



**Schulcurriculum
Mathematik
an den Gymnasien im Ellental
Bietigheim-Bissingen**

**Kurstufe
Leistungsfach**

Stand 12.9.2022



	prozessbezogene Kompetenzen	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Verweise
Grundlagen der Differenzialrechnung Ca. 50 (alles gelbe, auch unten) Stunden	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen <i>mathematische Verfahren einsetzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Berechnungen ausführen Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren Algorithmen reflektiert anwenden Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen <p>Modellieren <i>Realsituationen analysieren und aufbereiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen Situationen vereinfachen <p><i>mathematisieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren <p><i>im Mathematischen Modell arbeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen <p><i>interpretieren und validieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen <p>Argumentieren und Beweisen <i>mathematische Argumentationen (wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise) nachvollziehen und entwickeln</i></p> <ul style="list-style-type: none"> mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen 	<p>Leitidee Zahl – Variable – Operation <i>Weitere Ableitungsregeln anwenden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionstermen verwenden gebrochenrationale Funktionen durch Verbindung der Ableitungsregeln in einfachen Fällen ableiten (zum Beispiel $f(x) = \frac{2}{3x^2-4}$, nicht jedoch $f(x) = \frac{x}{3x^2-4}$) <p>Leitidee Funktionaler Zusammenhang <i>Mit zusammengesetzten Funktionen umgehen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionen verketteten und Verkettungen von Funktionen erkennen Graphen von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) untersuchen <i>Differentialrechnung anwenden</i> Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen lösen <p>Tangente</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Ableitung und Ableitungsfunktion 2 Ableitungsregeln, höhere Ableitungen 3 Verkettung von Funktionen 4 Kettenregel 5 Produktregel 6 Monotonie und Krümmung 7 Extrem- und Wendepunkte 8 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen 	



	prozessbezogene Kompetenzen	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Verweise
Exponential- und Logarithmusfunktionen Ca. 25 Stunden	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p><i>mathematische Verfahren einsetzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Berechnungen ausführen Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren Algorithmen reflektiert anwenden <p><i>Hilfsmittel sinnvoll und verständlich einsetzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen <p>Probleme lösen</p> <p><i>Strategien zum Problemlösen auswählen, anwenden und daraus einen Plan zur Lösung entwickeln</i></p> <ul style="list-style-type: none"> mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen und Prinzip der Substitution) Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten <p>Modellieren</p> <p><i>Realsituationen analysieren und aufbereiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen Situationen vereinfachen <p><i>mathematisieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren <p><i>im Mathematischen Modell arbeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen <p><i>interpretieren und validieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen 	<p>Leitidee Zahl – Variable – Operation</p> <p><i>Zahlenwerte approximieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> die Euler'sche Zahl e näherungsweise bestimmen <p><i>Weitere Ableitungsregeln anwenden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionstermen verwenden <p>Leitidee Funktionaler Zusammenhang</p> <p><i>Mit der natürlichen Exponential- und Logarithmusfunktion umgehen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> die besondere Bedeutung der Basis e bei Exponentialfunktionen erläutern die Graphen der natürlichen Exponential- und Logarithmusfunktion unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren und die Beziehung zwischen den Graphen beschreiben charakteristische Eigenschaften der Funktion f mit $f(x) = e^x$ beschreiben die Ableitungsfunktion der Funktion f mit $f(x) = e^x$ angeben die Ableitungsfunktion der Funktion f mit $f(x) = \ln(x)$ angeben 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Die natürliche Exponentialfunktion und die Euler'sche Zahl e 2 Exponentialgleichungen und natürlicher Logarithmus 3 Graphen von Exponentialfunktionen 4 Exponentialfunktionen mit Parameter 5 Die Logarithmusfunktion und ihre Ableitung 6 Wachstumsvorgänge Umkehrfunktionen (5 Std.) 	<p>Siehe ZPG 8</p> <p>Leitsperspektive: gesellschaftliche, wirtschaftliche und wissenschaftliche Zusammenhänge und Entwicklungen - Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)</p>



