

**Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Studierenden können

- quantitative Aufgabenstellungen auf dem jeweiligen Wissensstand mathematisch modellieren, numerische Ergebnisse ermitteln und zeitgemäße Rechenhilfen einsetzen;
- Aufgabenstellungen des Fachgebietes unter Anwendung der aus dem begleitenden fachtheoretischen Unterricht bekannten Gesetze durch Gleichungen und Funktionen modellieren.

**Lehrstoff alle Bereiche:**

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Verwendung der in der Praxis üblichen Rechenhilfen; Einsatz von für das Fachgebiet relevanten Technologien.

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Zahlen und Maße

- mit komplexen Zahlen rechnen und die Ergebnisse in der Gaußschen Zahlenebene interpretieren.

Bereich Algebra und Geometrie

- die Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen argumentieren, die Lösungsfälle an Hand von Beispielen veranschaulichen und lineare Gleichungssysteme in zwei und mehr Variablen lösen;
- Vektoren in rechtwinkligen Koordinatensystemen darstellen, Linearkombinationen aufstellen, das Skalarprodukt sowie das vektorielle Produkt von Vektoren bestimmen und interpretieren;
- quadratische Gleichungen lösen und die verschiedenen Lösungsfälle argumentieren sowie einfache Gleichungen mit trigonometrischen Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen lösen;
- können im allgemeinen Dreieck und anderen ebenen Figuren Sinus- bzw. Kosinussatz anwenden und die Flächeninhalte der Figuren berechnen.

Bereich Funktionale Zusammenhänge

- den Begriff der Funktion und der Umkehrfunktion argumentieren, die Eigenschaften von Funktionen begründen und an Beispielen veranschaulichen, die Funktionsparameter interpretieren und die Funktionsgraphen skizzieren;
- Funktionen als Modelle zur Beschreibung der Abhängigkeit zwischen Größen verstehen, aufstellen und berechnen;
- Funktionen durch Wertetabellen und grafisch im rechtwinkligen Koordinatensystem darstellen;
- die trigonometrischen Funktionen an Hand des Einheitskreises argumentieren, die Parameter der allgemeinen Sinusfunktion interpretieren, sinusförmige Vorgänge mit der allgemeinen Sinusfunktion modellieren;
- die logarithmischen Rechengesetze anwenden, begründen und durch Beispiele veranschaulichen und Logarithmen mit verschiedener Basis umrechnen;
- Wachstums-/Lade-/Zerfalls-/Entladeprozesse mit Exponentialfunktionen modellieren und berechnen;
- logarithmische Skalierungen interpretieren und anwenden;
- die Parameter der allgemeinen quadratischen Funktion interpretieren; quadratische Funktionen modellieren (auch in Scheitelpunktform) und Berechnungen mit diesen ausführen;
- die Parameter der Potenzfunktionen interpretieren; mit Potenzfunktionen modellieren und Berechnungen mit diesen ausführen.

**Lehrstoff:**

Bereich Zahlen und Maße:

Komplexe Zahlen (Darstellung, Addition, Subtraktion; Polarkoordinaten und Polarformen; Multiplikation, Division).

Bereich Algebra und Geometrie:

Rechnen mit Gleichungen (Quadratische Gleichung, Exponentialgleichung, logarithmische Gleichung, trigonometrische Gleichung).

Lineare Gleichungssysteme (Lösbarkeit).

Vektoren (Darstellung, Ortsvektor; Multiplikation mit Skalar; Addition und Subtraktion; Skalarprodukt, Betrag, Orthogonalität; vektorielles Produkt).

Elementare Geometrie und Trigonometrie (Allgemeines Dreieck: Sinussatz, Kosinussatz, trigonometrische Flächenformel).

Bereich Funktionale Zusammenhänge:

Quadratische Funktion, Polynomfunktion, Potenzfunktionen, Logarithmusfunktion, Exponentialfunktion, trigonometrische Funktionen.

Eigenschaften von Funktionen (Nullstellen, Polstellen; Umkehrfunktion, logarithmische Skalierung).

