

Mathematik - Schulcurriculum

Kurstufe Leistungsfach

*Copernicus
Gymnasium*

Vorbemerkungen zum Leistungsfach:

In der Kursstufe hat das Fach Mathematik die Aufgabe der wissenschaftspropädeutischen Bildung, der Vermittlung fachspezifischer Inhalte und deren Strukturierung. Diese Inhalte sollen - wenn möglich - in einem Bezug zu Erscheinungen in Natur oder Gesellschaft stehen und damit einen klaren Anwendungsbezug haben.

Das Leistungsfach geht quantitativ wie qualitativ über die Anforderungen des Basisfaches hinaus. So wird einerseits im Leistungsfach ein größerer Umfang an mathematischen Themen und Inhalten behandelt, aber andererseits auch ein erhöhter Komplexitäts-, Vertiefungs-, Präzisierungs- und Formalisierungsgrad erreicht. Der Unterricht im Leistungsfach fördert durch verstärktes wissenschaftspropädeutisches Vorgehen ein vertieftes Verständnis mathematischer Begriffe und Zusammenhänge und deren Verwendung für Argumentationen.

Differenzierungen finden durch individuelle Rückmeldungen und Förderungen statt, die darüber hinaus ausgewiesenen Differenzierungen stellen immer Vertiefungen dar, um entsprechende Schüler(innen) über die grundsätzlichen Inhalte hinaus zu fördern und damit eine vertiefte Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten zu ermöglichen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Differenzierung, Bemerkungen, Hinweise
1 Grundlagen der Differenzialrechnung		mind. 30 Std. + mind. 5 Std.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.2 Probleme lösen 7. mit formalen Rechenstrategien [...] Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und [...] Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p>		<p>Wiederholung</p> <p>Differenzenquotient, Änderungsrate, Tangente, Steigungswinkel, Potenzfunktionen, ganzrationale Funktionen</p> <p>Graphisches und rechnerisches Ableiten, Monotonie und Extrempunkte, Krümmungsverhalten und Wendepunkte, Globalverhalten</p> <p>Einfache Symmetrien</p>	
<p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p> <p>6. zu einem Satz die Umkehrung bilden</p>	<p>3.4.1 <i>Weitere Ableitungsregeln anwenden</i> (3) die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionstermen verwenden</p> <p>(4) 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> <p>3.4.4 <i>Mit zusammengesetzten Funktionen umgehen</i> (6) Funktionen verketteten und Verkettungen von Funktionen erkennen (8) Graphen von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) untersuchen</p>	<p>Verknüpfung von Funktionen</p> <p>Verkettung von Funktionen</p> <p>Produkt von Funktionen</p> <p>Quotient von Funktionen</p> <p>Untersuchung zusammengesetzter Funktionen</p> <p>Höhere Ableitungen</p>	<p>Vertiefung:</p> <p>Quotientenregel</p> <p>Problemstellungen bei der Bestimmung von Tangenten</p>

2.2 Probleme lösen

1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben

2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten

9. durch Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten Lösungsschritte finden

2.5 Kommunizieren

2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren

Differenzialrechnung anwenden

(9) Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen lösen

Lösen von Extremwertproblemen

Aufstellen von Zielfunktionen

Elimination von Variablen

Beachtung von Randextremstellen

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Differenzierung, Bemerkungen, Hinweise
2 Exponential- und Logarithmusfunktionen		mind. 22 Std. + mind. 3 Std.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p>3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden [...]</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 8. TR und mathematische Software [...] bedienen und [...] einsetzen</p>	<p>3.4.1 <i>Zahlenwerte approximieren</i> (1) die Euler'sche Zahl e näherungsweise bestimmen</p> <p><i>Weitere Ableitungsregeln anwenden</i> (3) die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionstermen verwenden</p> <p>3.4.4 <i>Mit der natürlichen Exponential- und Logarithmusfunktion umgehen</i> (1) die besondere Bedeutung der Basis e bei Exponentialfunktionen erläutern (2) die Graphen der natürlichen Exponential- und Logarithmusfunktion unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren und die Beziehung zwischen den Graphen beschreiben (3) charakteristische Eigenschaften der Funktion f mit $f(x) = e^x$ beschreiben (4) die Ableitungsfunktion der Funktion f mit $f(x) = e^x$ angeben (5) die Ableitungsfunktion der Funktion f mit $f(x) = \ln(x)$ angeben</p>	<p>Natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion</p> <p>Die Euler'sche Zahl e</p> <p>Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung</p> <p>Graphen von Exponentialfunktionen</p> <p>Verschiebungen, Streckungen, Spiegelungen / Wirkung von Parametern</p> <p>Die Logarithmusfunktion und ihre Ableitung</p>	
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p>		<p>Exponential- und Logarithmusgleichungen</p>	