	prozessbezogene Kompetenzen	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Verweise
Integralrechnung Ca. 35 Stunden	<p>Probleme lösen <i>Probleme analysieren</i></p> <p>Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten</p> <p>durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>Hilfsmittel und Informationsquellen (zum Beispiel Formelsammlung, Taschenrechner, Computerprogramme, Internet) nutzen</p> <p><i>Strategien zum Problemlösen auswählen, anwenden und daraus einen Plan zur Lösung entwickeln</i></p> <p>das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p> <p>Argumentieren und Beweisen <i>Fragen stellen und Vermutungen begründet äußern</i></p> <p>in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p><i>mathematische Argumentationsstrukturen nutzen</i></p> <p>zwischen Satz und Kehrsatz unterscheiden und den Unterschied an Beispielen erklären</p> <p><i>mathematische Argumentationen (wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise) nachvollziehen und entwickeln</i></p> <p>mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)</p> <p>Beweise nachvollziehen und wiedergeben</p> <p>ausgehend von einer Begründungsbasis durch zulässige Schlussfolgerungen eine mehrstufige Argumentationskette aufbauen</p> <p>Kommunizieren <i>Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse darstellen</i></p> <p>mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p>	<p>Leitidee Zahl – Variable – Operation <i>Integrationsregeln verwenden und Integrale berechnen</i></p> <p>die Potenzregel, die Regel für konstanten Faktor, die Summenregel sowie das Verfahren der linearen Substitution für die Bestimmung einer Stammfunktion verwenden</p> <p>Stammfunktionsterme zu den Funktionstermen $\sin(x)$, $\cos(x)$, e^x, $\frac{1}{x}$ angeben</p> <p>den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung zur Berechnung von bestimmten Integralen nutzen</p> <p>uneigentliche Integrale untersuchen</p> <p>Leitidee Messen <i>Das Integral nutzen</i></p> <p>das bestimmte Integral als Grenzwert einer Summe erläutern und geometrisch deuten</p> <p>den Mittelwert einer Funktion auf einem Intervall berechnen</p> <p>Flächeninhalte zwischen Graph und x-Achse und zwischen zwei Graphen bestimmen</p> <p>das Volumen von Körpern berechnen, die durch Rotation von Flächen um die x-Achse entstehen</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Rekonstruieren einer Größe 2 Das Integral als orientierter Flächeninhalt 3 Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung 4 Bestimmen von Stammfunktionen 5 Integralfunktionen 6 Integral und Flächeninhalt 7 Mittelwerte von Funktionen 8 Rotationskörper und ihr Volumen 9 Unbegrenzte Flächen und uneigentliche Integrale 	<p>Siehe ZPG 8</p> <p>Leitperspektive: <i>Erleben der Bedeutung der Mathematik in verschiedenen Zusammenhängen und Berufen – Berufliche Orientierung (BO)</i></p>



<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p><i>mit symbolischen und formalen Darstellungen der Mathematik arbeiten</i></p> <p>zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p><i>mathematische Verfahren einsetzen</i></p> <p>Berechnungen ausführen</p> <p>Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>Algorithmen reflektiert anwenden</p> <p>Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p> <p><i>Hilfsmittel sinnvoll und verständlich einsetzen</i></p> <p>Hilfsmittel (zum Beispiel Formelsammlung, Geodreieck und Zirkel, Taschenrechner, Software) problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p>Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Realsituationen analysieren und aufbereiten</i></p> <p>wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>Situationen vereinfachen</p> <p><i>mathematisieren</i></p> <p>relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren</p> <p><i>im Mathematischen Modell arbeiten</i></p> <p>Hilfsmittel verwenden</p> <p>rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen</p> <p><i>interpretieren und validieren</i></p> <p>die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen</p> <p>die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der Realsituation überprüfen</p>	<p>Leitidee Funktionaler Zusammenhang</p> <p><i>Mit der natürlichen Exponential- und Logarithmusfunktion umgehen</i></p> <p>eine Stammfunktion der Funktion f mit $f(x) = e^x$ angeben</p> <p><i>Die Grundidee der Integralrechnung verstehen und mit Integralen umgehen</i></p> <p>vom Graphen der Funktion auf den Graphen einer Stammfunktion schließen und umgekehrt</p> <p>den Wert des bestimmten Integrals als orientierten Flächeninhalt und als Bestandsveränderung erklären</p> <p>Funktionen aus ihren Änderungs-raten rekonstruieren</p> <p>den Bestand aus Anfangsbestand und Änderungsraten bestimmen</p> <p>den Inhalt des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung angeben</p> <p>die Begriffe Integralfunktion und Stammfunktion gegeneinander abgrenzen</p> <p>vom Graphen der Funktion auf den Graphen einer Stammfunktion schließen und umgekehrt</p> <p>den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung in Begründungs zusammenhängen, zum Beispiel zum Nachweis der Linearität des Integrals, nutzen</p> <p>die Linearität des Integrals anschaulich begründen und rechenökonomisch nutzen</p>		
--	---	--	--