Kompetenzmodul 2:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Analysis

- das Bildungsgesetz von arithmetischen sowie geometrischen Folgen nennen und die Summenformeln anwenden;
- anwendungsbezogene Aufgabenstellungen mithilfe von arithmetischen und geometrischen Folgen und Reihen modellieren, die Aufgaben lösen und Ergebnisse interpretieren;
- den Begriff des Grenzwertes einer Folge verstehen und kennen die Begriffe konvergente und divergente Folgen und Reihen;
- die Grundfunktionen rechnerisch und grafisch differenzieren und die Ableitung von zusammengesetzten Funktionen bestimmen;
- in Natur und Technik auftretende Änderungsraten mit dem Differenzen- und Differentialquotienten darstellen;
- mit Hilfe der Differentialrechnung die Eigenschaften der Funktionen (Nullstelle, Extremwerte, Wendestelle, Tangente, Monotonie, Krümmungsverhalten, Steigungswinkel, modellieren, berechnen und reflektieren;
- Fehler in der Darstellung von Zahlen erkennen und können Ergebnisse beim Rechnen mit fehlerbehafteten Zahlen abschätzen;
- die Differentialrechnung anwendungsbezogen verwenden;
- Kurvendiskussionen und Umkehraufgaben von Polynomfunktionen anwendungsbezogen modellieren, berechnen und interpretieren;
- Aufgabenstellungen, die das Maximieren und Minimieren von Größen behandeln, aufstellen, berechnen und interpretieren.

### **Lehrstoff:**

Endliche Folgen und Reihen:

Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen, Summenformel, Summenzeichen.

Zinseszins- und Rentenrechnung.

Unendliche Folgen und Reihen:

Grenzwert, konvergente und divergente Folgen bzw. Reihen, explizite sowie rekursive Definition von Folgen; elementarer Reihenbegriff, Grenzwert von Funktionen, Stetigkeit, Unstetigkeitsstellen.

Differentialrechnung:

Differenzenquotient, Differentialquotient, Ableitung, Ableitungsregeln, höhere Ableitungen, Monotonie, Krümmungsverhalten, Extremwerte, Wendepunkte, Tangente, Steigungswinkel inklusive deren Anwendungen. Fachbezogene Anwendungen der Differentialrechnung.

Rechnen mit Zahlen und Größen:

Absoluter und relativer Fehler.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Analysis

- Stammfunktionen von grundlegenden und im Fachgebiet relevanten Funktionen bestimmen, den Zusammenhang zwischen Funktion und Stammfunktion interpretieren; bestimmte Integrale berechnen und das bestimmte Integral mittels Flächeninhalt veranschaulichen;
- die Integralrechnung zur Lösung von Aufgaben des Fachgebietes einsetzen (Flächeninhalt, Volumen).

Bereich Stochastik

- Beispiele für Zufallsexperimente und Ereignisse angeben und mit Baumdiagrammen modellieren, die Definition der Wahrscheinlichkeit für Laplace-Experimente wiedergeben, die Wahrscheinlichkeit für Ereignisse in Verbindung mit Laplace-Experimenten bestimmen und die Additions- und Multiplikationsregel auf einander ausschließende bzw. unabhängige Ereignisse anwenden;
- aus Stichprobenwerten Häufigkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch darstellen;
- Lage- und Streuungsmaße berechnen und interpretieren, ein Boxplot erstellen und interpretieren;
- Zufallsexperimente mit Hilfe der Binomialverteilung verstehen und anwenden.

**Lehrstoff:**

Integralrechnung:

Stammfunktion und bestimmtes Integral, Grundintegrale; grundlegende und im Fachgebiet relevante Integrationsregeln; Integralrechnung im ausbildungsbezogenen Kontext (Flächeninhalt, Volumen).

Wahrscheinlichkeitsrechnung:

Zufallsexperimente, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Additions- und Multiplikationssatz für einander ausschließende bzw. unabhängige Ereignisse; Baumdiagramme.

Eindimensionale Datenbeschreibung:

Häufigkeitsverteilung, Boxplot, Lage- und Streuungsmaße.

Wahrscheinlichkeitsverteilungen:

Binomialverteilung.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Analysis

- anwendungsbezogene Problemstellungen mittels Ausgleichsfunktionen beschreiben, die Parameter der Funktionsgleichungen bzw. die Funktionswerte mittels Technologieeinsatz berechnen und interpretieren;
- die für das Fachgebiet relevanten mathematischen Methoden anwenden.

Bereich Stochastik

- praxisorientierte Aufgabenstellungen aus Wirtschaft, Alltag und Wissenschaft mit der Binomialverteilung bzw. der Normalverteilung lösen;
- Schätzwerte für Verteilungsparameter bestimmen, Konfidenzintervall für den Erwartungswert ermitteln und interpretieren;
- die Methode der linearen Regression anwenden.

Bereich Algebra und Geometrie

- Daten strukturiert in Vektoren zusammenfassen und Berechnungen mit vektoriellen Größen im Fachgebiet durchführen.

**Lehrstoff:**

Ausgleichsrechnung:

Regression zweidimensionaler Daten, Extrapolation, Interpolation.

Vektoren:

Anwendungen der Vektorrechnung in der analytischen Geometrie.

Beurteilende Statistik:

Binomialverteilung, Normalverteilung, Verteilung der Mittelwerte von Stichproben, Konfidenzintervalle, t-Verteilung, Signifikanz, Korrelationskoeffizient.

