

Einführung für Studienanfänger

zur Vorlesung

Analysis für Elektrotechnik

Prof. Dr. Volker Bach

Technische Universität Braunschweig
Sommersemester 2026

Vorwort für Studienanfänger

In diesen Tagen besuchen Sie die ersten Vorlesungen Ihres Studierendenlebens. Ich hoffe, dass Ihnen die kommenden Wochen in positiver Erinnerung bleiben. Vielleicht machen Sie – wie auch ich bei meinem Studienbeginn vor vielen Jahren – folgende Erfahrungen:

- Die Lehrveranstaltungen an der Universität sind grundsätzlich verschieden vom Schulunterricht: Vorlesungen sind Frontalunterricht, und nur in den Übungen haben Sie die Gelegenheit, aktiv am Unterricht teilzunehmen.
- Das Material, das in der Vorlesung abgedeckt wird, ist ein *Vielfaches* dessen, was in derselben Zeit im Schulunterricht behandelt wird.
- Der Abstraktionsgrad ist ebenfalls viel größer als in der Schule.
- Sie sind für alles, was Sie lernen oder nicht lernen selbst verantwortlich. Das gibt Ihnen eine völlig neue Freiheit, aber es erfordert auch ein hohes Maß an Selbstdisziplin.
- Sie haben das Gefühl, noch nie soviel neue, interessante Dinge in so kurzer Zeit gelernt zu haben. Es eröffnet sich geradezu eine neue, bisher unbekannte Welt für Sie.

Ich möchte Ihnen deshalb ein paar persönliche Ratschläge mit auf den Weg geben:

- Ihr Zeitaufwand für die (4+2+2)-stündige Vorlesung *Analysis für Elektrotechnik* ist enorm, wenn Sie den Anspruch haben, auch wirklich zu verstehen, was Sie lernen. Sollten Sie merken, dass Sie den Aufwand aller Ihrer Veranstaltungen nicht mehr schaffen, dann empfehle ich Ihnen, lieber Vorlesungen aus ihrem Stundenplan zu streichen, als viele Dinge nur oberflächlich zu machen.
- Suchen Sie sich Kommilitonen/innen, mit denen Sie gemeinsam Übungsaufgaben und deren Lösungen vor deren Abgabe besprechen.
- Erklären Sie sich gegenseitig den Vorlesungsstoff – nur das, was Sie jemandem überzeugend erklären können, haben Sie selbst auch gut verstanden.
- Kommen Sie zur Vorlesung statt zu “schwänzen” und sich darauf zu verlassen, in den Semesterferien alles nacharbeiten zu können.
- Kaufen Sie kein Buch ohne nicht vorher damit gearbeitet zu haben, denn Buchauswahl ist Geschmacksache – auch bei Mathematikbüchern. Deshalb möchte ich eigentlich keine konkreten Lehrbücher nennen. Da ich aber ohnehin danach gefragt werde, nenne ich drei:
 - Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar: *Mathematik für Ingenieure 1+2* (Wiley),
 - Riessenberger: *Mathematik für Ingenieure* (Springer),
 - Wüst: *Mathematik für Physiker 1+2* (de Gruyter),
- Trauen Sie sich ruhig, in Vorlesungen und Übungen dazwischenzufragen, wenn Sie etwas nicht verstehen. Meistens sind Sie nicht allein, und die anderen sind dankbar für Ihre klärende Frage.
- Versuchen Sie herauszufinden, ob Sie durch das Schreibtempo in der Vorlesung “abgehängt” werden. Falls ja, kopieren Sie sich eine Mitschrift eines Kommilitonen

oder wechseln Sie sich mit dem Schreiben ab. Kommen Sie aber auf jeden Fall zur Vorlesung!

- Der Erfolg Ihres Studiums hängt in entscheidender Weise von Ihrer Begeisterung für das von Ihnen gewählte Fach ab – unabhängig vom Fach. Bewahren Sie sich diese Begeisterung und versuchen Sie sich auf die Faszination einzulassen, die von den in der Lehre behandelten Inhalten ausgeht, statt auf ein maximal ökonomisches Studium (= viele gute Noten mit minimalem Aufwand) zu zielen!

Vorwissen aus der Schule

Es ist eine immer wieder beklagte Tatsache, dass nicht alle Studienanfänger der MINT-Fächer dasselbe oder auch nur ein vergleichbares mathematisches Vorwissen besitzen. Defizite entstehen einerseits durch individuelle Lernschwächen und Abwählen von Mathematik als Schulfach, aber auch durch eigenwillige Interpretationen des Lehrplans. Es stellt sich daher die Frage, welche mathematischen Vorkenntnisse ich Ihnen in der Lehrveranstaltung *Analysis für Elektrotechnik* verbindlich unterstelle. Selbstverständlich lautet die korrekte Antwort auf diese Frage, dass ich von der Beherrschung aller im Lehrplan bis zum Abitur vorgesehen Inhalte ausgehe. Diese Antwort hat für Sie vermutlich nur einen sehr begrenzten praktischen Nutzen.