	prozessbezogene Kompetenzen	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Verweise
Funktionen und ihre Graphen Ca. (siehe oben)- Stunden	<p>Probleme lösen</p> <p><i>Probleme analysieren</i></p> <p>durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p><i>Strategien zum Problemlösen auswählen, anwenden und daraus einen Plan zur Lösung entwickeln</i></p> <p>das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p> <p>mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen und Prinzip der Substitution) Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten</p> <p>Sonderfälle oder Verallgemeinerungen untersuchen</p> <p>das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p> <p>Modellieren</p> <p><i>mathematisieren</i></p> <p>zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren</p> <p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p><i>mathematische Verfahren einsetzen</i></p> <p>Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>Algorithmen reflektiert anwenden</p> <p>Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p> <p>Argumentieren und Beweisen</p> <p><i>Fragen stellen und Vermutungen begründet äußern</i></p> <p>in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p><i>mathematische Argumentationen (wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise) nachvollziehen und entwickeln</i></p> <p>beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)</p>	<p>Leitidee Zahl – Variable – Operation</p> <p><i>Zahlenwerte approximieren</i></p> <p>ein iteratives Verfahren zur näherungsweise Bestimmung von Nullstellen begründen und durchführen</p> <p>Leitidee Funktionaler Zusammenhang</p> <p><i>Mit zusammengesetzten Funktionen umgehen</i></p> <p>die Graphen von Funktionen in einfachen Fällen auf waagerechte und senkrechte Asymptoten und Nullstellen untersuchen, deren Funktionsterm als Quotient zuvor behandelte Funktionstypen gebildet werden kann</p> <p>Graphen von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) untersuchen</p> <p><i>Differentialrechnung anwenden</i></p> <p>einen Funktionsterm zu gegebenen Eigenschaften eines Graphen ermitteln</p> <p>bei Funktionsscharen einzelne Fragestellungen zu Eigenschaften ihrer Graphen oder zu Zusammenhängen zwischen Graphen untersuchen</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Bestimmen von Nullstellen 2 Definitionslücken und senkrechte Asymptoten 3 Verhalten von Funktionen für $x \rightarrow \pm\infty$, waagerechte Asymptoten 4 Graph und Funktionsterm 5 Trigonometrische Funktionen 6 Untersuchen von Funktionsscharen 7 Näherungsweise Berechnen von Nullstellen 	



	prozessbezogene Kompetenzen (beispielhaft)	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Verweise
Lineare Gleichungssysteme Ca. 25 Stunden	<p>Argumentieren und Beweisen <i>mathematische Argumentationen nachvollziehen und entwickeln</i></p> <p>mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>Modellieren <i>mathematisieren</i></p> <p>relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel Terme und Gleichungen) auswählen oder konstruieren</p> <p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen <i>mit symbolischen und formalen Darstellungen der Mathematik arbeiten</i></p> <p>zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p><i>mathematische Verfahren einsetzen</i></p> <p>Berechnungen ausführen Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren Algorithmen reflektiert anwenden Ergebnisse und Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p>	<p>Leitidee Zahl – Variable – Operationen <i>Gauß-Algorithmus verwenden</i></p> <p>das Gaußverfahren zum Lösen eines linearen Gleichungssystems als ein Beispiel für ein algorithmisches Verfahren erläutern das Gaußverfahren, auch in Matrixschreibweise, zum Lösen eines lineare Gleichungssystems durchführen</p> <p>Leitidee Funktionaler Zusammenhang <i>Differentialrechnung anwenden</i></p> <p>einen Funktionsterm zu gegebenen Eigenschaften eines Graphen ermitteln</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Das Gauß-Verfahren 2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme 3 Bestimmen ganzrationaler Funktionen 	



