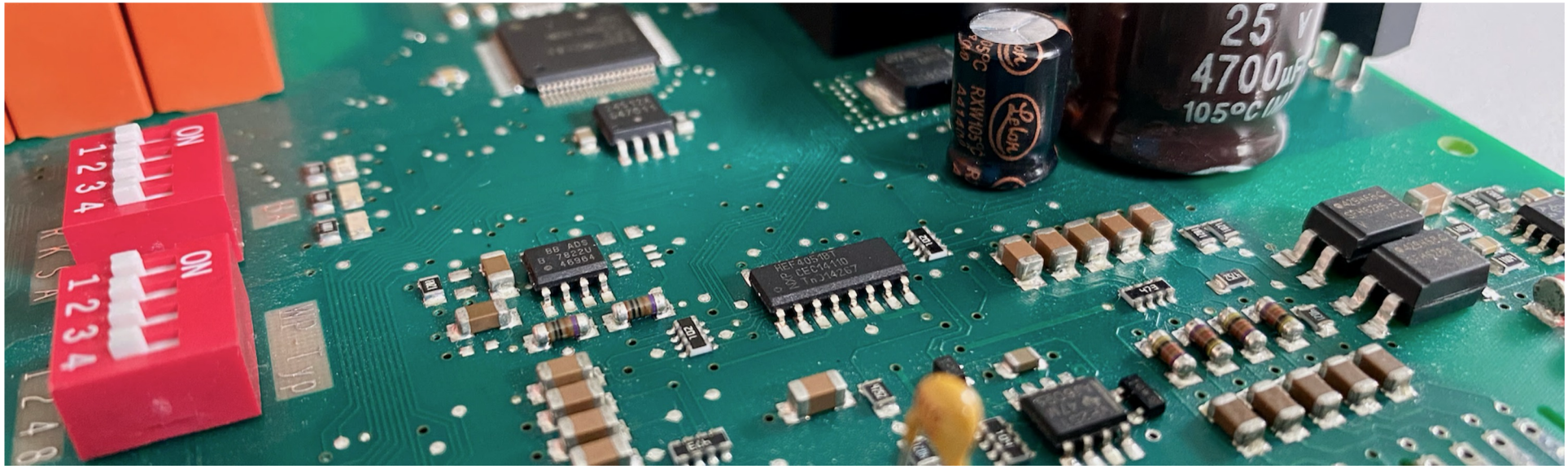
HSBI

Hochschule
Bielefeld

University of
Applied Sciences
and Arts



VORSTELLUNG DES MODULS ELEKTROTECHNIK 1 (ET1)