Einen konkreten Mindestanforderungskatalog, den die Baden-Württembergische *COSH*-Gruppe formuliert hat, findet man zum Herunterladen unter

<https://cosh-mathe.de/materialien/>

Dort finden Sie auch einen Hinweis auf das Buch

So viel Mathe muss sein!,

das Mitglieder der *COSH*-Gruppe verfasst haben und in dem sie die im Mindestanforderungskatalog genannten mathematischen Inhalte zur Vorbereitung auf ein WiMINT-Studium detailliert darlegen.

Einen umfangreicheren Katalog des gewünschten Vorwissens bietet das Buch *Schulwissen Mathematik* von Winfried Scharlau (Vieweg Verlag, 3. Auflage, 2001).

Weiterhin empfehle ich Ihnen den **Online-Mathematik-Brückenkurs @ TU Braunschweig**, zu dem Sie sich unter

<https://www.ombplus.de/>

anmelden können. Wenn Sie den Kurs erfolgreich absolvieren und das zugehörige Zertifikat **bis zum 11.06.2023** per E-Mail an v.bach@tu-bs.de senden, werden Ihnen **48 zusätzliche Hausaufgabenpunkte** gutgeschrieben! (Dies entspricht der Punktezahl zweier Hausaufgabenblätter.)

Hier gebe ich Ihnen zusätzlich eine (unvollständige) Liste mathematischer Gegenstände, deren sichere Beherrschung von Ihnen erwartet wird:

- **Zahlenbegriffe** der natürlichen Zahlen \mathbb{N} , ganze Zahlen \mathbb{Z} , rationale Zahlen \mathbb{Q} , irrationale Zahlen, wie $\sqrt{2}$, und reelle Zahlen \mathbb{R} .
- **Elementare Umformungen** von Gleichungen: Wenn man auf beide Seiten einer Gleichung dieselbe Operation durchführt, erhält man wieder eine Gleichung. Aber Vorsicht! Obwohl diese Umformungen in der Schule häufig als “Äquivalenzumformungen” bezeichnet werden, ist die neue Gleichung nicht immer äquivalent zur alten. Beispielsweise erhält man $a \cdot b = 0$ aus $a = 0$, aber $a = 0$ folgt aus $a \cdot b = 0$ nur, wenn man außerdem weiß, dass $b \neq 0$.
- **Auflösen von Gleichungen**, wie zum Beispiel

$$y = \frac{3x + 4}{5x + 6} \quad \text{oder} \quad y = \frac{3x^2 + 4x + 5}{5x^2 + 6x + 7},$$

nach x (durch elementare Umformungen). Dazu muss man manchmal Fallunterscheidungen machen, was für Schüler:innen ungewohnt ist.

- Die **p-q-Formel** für quadratische Gleichungen.
- Die **binomischen Formeln**.
- **Geometrische Grundbegriffe**:
 - Die **Flächeninhalte** von Kreis, Rechteck, Parallelogramm, Dreieck.
 - Die **Volumina** von Kugel, Quader, Zylinder, Prisma.
 - Den **Satz von Pythagoras**.
 - **Vektorrechnung**, Geradengleichungen in \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3 , Ebenengleichungen in \mathbb{R}^3 .
- **Elementare Funktionen**:
 - Die **trigonometrische Funktionen** \sin , \cos , \tan , \cot , ihre Umkehrfunktionen \arcsin , \arccos , \arctan , arccot . (Auch die Graphen dieser Funktionen!)
 - Die **Exponentialfunktion** $e^x = \exp[x]$ und der **Logarithmus** $\ln[x]$. (Auch die Graphen dieser Funktionen!)
- Die **Stetigkeit** einer Funktion.
- Die **Ableitung** einer Funktion, ihre Interpretation als Steigung der Tangente, Anwendung auf Minimierungs- und Maximierungsaufgaben, Kurvendiskussion.
- Das **Integral** einer Funktion, seine Interpretation als Fläche unter der Kurve, den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung.

In der Vorlesung *Analysis für Elektrotechnik* werden viele dieser Begriffe -etwa die Differenzial-, Integral- und Vektorrechnung- neu und gründlich aufgebaut. Man sollte sich aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass dieser Aufbau ohne ein Grundverständnis dieser Dinge misslingt.