	prozessbezogene Kompetenzen (beispielhaft)	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Verweise
Geraden und Ebenen Ca. 40 Stunden	<p>Argumentieren und Beweisen <i>Fragen stellen und Vermutungen begründet äußern</i> in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p><i>mathematische Argumentationsstrukturen nutzen</i> eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren</p> <p><i>mathematische Argumentationen nachvollziehen und entwickeln</i> mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>Modellieren <i>Realsituationen analysieren und aufbereiten</i> Situationen vereinfachen</p> <p><i>mathematisieren</i> zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel geometrische Modelle) auswählen oder konstruieren</p> <p><i>interpretieren und validieren</i> die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen</p> <p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen <i>mit symbolischen und formalen Darstellungen der Mathematik arbeiten</i> mathematische Darstellungen zum Modellieren auswählen und verwenden</p>	<p>Leitidee Zahl – Variable – Operationen <i>das Operieren mit Tupeln erweitern und geometrisch interpretieren, Produkte von Vektoren bilden</i> das Skalarprodukt berechnen, geometrisch interpretieren und bei Berechnungen benutzen das Vektorprodukt berechnen, geometrisch interpretieren und bei Berechnungen benutzen die Lösungsmenge eines linearen 3x3-Gleichungssystems geometrisch interpretieren</p> <p>Leitidee Raum und Form <i>das räumliche Vorstellungsvermögen weiterentwickeln, koordinatisieren geometrischer Sachverhalte und verwenden vektorieller Darstellungen zur Beschreibung von Objekten in Ebene und Raum. Nutzen des Vektorkalküls zur Bearbeitung geometrischer Fragestellungen</i> das Skalarprodukt und das Vektorprodukt geometrisch deuten einen gemeinsamen orthogonalen Vektor zu zwei Vektoren bestimmen Ebenen mithilfe von Spurpunkten und Spurgeraden im Schrägbild eines Koordinatensystems veranschaulichen Ebenen mithilfe einer Parameterdarstellung, einer Koordinatengleichung und einer Normalengleichung analytisch beschreiben Eine Parameterdarstellung einer Ebene in eine Normalengleichung und in eine Koordinatengleichung umrechnen Zwischen Gerade – Ebene und Ebene – Ebene die Lagebeziehung untersuchen sowie gegebenenfalls die Schnittpunkte rechnerisch bestimmen</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Vektoren im Raum 2 Geraden im Raum 3 Ebenen im Raum – Parameterform 4 Zueinander orthogonale Vektoren – Skalarprodukt 5 Normalengleichung und Koordinatengleichung einer Ebene 6 Ebenengleichungen umformen – das Vektorprodukt 7 Ebenen veranschaulichen 8 Gegenseitige Lage von Ebenen und Geraden 9 Gegenseitige Lage von Ebenen 	



	prozessbezogene Kompetenzen (beispielhaft)	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Verweise
Abstände und Winkel Ca. 35 Stunden	<p>Probleme lösen</p> <p><i>Probleme analysieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> das Problem mit eigenen Worten beschreiben durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren <p><i>Strategien zum Problemlösen auswählen, anwenden und daraus einen Plan zur Lösung entwickeln</i></p> <ul style="list-style-type: none"> das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen) Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen <p>Argumentieren und Beweisen</p> <p><i>Fragen stellen und Vermutungen begründet äußern</i></p> <ul style="list-style-type: none"> in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als Aussage formulieren eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihr Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen <p><i>Mathematische Argumentationsstrukturen nutzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden <p><i>Mathematische Argumentationen nachvollziehen und entwickeln</i></p> <ul style="list-style-type: none"> beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, formalisiert) Beweise nachvollziehen und wiedergeben bei mathematischen Beweisen die Argumentation auf die zugrunde liegende Begründungsbasis zurückführen ausgehend von einer Begründungsbasis durch zulässige Schlussfolgerungen eine mehrschrittige Argumentationskette aufbauen Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen und Beweise führen 	<p>Leitidee Messen</p> <p><i>Abstände und Winkelweiten zwischen geometrischen Objekten in der Ebene und im Raum berechnen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> die Orthogonalität zweier Vektoren mithilfe des Skalarprodukts überprüfen Winkelweiten mithilfe des Skalarprodukts bestimmen Schnittwinkel zwischen geometrischen Objekten (Geraden und Ebenen) bestimmen Die Hesse'sche Normalenform Ebenengleichung zur Berechnung des Abstands eines Punktes zu einer Ebene anwenden Abstände zwischen den geometrischen Objekten Punkt, Gerade und Ebene (auch zwischen windschiefen Geraden) ermitteln Das Vektorprodukt zum Ermitteln von Flächeninhalten anwenden <p>einer</p> <p>Leitidee Raum und Form</p> <p><i>Vektorielle Darstellungen verwenden und beim Beweisen nutzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Problemstellungen, wie zum Beispiel Spiegelung eines Punktes an einer Ebene, Spiegelung einer Geraden an einem Punkt, Flächeninhalts- und Volumenberechnungen sowie Untersuchungen geradliniger Bewegungen, im Raum bearbeiten Einfache mathematische Aussagen und Sätze beweisen, wie zum Beispiel „In einem Trapez ist die Mittellinie parallel zu den Grundseiten“, „Die Seitenmitten eines räumlichen Vierecks bilden die Eckpunkte eines Parallelogramms“, „In einer Raute sind die Diagonalen zueinander orthogonal“, Satz des Thales 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Abstand eines Punktes von einer Ebene - HNF 2 Abstand eines Punktes von einer Geraden 3 Abstand zueinander windschiefer Geraden 4 Winkel zwischen Vektoren - Skalarprodukt 5 Schnittwinkel 6 Anwendungen des Vektorprodukts 7 Spiegelung und Symmetrie 8 Modellieren von geradlinigen Bewegungen 9 Vektorielle Beweise 	<p>Leitperspektive:</p> <p><i>Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale- Berufliche Orientierung (BO) ressourcenorientiert denken und Probleme lösen - Prävention und Gesundheitsförderung (PG)</i></p>