im praxisintegrierten Studiengang Mechatronik/Automatisierung

Prof. Dr.-Ing. Thorsten Jungmann

29.08.2025

HS'BI

Hochschule
Bielefeld

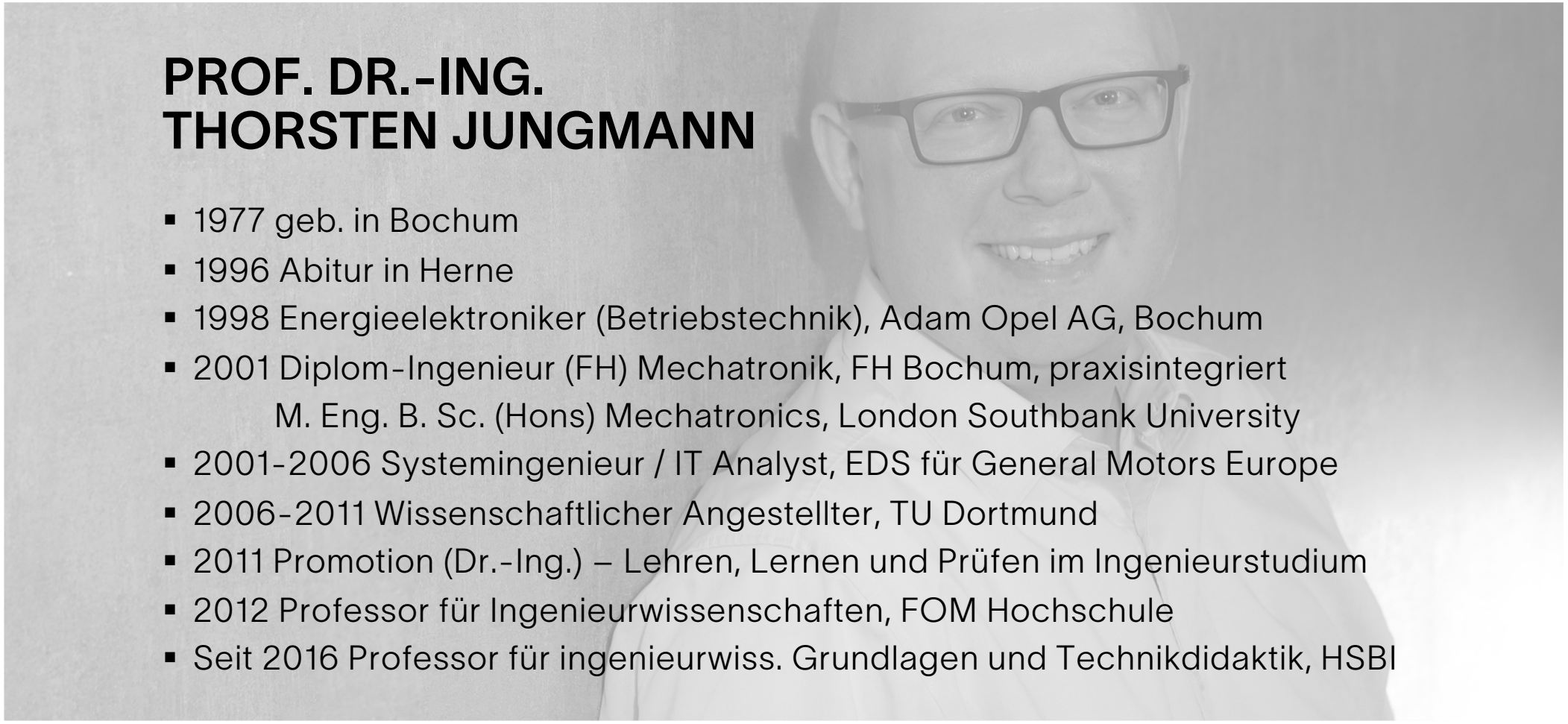
University of
Applied Sciences
and Arts



Vorstellung dieses Moduls

Introduction to this module

- Wer ist der Dozent und wie „tickt“ er?
- Worum geht es in diesem Modul?
- Welches Vorwissen wird vorausgesetzt?
- Wie sind die Lehrveranstaltungen konzipiert und wie laufen sie ab?
- Wie sieht die Prüfung aus und wie läuft sie ab?
- Was können Sie tun, um das Modul erfolgreich abzuschließen?



PROF. DR.-ING. THORSTEN JUNGMANN

- 1977 geb. in Bochum
- 1996 Abitur in Herne
- 1998 Energieelektroniker (Betriebstechnik), Adam Opel AG, Bochum
- 2001 Diplom-Ingenieur (FH) Mechatronik, FH Bochum, praxisintegriert
  M. Eng. B. Sc. (Hons) Mechatronics, London Southbank University
- 2001-2006 Systemingenieur / IT Analyst, EDS für General Motors Europe
- 2006-2011 Wissenschaftlicher Angestellter, TU Dortmund
- 2011 Promotion (Dr.-Ing.) – Lehren, Lernen und Prüfen im Ingenieurstudium
- 2012 Professor für Ingenieurwissenschaften, FOM Hochschule
- Seit 2016 Professor für ingenieurwiss. Grundlagen und Technikdidaktik, HSBI

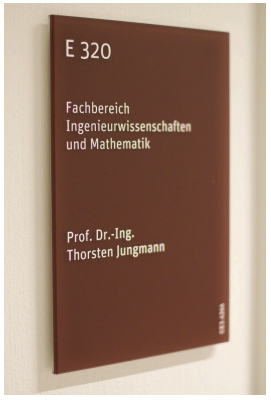
DOs & DON'Ts

- Erscheinen Sie bitte rechtzeitig, so dass die Lehrveranstaltung pünktlich beginnen kann.
- Wenn Sie etwas nicht verstehen, fragen Sie direkt nach. Jede Frage ist erlaubt, oft sogar erwünscht.
- Bereiten Sie die Lehrveranstaltungen vor und nach!
- Es ist verboten, in der Lehrveranstaltung Fotos zu machen, auch nicht nur von der Leinwand oder der Tafel.
- Es ist verboten, in der Lehrveranstaltung Audio- und Videoaufnahmen anzufertigen. Das gilt auch für die Aufnahme zwecks Transkription.



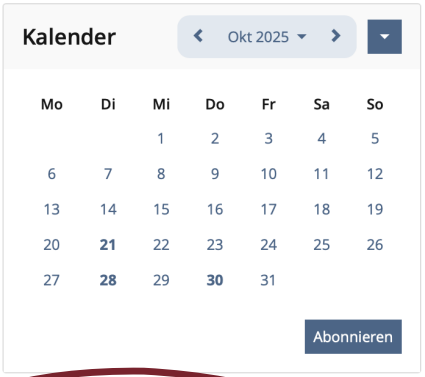
KOMMUNIKATIONSKANÄLE
COMMUNICATION CHANNELS

- In den Lehrveranstaltungen
- Sprechstunden (Do., ab 15:00, online via Zoom, Buchung in ILIAS)
- Per E-Mail an thorsten.jungmann@hsbi.de
- Telefonisch unter 0521-106 70367
- Bitte immer professionell, inhaltlich vollständig und „Klartext“

