

<u>1. Halbjahr</u> Kurvenanpassung und ganzrationale Funktionen Raumanschauung und Koordinatisierung	
inhaltliche Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen ausgehend von vorgegebenen Eigenschaften in Sachkontexten und von lokalen und globalen Eigenschaften des Graphen einer ganzrationalen Funktion deren Funktionsterm. • führen für ganzrationale Funktionen die Variation eines Parameters zur Anpassung an eine vorgegebene Eigenschaft durch. • lösen lineare Gleichungssysteme mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge. • erläutern ein algorithmisierbares Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen und wenden es an. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge und stellen jene verständlich dar. • präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien. (Kommunizieren) • beschreiben Realsituationen modellhaft durch Funktionen. • schränken Definitionsbereiche gemäß der Modellierung sinnvoll ein. • führen Berechnungen im Modell durch. (Mathematisch modellieren) • arbeiten mit Gleichungen und Gleichungssystemen sowie mit Vektoren und Matrizen. • setzen digitale Mathematikwerkzeuge sinnvoll zur Analyse unbekannter Funktionen ein. (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen)
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p>

- nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung von Punkten, Strecken, ebenen Flächen und einfachen Körpern.
- wenden die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren an und veranschaulichen sie geometrisch.
- überprüfen zwei Vektoren auf Kollinearität und Orthogonalität.
- wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten an.
- beschreiben Geraden und Ebenen durch Gleichungen in Parameterform.
- untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und bestimmen Schnittpunkte.
- deuten das Skalarprodukt geometrisch als Ergebnis einer Projektion.
- bestimmen Streckenlängen auch mithilfe des Skalarproduktes.
- berechnen Winkelgrößen zwischen Vektoren, zwischen Strecken und Geraden.
- bestimmen Flächen- und Rauminhalte von geradlinig und ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten.

- erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache.
- dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge und stellen jene verständlich dar.
(Kommunizieren)
- arbeiten mit Gleichungen und Gleichungssystemen sowie mit Vektoren und Matrizen.
- nutzen eine handelsübliche Formelsammlung.
(Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen)
- verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen.
(Mathematisch Darstellungsformen verwenden)

2. Halbjahr
Von der Änderung zum Bestand – Integralrechnung
Daten und Zufall

inhaltliche Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten das bestimmte Integral als aus Änderungen rekonstruierter Bestand und als Flächeninhalt. • beschreiben das Integral als Grenzwert von Produktsummen. • nutzen Grenzwerte bei der Bestimmung Integralen. • geben Stammfunktionen für die Funktionen f mit $f(x) = x^n$; $n \in \mathbb{Z} \setminus \{-1; 0\}$ $f(x) = \sin(x)$ und $f(x) = \cos(x)$ an. • entwickeln Stammfunktionen mit der Kettenregel bei linearer innerer Funktion sowie mit Summen- und Faktorregel. • überprüfen Stammfunktionen mithilfe der Ableitungsregeln. • begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung geometrisch anschaulich. • berechnen Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand. • bestimmen Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind • berechnen bestimmte Integrale, auch mithilfe des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung. • deuten bestimmte Integrale auch im Sachzusammenhang. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht. • nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. • belegen ihr Grundverständnis für mathematische Verfahren, indem sie diese auch ohne digitale Mathematikwerkzeuge in überschaubaren Situationen ausführen. (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen) • wählen geeignete heuristische Strategien wie Zerlegen in Teilprobleme, Spezialisieren und Verallgemeinern, Systematisieren und Strukturieren zum Problemlösen aus und wenden diese an. • reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. (Probleme mathematisch lösen) • erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen an. (Mathematisch argumentieren)
Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...

- ordnen und zählen Möglichkeiten, bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe systematischen Zählens, beim Ziehen mit Zurücklegen nur bei Beachtung der Reihenfolge.
- beschreiben Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und lösen damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten.
- untersuchen Teilvorgänge in mehrstufigen Zufallsexperimenten auf stochastische Unabhängigkeit.
- erläutern die Beziehung zwischen Häufigkeitsverteilungen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.
- stellen den Zusammenhang zwischen Kenngrößen der Häufigkeitsverteilung und der Wahrscheinlichkeitsverteilung her.
- berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung.
- verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen.
- beschreiben stochastische Situationen durch Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.
- beschreiben Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch.

- begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise.
(Mathematisch argumentieren)
- beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle.
- interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation.
- reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen.
(Mathematisch modellieren)
- stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten.
(Mathematisch Darstellungsformen verwenden)

3. Halbjahr
Die e-Funktion
Daten und Zufall

inhaltliche Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)
<p>Die Schüler und Schülerinnen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Wachstumsgeschwindigkeit beim exponentiellen Wachstum als proportional zum Bestand. • charakterisieren die Basis e durch $(e^x)' = e^x$. • verwenden die Ableitungsfunktion der Funktion f mit $f(x) = e^x$ und der Exponentialfunktionen g mit $g(x) = a^x$. • geben die Stammfunktion der Funktion f mit $f(x) = e^x$ an. • beschreiben das asymptotische Verhalten des begrenzten Wachstums. • wenden Produktregel und Kettenregel bei linearer innerer Funktion zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an. • lösen Exponentialgleichungen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle. • interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. (Mathematisch modellieren) • verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht. • nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen) • erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen an. • vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. (Mathematisch argumentieren)

Die Schülerinnen und Schüler...

- verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen.
- erläutern und verwenden die Binomialverteilung sowie Binomialkoeffizienten.
- **wenden Binomialkoeffizienten situationsbezogen an, auch zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten beim Ziehen ohne Zurücklegen aus einer Menge, die aus Teilmengen mit jeweils nicht unterscheidbaren Elementen besteht.**
- charakterisieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen anhand der Kenngrößen Erwartungswert und Standardabweichung und nutzen diese bei der Binomialverteilung für Interpretationen.
- ermitteln Prognoseintervalle für Stichproben im Kontext der Binomialverteilung.
- ermitteln, ob ein vermuteter Wert für den Parameter p der Binomialverteilung mit einer vorliegenden Stichprobe verträglich ist.
- berechnen Erwartungswert und Standardabweichung für die Binomialverteilung.
- beurteilen, ob ein Spiel fair ist.

Die Schülerinnen und Schüler...

- dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge und stellen jene verständlich dar.
- präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien.
- verstehen Überlegungen anderer zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein.

(Kommunizieren)

- führen Berechnungen im Modell durch.
- interpretieren Ergebnisse von Modellrechnungen in der Realsituation.

(Mathematisch modellieren)

- erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen an.
- reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit.

(Mathematisch argumentieren)

<u>4. Halbjahr</u> Ausgewählte Probleme und Wiederholungen	
inhaltliche Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)
<p>Kurvenanpassung und e-Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Verknüpfungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen in einfachen Fällen, untersuchen diese, wenden sie in Sachsituationen an und führen Parameterbestimmungen zur Angleichung an Daten durch. • beschreiben Verkettungen der e-Funktion mit linearen Funktionen, untersuchen diese, wenden sie in Sachsituationen an und führen Parameterbestimmungen zur Angleichung an Daten durch. <p>weitere Aspekte zur Vertiefung und Sicherung</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen. (Mathematisch modellieren) • überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. • beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. • reflektieren ihre Vorgehensweise (Probleme mathematisch lösen) <ul style="list-style-type: none"> • verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht. • nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. • belegen ihr Grundverständnis für mathematische Verfahren, indem sie diese auch ohne digitale Mathematikwerkzeuge in überschaubaren Situationen ausführen. • nutzen eine handelsübliche Formelsammlung. (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen)