6. Algorithmen reflektiert anwenden			
2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern 2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren 3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen		Exponential- und Logarithmusfunktion in Sachzusammenhängen Wachstumsvorgänge	Vertiefung: Beschränktes Wachstum

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Differenzierung, Bemerkungen, Hinweise
3 Integralrechnung		mind. 30 Std. + mind. 5 Std.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 1. [...] Vermutungen entwickeln und [...] formulieren</p> <p>9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen [...] verwenden</p> <p>10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben</p> <p>12. ausgehend von einer Begründungsbasis [...] eine mehrschrittige Argumentationskette aufbauen</p> <p>2.2 Probleme lösen 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität prüfen</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p> <p>11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p> <p>8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten [...] nutzen</p> <p>2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p>	<p>3.4.1 <i>Integrationsregeln verwenden und Integrale berechnen</i></p> <p>(5) die Potenzregel, die Regel für konstanten Faktor, die Summenregel sowie das Verfahren der linearen Substitution für die Bestimmung einer Stammfunktion verwenden</p> <p>(6) Stammfunktionsterme zu den Funktionstermen $\sin(x)$, $\cos(x)$, e^x, $\frac{1}{x}$ angeben</p> <p>(7) den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung zur Berechnung von bestimmten Integralen nutzen</p> <p>(8) uneigentliche Integrale untersuchen</p> <p>3.4.2 <i>Das Integral nutzen</i></p> <p>(7) das bestimmte Integral als Grenzwert einer Summe erläutern und geometrisch deuten</p> <p>(8) den Mittelwert einer Funktion auf einem Intervall berechnen</p> <p>(9) Flächeninhalte zwischen Graph und x-Achse und zwischen zwei Graphen bestimmen</p> <p>(10) das Volumen von Körpern berechnen, die durch Rotation von Flächen um die x-Achse entstehen</p> <p>3.4.4 <i>Mit der natürlichen Exponential- und Logarithmusfunktion umgehen</i></p> <p>(4) eine Stammfunktion der Funktion f mit $f(x) = e^x$ angeben</p> <p><i>Die Grundidee der Integralrechnung</i></p>	<p>Integral</p> <p>Rekonstruktion einer Größe</p> <p>Integral als orientierter Flächeninhalt</p> <p>Stammfunktionen</p> <p>Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</p> <p>Stammfunktionen ganzrationaler, exponentieller und trigonometrischer Funktionen</p> <p>Stammfunktionen, Integrationsregeln lineare Substitution</p> <p>Integralfunktion</p> <p>Anwendung des Integrals</p> <p>Berechnung von Flächeninhalten (unter einer Kurve, zwischen Kurven)</p> <p>Unbegrenzte Flächen und uneigentliche Integrale</p> <p>Mittelwerte von Funktionen</p>	<p>Vertiefung:</p> <p>Annäherung des Integrals mittels Rechtecksummen</p> <p>Vertiefung:</p> <p>Beweis des Hauptsatzes</p>