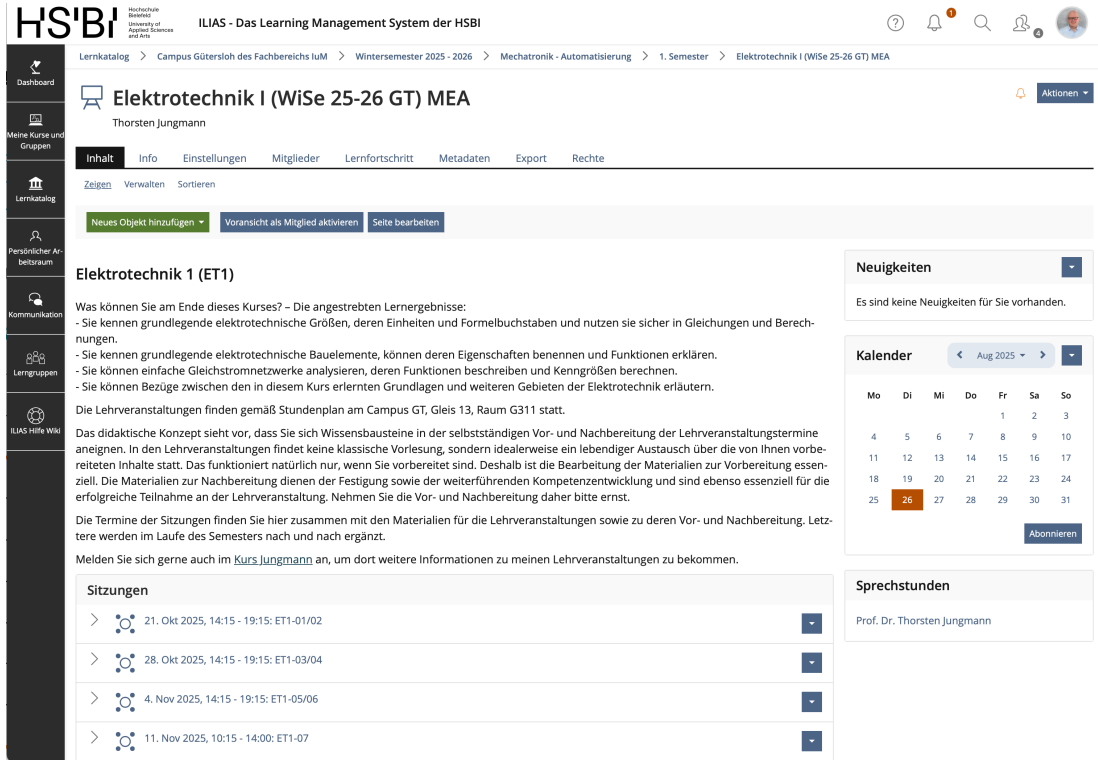




zoom



ILIAS – LERNPLATTFORM UND ORGANISATIONSZENTRALE
ILIAS – LEARNING PLATFORM AND ORGANISATIONAL HUB



ILIAS-Kurs ET1

JETZT
QR-Code scannen und Kursraum beitreten

ERFOLGREICH STUDIEREN – VON NICHTS KOMMT NICHTS
STUDYING SUCCESSFULLY – NOTHING COMES FROM NOTHING



***Studere** (lat.):* sich um etw. bemühen, etw. betreiben, nach etw. streben, sich aus eigenem Antrieb intensiv einer Sache widmen, sich wissenschaftlich beschäftigen, lernen.

- Aktiv an den Lehrveranstaltungen teilnehmen, dabei …
  - aufmerksam zuhören,
  - Notizen machen,
  - Fragen stellen,
  - sich interessieren (lassen),
  - diskutieren,
  - üben.
- Lehrveranstaltungen vor- und nachbereiten.
- Üben, die erlernten Werkzeuge, Modelle und Methoden anzuwenden.
- Gemeinsam als Gruppe lernen, arbeiten und auch mal feiern.
- Auf sicheres Vorwissen zurückgreifen, ggf. Vorwissen auffrischen.
- Von Anfang an die Ziele im Auge behalten.





NACHBEREITUNG…
Vorwissen hinterfragen und ggf. auffrischen

WORUM GEHT ES IN DIESEM MODUL? – ÜBERBLICK THEORIE
WHAT IS THIS MODULE ABOUT? – OVERVIEW THEORY

„**Elektrotechnik** ist eine Ingenieurwissenschaft, die sich mit der Forschung und der Entwicklung sowie der Produktion, dem Zusammenbau und der Instandhaltung von Elektrogeräten und elektrischen Anlagen befasst, die zumindest anteilig auf elektrischer Energie beruhen." (Wikipedia: Elektrotechnik, abgerufen am 05.10.2024)

Theorie:

Die Maxwell'schen Gleichungen beschreiben die **Grundlagen der Elektrotechnik**.

$\nabla \cdot \vec{D} = \rho_{el}$ (1) Ladung(sansammlung)en erzeugen elektrische Felder.

$\nabla \cdot \vec{B} = 0$ (2) Magnetfelder haben keine Quellen, sind Monopole.

$\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial}{\partial t}\vec{B}$ (3) Ein zeitlich veränderliches Magnetfeld induziert ein elektrisches Feld.

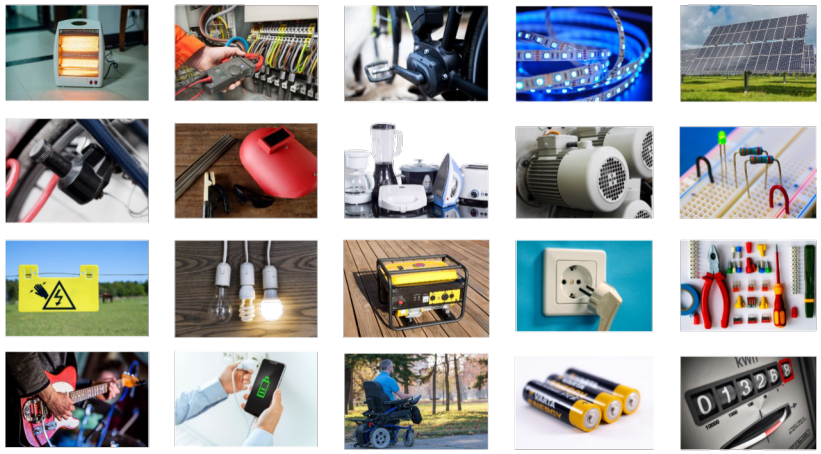
$\nabla \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial}{\partial t}\vec{D}$ (4) Elektrischer Strom sowie ein veränderliches elektrisches Feld erzeugen ein Magnetfeld.

WORUM GEHT ES IN DIESEM MODUL? – ÜBERBLICK PRAXIS
WHAT IS THIS MODULE ABOUT? – OVERVIEW PRACTICE

„**Elektrotechnik** ist eine Ingenieurwissenschaft, die sich mit der Forschung und der Entwicklung sowie der Produktion, dem Zusammenbau und der Instandhaltung von Elektrogeräten und elektrischen Anlagen befasst, die zumindest anteilig auf elektrischer Energie beruhen.“ (Wikipedia: Elektrotechnik, abgerufen am 05.10.2024)

Praxis:

- Automatisierungstechnik
- Gebäudetechnik
- Medizintechnik
- Fahrzeugtechnik
- Robotik
- Energietechnik
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Nachrichtentechnik

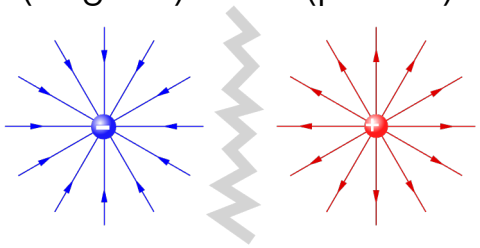


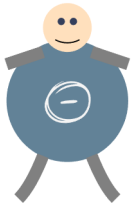
WORUM GEHT ES IN DIESEM MODUL? – ESSENZ
WHAT IS THIS MODULE ABOUT? – ESSENCE

Der Hauptdarsteller in unserer Theorie:

Die elementare elektrische Ladung, insbes. das Elektron, und ihre Wirkungen.