	prozessbezogene Kompetenzen	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Verweise
Wahrscheinlichkeit und Statistik Ca. 40 Stunden	<p>Modellieren</p> <p><i>Realsituationen analysieren und aufbereiten</i></p> <p>wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren Situationen vereinfachen</p> <p><i>Mathematisieren</i></p> <p>relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben</p> <p>zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren</p> <p><i>Im mathematischen Modell arbeiten</i></p> <p>Hilfsmittel verwenden</p> <p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p><i>Mit symbolischen und formalen Darstellungen der Mathematik arbeiten</i></p> <p>zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p><i>Hilfsmittel sinnvoll und verständlich einsetzen</i></p> <p>Hilfsmittel (zum Beispiel Formelsammlung, Geodreieck und Zirkel, Taschenrechner, Software) problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p>Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</p> <p>Argumentieren und Beweisen</p> <p><i>Fragen stellen und Vermutungen begründet äußern</i></p> <p>in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme)</p>	<p>Leitidee Daten und Zufall</p> <p><i>Grundlagen</i></p> <p>1 bis 4 können zur Wiederholung eingesetzt werden, da diese inhaltsbezogenen Kompetenzen bereits im Lambacher Schweizer 10 behandelt werden</p> <p><i>Hypothesen bei binomialverteilten Zufallsgrößen testen</i></p> <p>das Argumentationsmuster erläutern, das dem Testen von Hypothesen zugrunde liegt</p> <p>eine Nullhypothese so formulieren, dass sie der Zielsetzung des Tests entspricht</p> <p>Ablehnungsbereich und Irrtumswahrscheinlichkeit an einem Histogramm erläutern</p> <p>ein- und zweiseitige Hypothesentests durchführen und den Ablehnungsbereich, die Entscheidungsregel und die Irrtumswahrscheinlichkeit angeben</p> <p>Signifikanzniveau und Irrtumswahrscheinlichkeit gegeneinander abgrenzen</p> <p>Fehler erster und zweiter Art im Kontext eines Hypothesentests erläutern</p> <p>den Einfluss des Stichprobenumfangs auf die Wahrscheinlichkeiten für den Fehler erster Art (das Risiko erster Art) und für den Fehler zweiter Art (das Risiko zweiter Art) angeben</p> <p>Mit Normalverteilungen umgehen den Unterschied zwischen diskreten und stetigen Zufallsgrößen erläutern</p>	<p>Kombinatorik (5 Std.)</p> <p>1 Wahrscheinlichkeiten berechnen</p> <p>2 Vierfeldertafel – bedingte Wahrscheinlichkeit</p> <p>Stochastische Unabhängigkeit</p> <p>3 Binomialverteilung</p> <p>4 Problemlösen mit der Binomialverteilung</p> <p>5 Einseitiger Hypothesentest</p> <p>6 Wahl der Nullhypothese</p> <p>7 Zweiseitiger Hypothesentest</p> <p>8 Fehler beim Testen von Hypothesen</p> <p>9 Stetige Zufallsgrößen</p> <p>10 Die Normaverteilung</p>	<p>Siehe ZPG 8</p> <p><i>Leitperspektive:</i></p> <p><i>Information und Wissen, insbesondere deren Darstellung in Form von Graphiken und Statistiken-Medienbildung (MB)</i></p> <p><i>Verbraucherrechte – Verbraucherbildung (VB)</i></p> <p><i>Erleben der Bedeutung der Mathematik in verschiedenen Zusammenhängen und Berufen – Berufliche Orientierung (BO)</i></p> <p><i>gesellschaftliche, wirtschaftliche und wissenschaftliche Zusammenhänge und Entwicklungen - Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)</i></p> <p><i>Bildung für Toleranz und Vielfalt (BTV)</i></p>



	<p>Kommunizieren <i>Mathematische Aussagen interpretieren und einordnen</i> Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen</p>	<p>die Dichtefunktion einer normalverteilten Zufallsgröße mithilfe von Erwartungswert und Standardabweichung angeben und die zugehörige Glockenkurve skizzieren</p> <p>stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen gehören, und Wahrscheinlichkeiten berechnen</p>		
--	--	---	--	--