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden [...]</p> <p>8. Hilfsmittel problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p>10. Ergebnisse, die unter Verwendung eines Taschenrechners oder Computers gewonnen wurden, kritisch prüfen</p> <p>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p>3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	<p><i>verstehen und mit Integralen umgehen</i></p> <p>(12) den Wert des bestimmten Integrals als orientierten Flächeninhalt und als Bestandsveränderung erklären</p> <p>(13) Funktionen aus ihren Änderungsraten rekonstruieren</p> <p>(14) den Bestand aus Anfangsbestand und Änderungsraten bestimmen</p> <p>(15) den Inhalt des Hauptsatzes der Differenzial- und Integralrechnung angeben</p> <p>(16) die Begriffe Integralfunktion und Stammfunktion gegeneinander abgrenzen</p> <p>(17) vom Graphen der Funktion auf den Graphen einer Stammfunktion schließen und umgekehrt</p> <p>(18) den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung in Begründungszusammenhängen, zum Beispiel zum Nachweis der Linearität des Integrals, nutzen</p> <p>(19) die Linearität des Integrals anschaulich begründen und rechenökonomisch nutzen</p>	<p>Volumina von Rotationskörpern</p> <p>Anwendung in Sachzusammenhängen</p>	<p>Vertiefung:</p> <p>Unbegrenzte Rotationskörper</p> <p>Kepler'sche Fassregel</p>
--	---	---	---

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Differenzierung, Bemerkungen, Hinweise
4 Funktionen und ihre Graphen		mind. 20 Std. + mind. 5 Std.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden [...]</p> <p>2.2 Probleme lösen 1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben</p> <p>13. Ergebnisse [...] auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</p> <p>16. Lösungswege vergleichen</p> <p>2.3 Modellieren 6. [...] die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen</p> <p>7. zu einer Situation passende mathematische Modelle auswählen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p>	<p>3.4.1 <i>Zahlenwerte approximieren</i> (2) ein iteratives Verfahren zur näherungsweise Bestimmung von Nullstellen begründen und durchführen</p> <p>3.4.4 <i>Mit zusammengesetzten Funktionen umgehen</i> (7) 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 (8) Graphen von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) untersuchen <i>Die Grundidee der Integralrechnung verstehen und mit Integralen umgehen</i> (17) vom Graphen der Funktion auf den Graphen einer Stammfunktion schließen und umgekehrt</p>	<p>Wiederholung Strecken, Verschieben und Spiegeln von Graphen Eigenschaften trigonometrischer Funktionen</p> <hr/> <p>Gleichungen lösen: Anwenden verschiedener Strategien: Satz vom Nullprodukt, Ausklammern, Substitution, pq- bzw. ABC-Formel</p> <p>Gebrochenrationale Funktionen Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ anhand von Zähler- und Nennergrad bestimmen</p>	<p>Vertiefung: Allgemeine Symmetrie Das Newton-Verfahren mit dem Taschenrechner oder einer Tabellenkalkulation durchführen Unzulänglichkeiten des Newton-Verfahrens</p> <hr/> <p>Vertiefung: Trigonometrische Funktionen, Amplitude und Periode</p>

<p>1. zwischen natürlicher Sprache und [...] Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.5 Kommunizieren</p> <p>7. aus Quellen [...] Informationen entnehmen</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</p>	<p>3.4.4</p> <p><i>Differenzialrechnung anwenden</i></p> <p>(10) einen Funktionsterm zu gegebenen Eigenschaften eines Graphen ermitteln</p> <p>(11) bei Funktionsscharen einzelne Fragestellungen zu Eigenschaften ihrer Graphen oder zu Zusammenhängen zwischen Graphen untersuchen</p>	<p>Funktionsuntersuchungen und Anwendungen im Sachzusammenhang</p>	<p>Vertiefung:</p> <p>Funktionsscharen auf gemeinsame Punkte untersuchen</p> <p>Ortskurven bestimmen</p>
---	---	--	---