Elektron (negativ) Proton (positiv)





→ in Ruhe: elektrische Felder
→ in Bewegung: elektrische & magnetische Felder
→ bei Bewegungsänderung: elektromagnetische Wellen (veränderliche Felder)

Elementarladung
$e = 1{,}602176634 \cdot 10^{-19}\ \mathrm{C}$

Ladung des Elektrons
$Q_e = -e \approx -1{,}602 \cdot 10^{-19}\ \mathrm{C}$

Ein iPhone 16 hat eine Akku-Kapazität von 3560 mAh. Im vollgeladenen Zustand warten ca. 80 Trilliarden ($80 \cdot 10^{21}$) Elektronen auf Ihren Einsatz. Bei moderater Nutzung fließt durchschnittlich ein Strom von ca. 200 mA, wovon das Display am meisten bekommt. Pro Stunde driften dann knapp 5 Trilliarden aus dem Minuspol des Akkus (-) durch die Schaltungen zum Pluspol (+), weil das elektrische Feld zwischen (+) und (-) sie dazu bewegt.



Bildquelle: Jacob Elektronik

KONZEPTE, METHODEN UND MODELLE
CONCEPTS, METHODS AND MODELS

Mit welchen Konzepten, Methoden, Modellen und „Denkwerkzeugen“ kennen Sie sich dann aus?



[CC]

- Elektrische Ladungen in Ruhe und Bewegung; el. Felder
- Elektrotechnische Größen und Einheiten
- Symbole, Schaltbilder, Formeln, Graphen, Tabellen
- Passive Bauelemente, deren Eigenschaften und Funktionen
- Quellen (Gleich-/Wechsel-, Strom-/Spannungs-, ideal/real, Ersatz-)
- Widerstand, Ohm‘sches Gesetz, Temperaturabhängigkeit
- Kapazität, Kondensator, statisches und dynamisches Verhalten
- Induktivität, Spule, statisches und dynamisches Verhalten
- Modelle und Methoden zur Netzwerkanalyse und -berechnung (Ersatzwiderstand, Reihen-/Parallelschaltung, Spannungs-/Stromteiler, Brückenschaltung, Kirchhoff‘sche Regeln, Superpositionsprinzip)
- Wirtschaftlichkeit, Effizienz und Nachhaltigkeit

ANGESTREBTE LERNZIELE
INTENDED LEARNING OUTCOMES

Über welche Fähigkeiten verfügen Sie, nachdem Sie erfolgreich an diesem Modul teilgenommen haben?

- Sie identifizieren, beschreiben und erklären die elementaren elektrotechnischen Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten in technischen Systemen.
  Dabei wenden Sie die zugehörigen fachsprachlichen Begriffe sicher an.
- Sie beschreiben, analysieren und berechnen einfache Gleichstromnetzwerke.
- Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die technische und wirtschaftliche Bedeutung der Elektrotechnik einordnen und bewerten.
- Sie erkennen die Prinzipien von Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit in der Elektrotechnik.



[CC]

FACHÜBERGREIFENDE FÄHIGKEITEN
INTERDISCIPLINARY SKILLS

Die folgenden Aspekte werden nicht immer explizit behandelt, sondern kommen implizit in den Lehrveranstaltungen vor. Sie erwerben die Kompetenzen „on-the-fly“:

- **Fachvokabular** nutzen, das hilfreich ist, um als Ingenieur:in kompetent an Projektmeetings und Fachgesprächen teilzunehmen.
- **Mathematik** als die „Sprache“ beherrschen, in der Ingenieurinnen und Ingenieure untereinander sowie mit Angehörigen anderer Fächer über technische Systeme, deren Beschaffenheit und Funktionen kommunizieren.
- **Tabellen, Gleichungen und Graphen** nutzen und erstellen, in denen die Zusammenhänge zwischen physikalischen bzw. elektrotechnischen Größen qualitativ veranschaulicht und/oder quantitativ dargestellt werden.
- **Methoden** zur Modellierung von Systemen oder Teilsystemen einsetzen, mit denen unbekannte Größen in Schaltungen berechnet, Bauelementen dimensioniert und Funktionen realisiert werden.
- Ingenieurmäßige und elektrotechnische **Gepflogenheiten** kennen und beachten.

ERFORDERLICHE VORKENNTNISSE
REQUIRED PREREQUISITE KNOWLEDGE

Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die mit der **Fachhochschulreife** und dem erfolgreichen Durchlaufen der **MINT-Fächer** in der Schule verbunden sind, werden vorausgesetzt.

Insbesondere:

- **Chemie:** PSE, Atom-Modell, Energieniveaus, Redox-Reaktionen
- **Physik:** SI-Einheiten, Mechanik, Elektrizität, Magnetismus, Elektrizität, Wärme, Rechnen mit Größen und Einheiten
- **Mathematik:** Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Statistik, Analysis, Logik

Vor allem: Sicher rechnen mit Zahlen und Variablen, Brüchen und Vektoren – im Kopf und mit einem einfachen Taschenrechner.

Sollten Sie diesbezügliche Defizite kennen oder bemerken, eignen Sie sich die fehlenden Kompetenzen dringend sehr zeitnah an, um Problemen zu vermeiden.

Eine technische Berufsausbildung ergänzt das Wissen um wichtige, praktische Erfahrungen.