Relevante mathematische Methoden:

Differentialrechnung; Integralrechnung.

Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Analysis

– Differenzial- und Integralrechnung bei Problemstellungen aus dem Alltag, Wirtschaft und Wissenschaft sicher einsetzen, Lösungswege und Lösungen dokumentieren, interpretieren sowie erklären.

**Lehrstoff:**

Differentialrechnung:

Anwendungen von Kurvendiskussionen und Extremwertaufgaben in Technik und Wirtschaft

Integralrechnung:

Integralrechnung im ausbildungsbezogenen Kontext (linearer Mittelwert, Bogenlänge,...)

**Schularbeiten:**

Ein bis zwei Schularbeiten pro Kompetenzmodul, bei Bedarf mehrstündig.

## LERNERGEBNISSE DES PFLICHTGEGENSTANDES ANGEWANDTE MATHEMATIK

Die Lernergebnisse der „Angewandten Mathematik“ spiegeln den Bildungsauftrag an berufsbildenden höheren Schulen mit über den allgemeinen Bildungsauftrag hinausgehenden berufsbezogenen Kompetenzen wider. Sie beschreiben das propädeutische Wissen in der Mathematik, das nicht nur für das Modellbilden und Operieren mit mathematischen Fragestellungen, sondern auch für den Anwendungsbezug und die Verbindung zu den fachtheoretischen und fachpraktischen Unterrichtsgegenständen notwendig ist. Der Mathematikunterricht an technischen Schulen hat also zwei Zielsetzungen: Die des innermathematischen Verständnisses und die Schaffung der theoretischen Grundlagen für die jeweiligen Fachgegenstände. Beide Ziele kommen bei der schriftlichen Reife- und Diplomprüfung aus angewandter Mathematik zum Tragen. Darüber hinaus hat die angewandte Mathematik aber ihren Nutzen darin, die Grundlagen für die fachlichen Unterrichtsgegenstände zu schaffen.

Im Bereich **„Zahlen und Maße“** finden die Absolventinnen und Absolventen für eine Problemstellung mit Zahlen und Maßen ein geeignetes Modell und können auch den Transfer in andere Bereiche durchführen. Sie können mit Zahlen und Maßen operieren. Sie können Ergebnisse im Kontext interpretieren und dokumentieren. Sie können mit Hilfe von Zahlen fachlich argumentieren.

In den Bereichen **„Algebra und Geometrie“** und **„Komplexe Zahlen und Geometrie“** finden die Absolventinnen und Absolventen für eine quantitative Problemstellung mit Hilfe von Algebra und Geometrie ein geeignetes Modell und können den Transfer in andere Bereiche durchführen. Sie können mit algebraischen und geometrischen Objekten operieren. Sie können algebraische und geometrische Objekte in ihrem Kontext interpretieren, dokumentieren und in der Fachsprache der Algebra und Geometrie argumentieren.

### Übergangslehrplan GZ BMBWF 15.590/0002-I/11a/2018

In den Bereichen **„Funktionale Zusammenhänge“** und **„Zahlen und Funktionen“** können die Absolventinnen und Absolventen funktionale Zusammenhänge finden, mit funktionalen Zusammenhängen operieren, diese Ergebnisse interpretieren und mit funktionalen Zusammenhängen im jeweiligen Kontext argumentieren.

Im Bereich **„Analysis“** können die Absolventinnen und Absolventen mit Hilfe analytischer Methoden und Werkzeuge ein geeignetes Modell finden, mit diesen Methoden durch Operieren quantitative Zusammenhänge auflösen sowie diese Zusammenhänge interpretieren, dokumentieren und argumentieren.

In den Bereichen **„Differentialrechnungen“** und **„Integralrechnungen“** können die Absolventinnen und Absolventen Differential- und Integralrechnungen zur Lösung von Aufgaben des Fachgebietes einsetzen, auch mit Methoden der numerischen Mathematik und mit Hilfe unterstützender technischer Hilfsmittel.

Im Bereich **„Fehlerrechnung“** verstehen die Absolventinnen und Absolventen die Grundlagen der Fehlerfortpflanzung und können diese anwenden.

In den Bereichen **„Stochastik“** und **„Matrizen und Stochastik“** finden die Absolventinnen und Absolventen mit Hilfe der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung ein geeignetes Modell und können statistische Methoden und Verfahren einsetzen, Daten strukturiert in Vektoren und Matrizen zusammenfassen, Ergebnisse und Zusammenhänge interpretieren sowie in der Fachsprache der Stochastik argumentieren.

In allen Bereichen können die Absolventinnen und Absolventen elektronische Hilfsmittel und webgestützte mathematische Technologien situationsgerecht einsetzen.