

Anwendungsorientierter interdisziplinärer Vorkurs

Entwicklung eines Vorkurses zur Mathematik für Ingenieurwissenschaften

Jürgen Liedtke | Tunc Yüzbasioglu

Zum Studieneinstieg in einem Ingenieurstudiengang wird vielfach die Fähigkeit zum fachübergreifenden Arbeiten mit mathematischen Methoden erwartet. Erfahrungsgemäß gehört hier eine gewisse Übung und Erfahrung dazu. Dabei stellt der praktische Einsatz mathematischer Fertigkeiten zu Rechenverfahren der Schulmathematik im Fachkontext, beispielsweise mit Formeln aus der Physik oder Chemie, eine besondere Herausforderung dar.

Zielsetzung

- Wiederholung und Vertiefung mathematischer Fertigkeiten und Methoden, die für den Studieneinstieg wesentlich sind.
- Relevanz anhand eines anwendungsorientierten Rahmens verdeutlichen und dadurch auch die Motivation zur aktiven Teilnahme stärken
- studienrelevante Arbeitstechniken kennenlernen
- Selbstwirksamkeit in interaktiv gestalteten Tutorien erleben

Konzeption

- Notationen und Inhalte auf kommende Fachvorlesungen abgestimmt
- mathematische Themen durch fachlichen Kontext motiviert und – soweit möglich – angewandt
- Vorlesung mit vielen Beispielen und aktivierenden Elementen entwickelt
- Übungen mit offen gestalteten Aufgaben
- Tutorien mit Gruppenarbeit und gemeinsamen Diskussionsphasen

Aktueller inhaltlicher Aufbau

- Grundlegende Begriffe und elementare Rechentechniken: elementare Mengenlehre, einfache Gleichungen und Ungleichungen, Potenzen, Wurzeln und quadratische Gleichungen
- Algebraische Betrachtungen: komplexe Zahlen, Vektorräume, lineare Gleichungssysteme, Abbildungen und Matrizen
- Differential- und Integralrechnung: reelle Funktionen, Grenzwerte, Ableitung, Optimierung und Integration

Erste Durchführung (September – Oktober 2025)

Studiengänge: Elektrotechnik, Medizintechnik, Ingenieurpädagogik

Ablauf

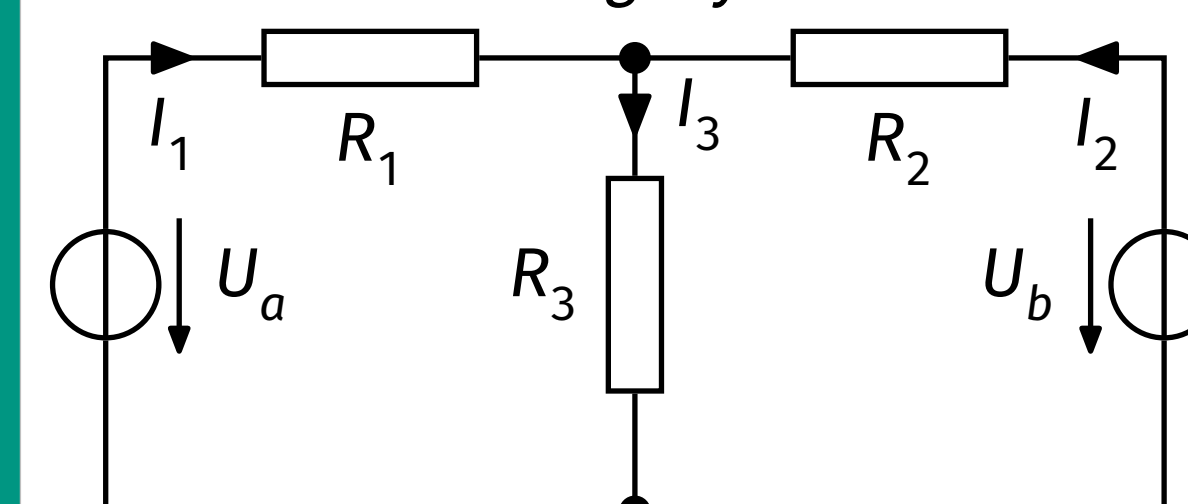
- Erste Woche (online):
 - Selbstständige Wiederholung elementarer Rechentechniken anhand von Online-Lernmaterialien mit Übungsaufgaben
 - Betreuung durch tägliche Fragestunde (Online-Konferenzsystem)
- Zweite und dritte Woche (in Präsenz):
 - Tägliche Vorlesung und Tutorien, jeweils 90 Minuten.
 - Selbstständige Bearbeitung von Übungsaufgaben in Tutorien (vier Gruppen), unterstützt von Tutoren und Tutorinnen
 - Einteilung der Gruppen nach Studiengängen (mit einer gemischten Gruppe)

Beobachtungen

- Sehr geringe Teilnahme an Online-Fragestunde: Format hat sich für Inhalte und Zielgruppe als nicht passend gezeigt.
- Anwendungsbeispiele gut angenommen
- Sehr aktive und interessierte Zielgruppe (durch Evaluation bestätigt)