LEKTIONEN UND TERMINE
LECTIONS AND DATES

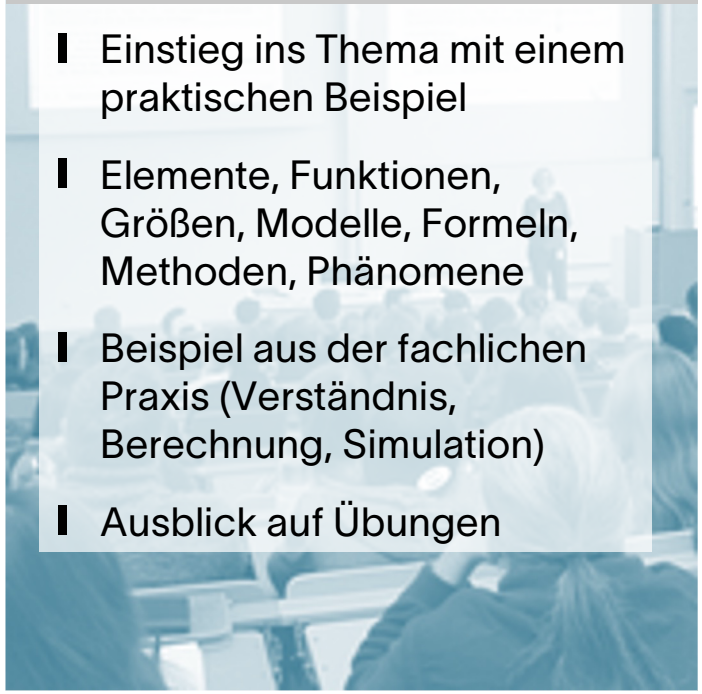
ET1-00	29.08.25	Vorstellung des Moduls – Was erwartet uns?
ET1-01	21.10.25	Einführung in Modul und Lehrveranstaltungen – Worum geht‘s und wie funktioniert‘s?
ET1-02	21.10.25	Größen und Einheiten, Begriffe, Symbolik, Modelle – Wie schreibt man elektrotechnisch?
ET1-03	28.10.25	Elektrische Quellen – Woher kommen Spannung und Strom?
ET1-04	28.10.25	Elektrischer Widerstand – Was bremst den Strom? Wohin mit dem Spannungsabfall?
ET1-05	04.11.25	Ersatzwiderstand und Brückenschaltung – Wie berechnet man einfache DC-Schaltungen?
ET1-06	04.11.25	Kirchhoff‘sche Sätze – Wie berechnet man jede DC-Schaltung?
ET1-07	11.11.25	Kirchhoff und Helmholtz – Was, wenn mehr als eine Quelle vorkommt?
ET1-08	18.11.25	Kapazität und Kondensator – Wie speichert man Ladungen für den schnellen Abruf?
ET1-09	25.11.25	Magnetisches Feld und Induktivität – Wie entstehen Kraft und Bewegung aus Elektrizität?
ET1-10	02.12.25	Induktion – Wie kann Windenergie von Borkum den Münchener Weihnachtsmarkt erleuchten?
ET1-11	09.12.25	Zeitabhängige Größen – Wie verhalten sich Kondensator und Spule beim Einschalten?
ET1-12	09.12.25	Rückblick und Ausblick – Was war nochmal …? Wie geht es weiter?
ET1-PV	16.12.25	Prüfungsvorbereitung – Klappt alles?



WIE WIRKEN DIE LEHRVERANSTALTUNGEN ZUSAMMEN?
HOW DO THE COURSES INTERRELATE?

Vortrag: Wissen aufbauen



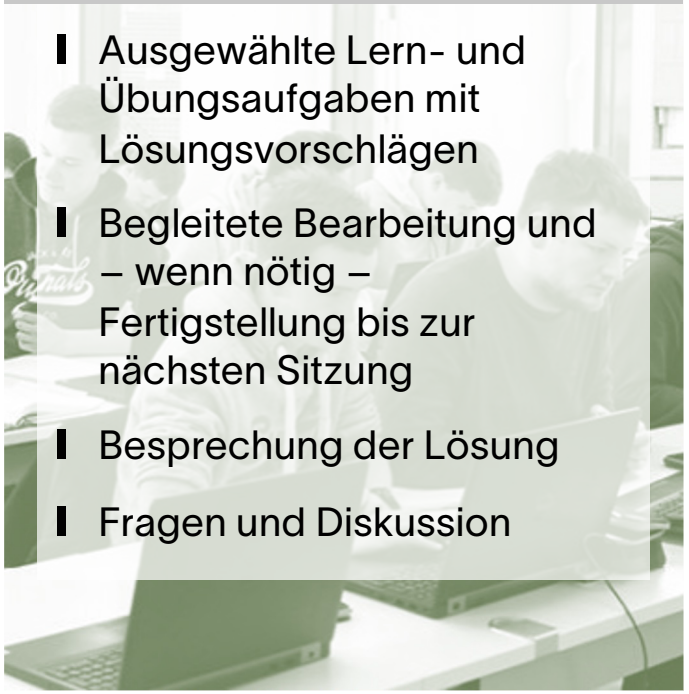


- Einstieg ins Thema mit einem praktischen Beispiel
- Elemente, Funktionen, Größen, Modelle, Formeln, Methoden, Phänomene
- Beispiel aus der fachlichen Praxis (Verständnis, Berechnung, Simulation)
- Ausblick auf Übungen

[HSBI]

