



Ziele und Inhalte

Unzureichende Mathematikkenntnisse der Studienanfänger sind ein altbekanntes Problem in den MINT-Fächern. Die Lernsituation an den Schulen unter Pandemiebedingungen hat dieses Problem sicherlich noch verschärft. Es ist davon auszugehen, dass einzelne Inhalte im Distanzunterricht zu kurz kamen, sei es wegen technischer Probleme beim Online-Unterricht oder aufgrund von Motivationsschwierigkeiten beim angeleiteten Lernen zu Hause.

Vor diesem Hintergrund stellt der *Vorkurs Mathematik* ein Hilfsangebot des Instituts für Physik an zukünftige Erstsemesterstudierende der Fächer Physik, Chemie und Informatik dar. Ziel des Vorkurses ist es, die wesentlichen und zu Studienbeginn notwendigen Inhalte der Oberstufenmathematik zu wiederholen bzw. nachzuholen. Diese werden mittels einer Vielzahl von Übungen eingeübt und vertieft. Die Stoffauswahl orientiert sich dabei am Rahmenlehrplan Mathematik für Leistungskurse an Gymnasien in Berlin, wie er z.B. in der Schulbuchreihe von Bigalke/Köhler (Mathematik, Gymnasiale Oberstufe (Berlin) Leistungskurs, Cornelsen Verlag) behandelt wird. Studienanfänger mit Grundkurs-Vorwissen können im Vorkurs ihre Mathematikkenntnisse erweitern und vertiefen. Zur raschen Orientierung stellen wir nachfolgend die vorgesehenen Inhalte des Vorkurses stichpunktartig zusammen.

Dieser Vorkurs ist kein *Brückenkurs Mathematik*, wie er an vielen Universitäten, unter anderem auch an der Humboldt-Universität von der [Fachschaftsinitiative Physik](#), angeboten wird. In diesen werden traditionell auch einige Inhalte der Hochschulmathematik behandelt, die über die Oberstufenmathematik hinaus gehen und dennoch sehr schnell in den MINT-Fächern benötigt werden. Klassische Beispiele dafür sind u.a. komplexe Zahlen, Matrizenrechnung und Differentialgleichungen. Unser Vorkurs sieht sich als Ergänzung, die helfen soll, an einem solchen Brückenkurs mit Erfolg teilzunehmen.

Das Vorkurs-Team

Funktionen

- Funktionsbegriff und grundlegende Definitionen
- Elementare Funktionen und ihre Eigenschaften
 - Rationale und gebrochenrationale Funktionen
 - Trigonometrische Funktionen
 - Exponentialfunktion und hyperbolische Funktionen
- Umkehrfunktion

Grenzwerte von Folgen und Funktionen

Differentialrechnung

- Stetigkeit und Differenzierbarkeit
- Steigung und Ableitungsfunktion
- Ableitungsregeln (Produkt-, Quotienten-, Kettenregel, Ableitung der Umkehrfunktion)
- Höhere Ableitungen



Differentialrechnung (Fortsetzung)

- Einige Anwendungen
 - Kurvendiskussion
 - Extremalprobleme
 - Lineare Näherung
 - Nullstellensuche mit dem Newtonverfahren

Integralrechnung

- Stammfunktion und unbestimmtes Integral
- Bestimmte Integrale und Flächeninhalte
- Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
- Integrationsregeln und -methoden (Produkt- und Substitutionsregel, Integration durch Partialbruchzerlegung)
- Einige Anwendungen
 - Rotationsvolumina
 - Anwendungsbeispiele aus den Naturwissenschaften

Vektorrechnung und Analytische Geometrie

- Lineare Gleichungssysteme
 - Gauß'sches Eliminationsverfahren
 - Allgemeines zur Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme
- Vektorrechnung
 - Koordinatensysteme und Vektoren
 - Rechnen mit Vektoren
 - Das Skalarprodukt
 - Das Vektor- bzw. Kreuzprodukt
 - Winkel- und Flächenberechnungen
- Analytische Geometrie
 - Geraden und Ebenen im Raum
 - Lagebeziehungen

Wahrscheinlichkeitsrechnung

- Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen
- Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung einer Zufallsgröße