Mögliche Anwendungsbeispiele

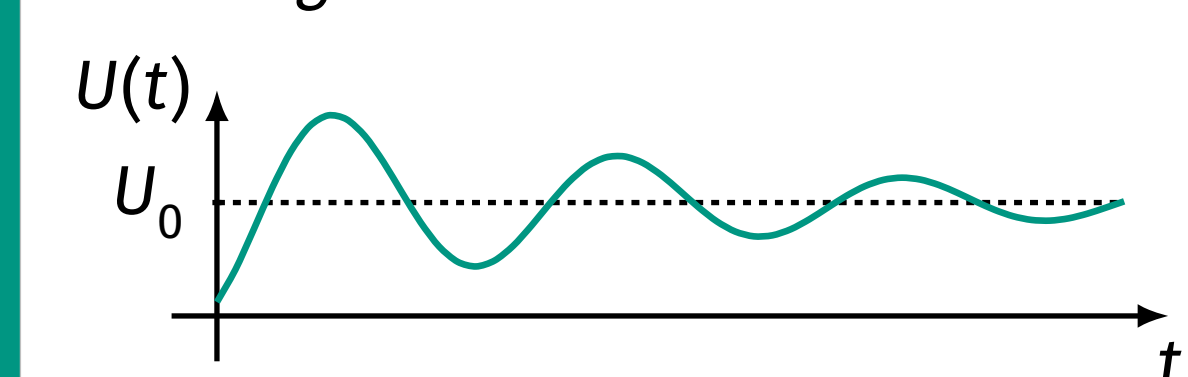
Lineares Gleichungssystem:



Bestimmen Sie die elektrischen Ströme I_1 , I_2 und I_3 für den gegebenen Schaltkreis. Die Auswertung von Kirchhoffschen Regeln liefert:

$$\begin{aligned} R_1 I_1 + R_3 I_3 &= U_a \\ R_2 I_2 + R_3 I_3 &= U_b \\ I_1 + I_2 + I_3 &= 0 \end{aligned}$$

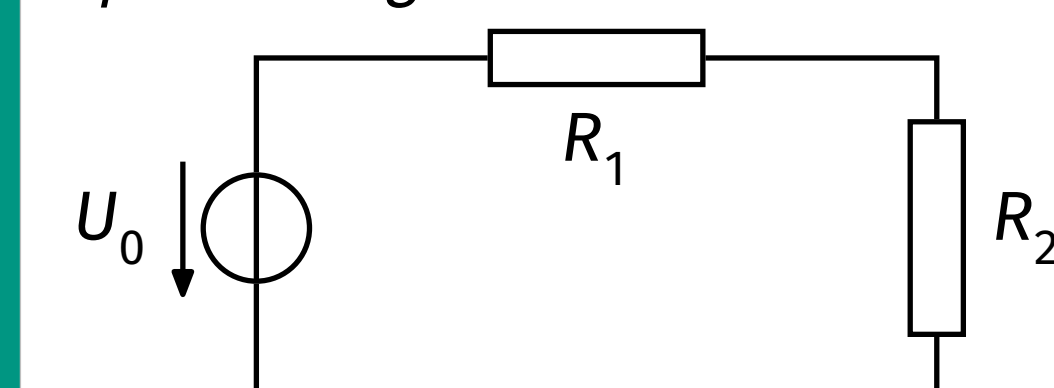
Ableitung:



Bestimmen Sie die Ableitung des gegebenen Spannungsverlaufs.

$$U(t) = U_0 e^{-\delta t} \cos(\omega t + \alpha)$$

Optimierung:



Für welchen Wert von R_2 wird die Leistung P daran maximal?

$$P(R_2) = \frac{U_0^2 R_2}{(R_1 + R_2)^2}$$

Ausblick zur weiteren Projektarbeit

- Weiterentwicklung des Inhalts in enger Abstimmung mit Fakultäten und Studierenden
- Anwendungsbezug mit mehr Beispielen aus unterschiedlichen Fachgebieten zu allen Inhalten herstellen
- Ausarbeitung des Konzepts für die Tutorien und Erstellung eines Leitfadens zu deren Durchführung mit dem Fokus auf Gruppenarbeit und Diskussion von Lösungsideen
- Dazu passende Überarbeitung und Gestaltung der Aufgabenblätter

Dr. Jürgen Liedtke – juergen.liedtke@kit.edu
Tunc Yüzbasioglu, M. Sc. – tunc.yuezbasioglu@kit.edu
<https://www.mint-kolleg.kit.edu/vorkursAnwendung.php>
Projektförderung bis 03/2027
Stand: 11. November 2025

Projektförderung
Wir danken der Stiftung Innovation in der Hochschullehre (StIL), Treuhandstiftung in Trägerschaft der Toepfer Stiftung gGmbH, Hamburg, für die Projektförderung (Projektnummer 3003-1306).