Üben: Wissen begleitet anwenden



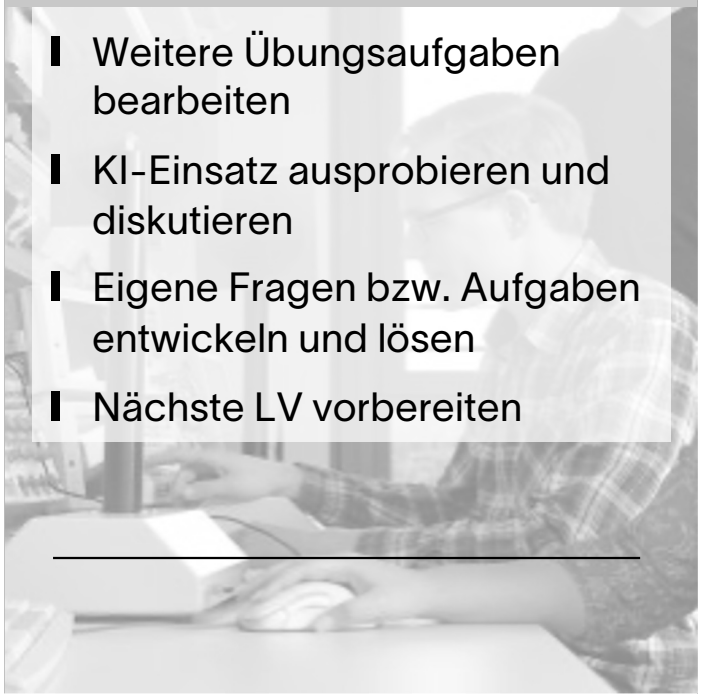


- Ausgewählte Lern- und Übungsaufgaben mit Lösungsvorschlägen
- Begleitete Bearbeitung und – wenn nötig – Fertigstellung bis zur nächsten Sitzung
- Besprechung der Lösung
- Fragen und Diskussion

[HSBI]

Begleitetes Selbststudium: Vor- und Nachbereitung





- Weitere Übungsaufgaben bearbeiten
- KI-Einsatz ausprobieren und diskutieren
- Eigene Fragen bzw. Aufgaben entwickeln und lösen
- Nächste LV vorbereiten

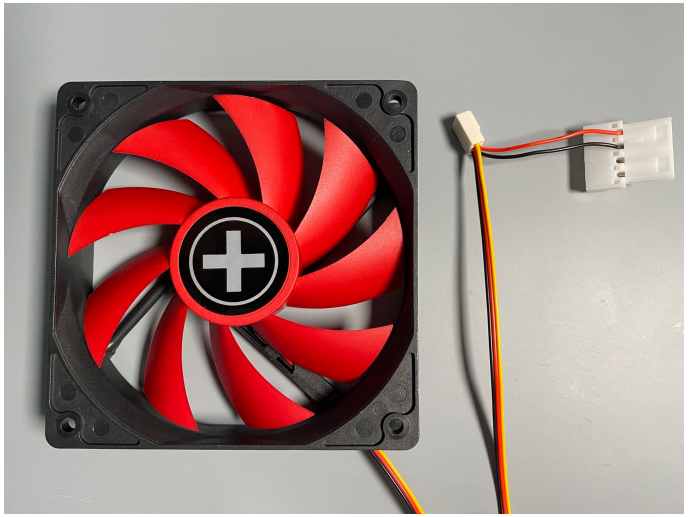
[HSBI]

DREI ALLTAGSGEGENSTÄNDE ALS BEISPIELE
THREE EVERYDAY OBJECTS AS EXAMPLES

- Taschenlampe
- Verteiler-/Verlängerungssteckdose
- Lüfter







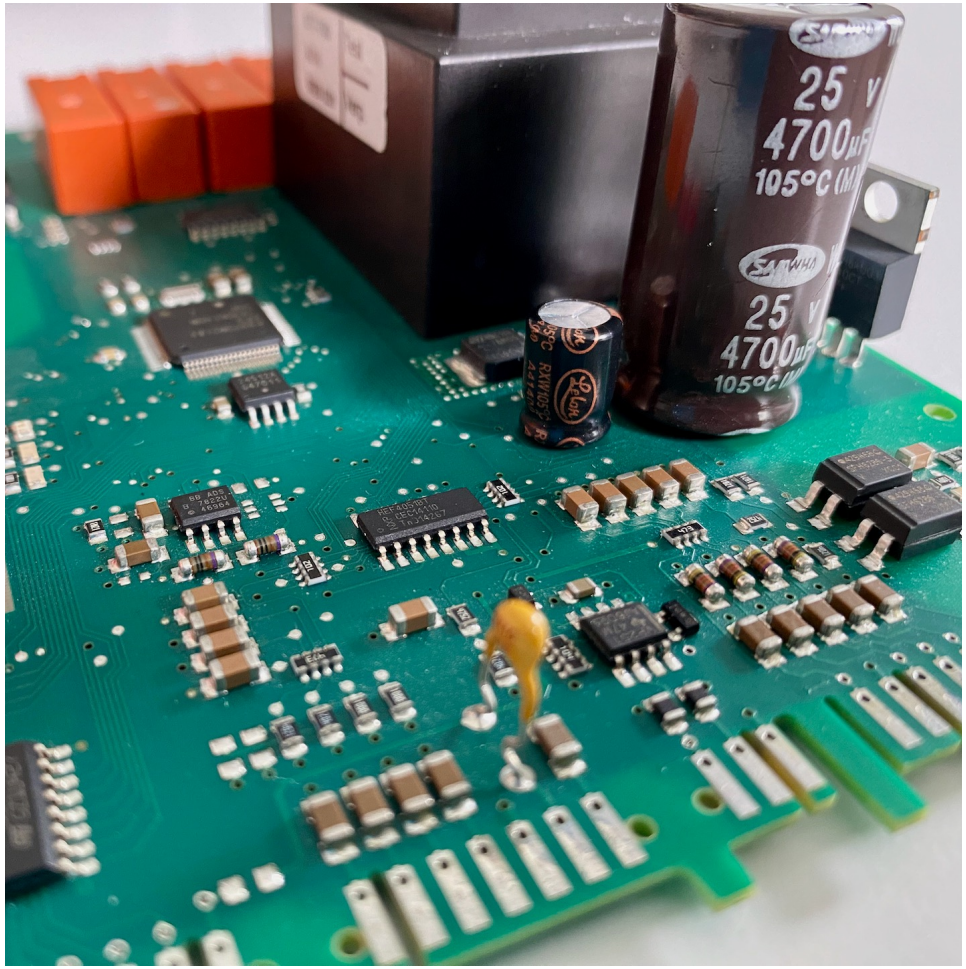
INDUSTRIELL: STEUERPLATINE
INDUSTRIAL: CONTROL BOARD

Bauelemente:

- Transformator
- Kondensatoren
- Relais
- Integrierte Schaltungen
- Widerstände
- Spannungsregler
- Dioden
- Anschlussklemmen
- Platine mit Leitern

Funktion:

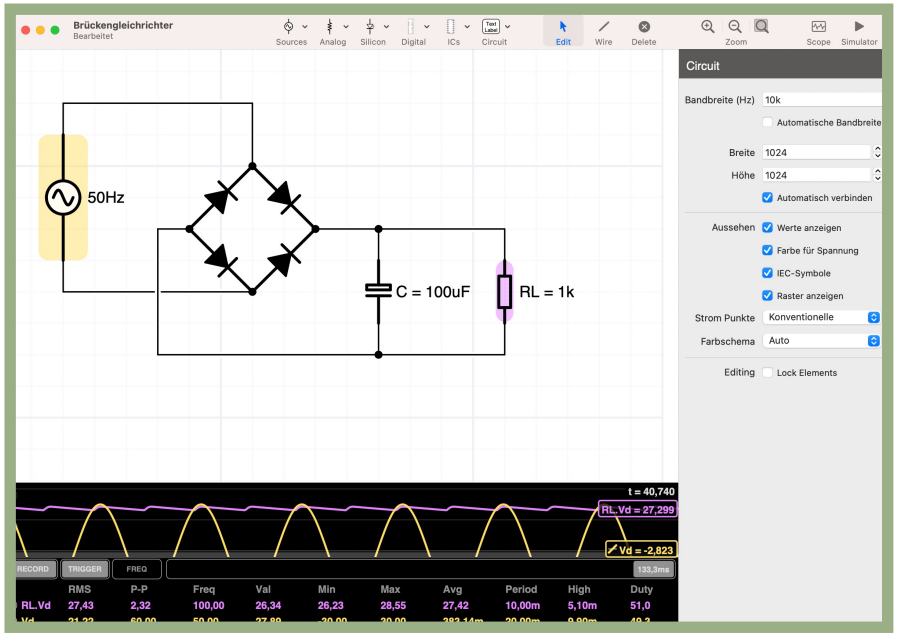
- Steuerung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe



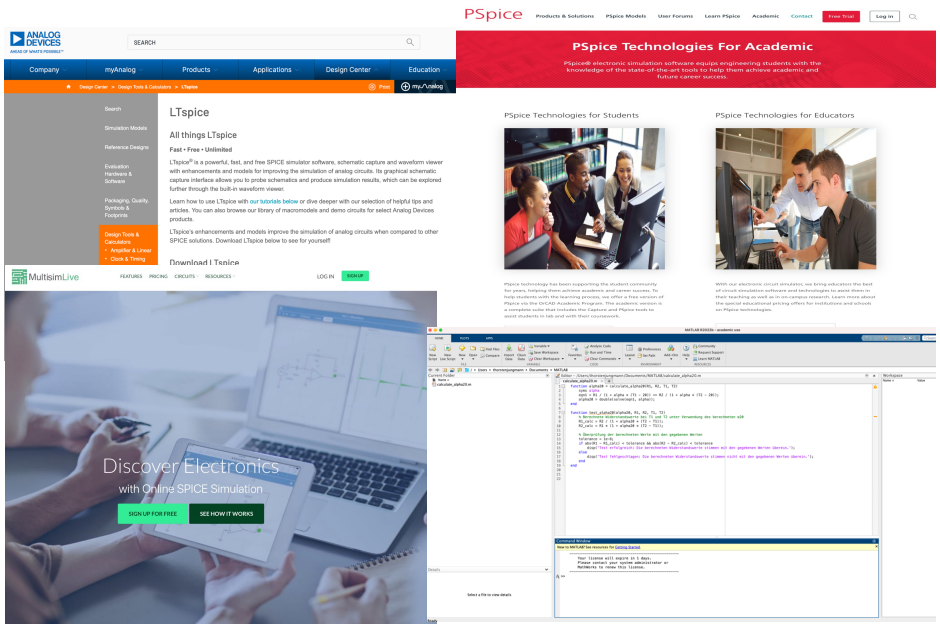
ANIMIERTES SIMULATIONSMODELL
ANIMATED SIMULATION MODEL

Ein animiertes Simulationsmodell macht das Unsichtbare sichtbar.

iCircuit



LTspice, MultiSIM, Pspice, Matlab/Simulink

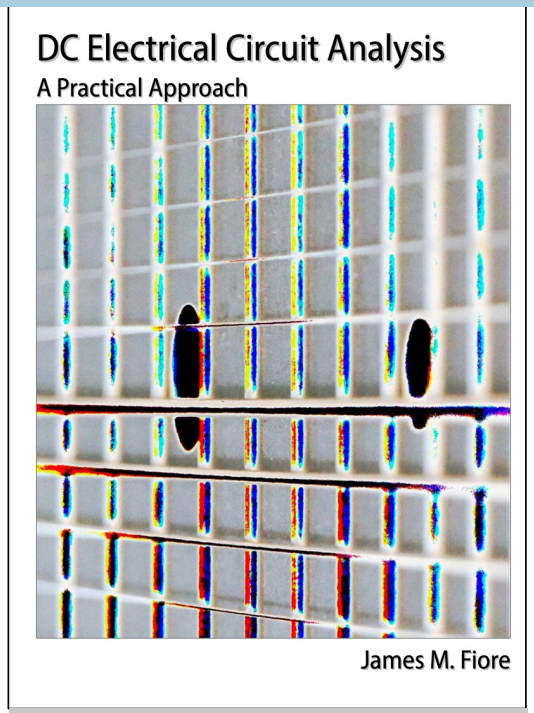


WELCHE WEITEREN RESSOURCEN STEHEN ZUM LERNEN ZUR VERFÜGUNG?
WHAT OTHER RESOURCES ARE AVAILABLE FOR LEARNING?



Lehrbuch FLEGEL u.a. (2016)

[FLEGEL 2016]



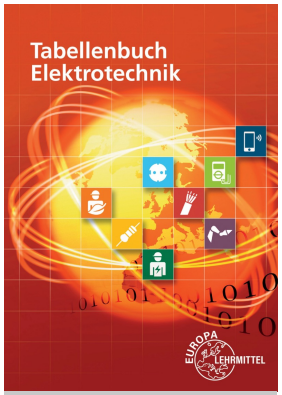
Skript FIORE [EN]

[FIORE 2021]



Fachkunde ET

[TKOTZ 2020]



Tabellenbuch ET

[HÄBERLE 2022]



Lehrbuch ALBACH

[ALBACH 2020]

NACHBEREITUNG
Herunterladen und in Augenschein nehmen

IHRE BÜHNE! – HINWEISE ZUR PRÜFUNG
YOUR STAGE! – EXAM INFORMATION

- eAssessment (**Online-Klausur**)
  - Wissens-, Verständnis- und Rechenaufgaben
- Teilnahme in Präsenz
  - am Computer im Computerraum der Hochschule
- Hilfsmittel
  - 2-seitige, handgeschriebene Formelsammlung
  - nicht-programmierbarer Taschenrechner ohne Grafikfunktion (Casio FX-82)
- Probeprüfung ET1-PV
  - Fragentypen kennenlernen
  - Technik testen
  - Lernstand evaluieren
- Begleitung am Prüfungstermin
  - Hinweise zur Durchführung
  - Passwort für die Online-Klausur
  - Technische Fragen





VORBEREITENDE PRAXISAUFGABE
PREPARATORY PRACTICAL ASSIGNMENT

Energiebedarfsanalyse im Betrieb

- Teil A: Betriebsenergiebedarf
  - Gesamtjahresenergiebedarf ermitteln
  - Die drei größten Verbraucher identifizieren
- Teil B: Detailanalyse – Steckbrief eines Verbrauchers
  - Wie sieht er aus?
  - Was kann er?
  - Wie funktioniert er?
  - Wie sieht er von innen aus?
  - Welche Rolle spielt er in im Betrieb?
- Späteste Abgabe: ~~27~~ 18. 10.2025
- Format: PDF-Dokument, max. 10 Seiten
- Detaillierte Aufgabenstellung und Upload im ILIAS-Kurs

Zusätzliche Hinweise

- Betriebsgeheimnisse beachten
- Nachfragen, was fotografiert werden darf und was nicht (keine Menschen)
- Keine eigenmächtigen Messungen an Anlagen
- Datenquellen: Nutzen Sie Typenschilder, Bedienungsanleitungen, Herstellerangaben; fragen Sie Kolleg:innen
- Bei Problemen wenden Sie sich an Ihre:n Ausbildungsleiter:in oder an mich.

AUSBLICK AUF DIE ERSTE SITZUNG
OUTLOOK TO THE FIRST SESSION



- Übung
  - 21.10.2025, 14:15-17:30 Uhr
  - Campus GT, Gleis 13, Raum G311
  - u. a. Besprechung der Ergebnisse der vorbereitenden Praxisaufgabe
- Anschließend betreutes Selbststudium (BS)
  - im selben Raum
- Bis dahin:
  - YouTube-Videos auf „Watts inside!?“ anschauen.
  - Vorkenntnisse auffrischen, wenn nötig.
  - ILIAS-Mails empfangen und Hinweise befolgen.

Ich freue mich auf jetzt Ihre **Fragen** und
auf das **Wiedersehen** mit Ihnen **am 21.10.!**

QUELLENVERZEICHNIS
REFERENCES

QUELLEN

ALBACH, Manfred, 2020: Grundlagen der Elektrotechnik 1. 4., aktualisierte Aufl., München: Pearson. ISBN 9783868943993. Online verfügbar

FIORE, James M., 2023. DC Electrical Circuit Analysis. Utica NY: Dissidents. ISBN 9781654515478. Online verfügbar

FLEGEL, Georg u.a., 2023: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik. 11., aktualisierte Aufl., München: Hanser Verlag. ISBN 9783446472754

HÄBERLE, Gregor u.a., 2024: Tabellenbuch Elektrotechnik, 31. Aufl., Hann-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel. ISBN 9783808537787.

TKOTZ, Klaus u.a., 2020: Fachkunde Elektrotechnik, 33. Aufl., Hann-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel. ISBN 9783808538234.

BILDLIZENZEN

Alle mit [CC] gekennzeichneten Abbildungen stammen aus der PowerPoint Online-Bildersuche und sind nach Creative Commons lizenziert.

Alle mit [HSBI] gekennzeichneten Abbildungen stammen aus dem Bilderpool der FH Bielefeld.

Alle nicht gekennzeichneten Abbildungen wurden vom Verfasser angefertigt.

HINWEIS ZUR NUTZUNG VON KI

Bei der Erstellung dieser Unterlagen und des Skriptes kamen KI-gestützte Software-Tools für die Generierung und Überarbeitung von Text und Bildern zum Einsatz.