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Differenzierung, Bemerkungen, Hinweise
5 Lineare Gleichungssysteme		mind. 17 Std. + mind. 3 Std.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p> <p>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p> <p>2.5 Kommunizieren</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</p> <p>4. bei der Darstellung [...] geeignete Medien einsetzen</p> <p>2.3 Modellieren</p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>5. die Beziehungen [...] mit Hilfe von Variablen, Termen, Gleichungen [...] beschreiben</p> <p>8. Hilfsmittel verwenden</p>	<p>3.4.1</p> <p><i>Ein algorithmisches Verfahren zur Lösung eines linearen Gleichungssystems kennen und verwenden.</i></p> <p>(11) das Gaußverfahren zum Lösen eines linearen Gleichungssystems als ein Beispiel für ein algorithmisches Verfahren erläutern</p> <p>(12) das Gaußverfahren, auch in Matrixschreibweise, zum Lösen eines linearen Gleichungssystems durchführen</p> <p>3.4.4</p> <p><i>Differenzialrechnung anwenden</i></p> <p>(10) einen Funktionsterm zu gegebenen Eigenschaften eines Graphen ermitteln</p>	<p>Verfahren zur Lösung von LGS</p> <p>Verfahren der Mittelstufe Gaußverfahren, Matrixschreibweise, Stufenform</p> <p>Lösungsmengen von LGS</p> <p>Anzahl der Lösungen erkennen, im Falle eindeutiger Lösbarkeit Bestimmung der Lösungsmengen Verschiedene Lösungsmengen bestimmen</p> <p>Anwendung von LGS</p> <p>Bestimmen ganzrationaler Funktionen mit Hilfe eines LGS</p>	<p>Differenzierung</p> <p>Mischungsrechnung</p>

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Differenzierung, Bemerkungen, Hinweise
6 Geraden und Ebenen		mind. 35 Std. + mind. 5 Std.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. [...] Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>4. Berechnungen ausführen 3. zwischen verschiedenen [...] Darstellungen wechseln</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>8. mathematische Verfahren [...] erläutern und begründen</p> <p>2.2 Probleme lösen</p> <p>10. Sonderfälle [...] untersuchen 11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen 4. Hilfsmittel [...] nutzen 16. Lösungswege vergleichen</p>	<p>3.4.1 <i>Produkte von Vektoren bilden</i></p> <p>(9) das Skalarprodukt berechnen, geometrisch interpretieren und bei Berechnungen benutzen</p> <p>(10) das Vektorprodukt berechnen, geometrisch interpretieren und bei Berechnungen nutzen</p> <p>(13) die Lösungsmenge eines linearen 3x3-Gleichungssystems geometrisch interpretieren</p> <p>3.4.3 <i>Produkte von Vektoren geometrisch nutzen</i></p> <p>(1) das Skalarprodukt und das Vektorprodukt geometrisch deuten</p> <p>(2) einen gemeinsamen orthogonalen Vektor zu zwei Vektoren bestimmen</p> <p>(3) Ebenen mithilfe von Spurpunkten und Spurgeraden im Schrägbild eines Koordinatensystems veranschaulichen</p> <p>(4) Ebenen mithilfe einer Parameterdarstellung, einer</p>	<p>Wiederholung</p> <p>Vektoren, Linearkombination/Rechnen mit Vektoren, Mittelpunkt einer Strecke, Parallelität Betrag eines Vektors, Einheitsvektoren, Abstand zweier Punkte Geraden und ihre Lagebeziehung, Berechnung von Schnittpunkten Punktprobe</p> <p>Ebenen im Raum</p> <p>Parameterform Orthogonale Vektoren, Normalengleichung, Koordinatengleichung Umformen der Darstellungsformen Ebenenscharen und Geradenscharen</p> <p>Vektorprodukt</p> <p>Zeichnen von Ebenen Spurpunkte und Spurgeraden Besondere Lage im Raum</p>	<p>Vertiefung: Vektorgeometrie am PC oder Tablet</p>

<p>2.5 Kommunizieren</p> <p>5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln</p>	<p>Koordinatengleichung und einer Normalengleichung analytisch beschreiben</p> <p>(5) Eine Parameterdarstellung einer Ebene in eine Normalengleichung und in eine Koordinatengleichung umrechnen</p> <p>(6) Zwischen Gerade – Ebene und Ebene – Ebene die Lagebeziehung untersuchen sowie gegebenenfalls die Schnittpunkte rechnerisch bestimmen</p>	<p>Lagebeziehungen</p> <p>Lagebeziehung Gerade-Ebene Lagebeziehung zweier Ebenen</p>	<p>Vertiefung: Kugeln</p>
---	--	---	--------------------------------------

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Differenzierung, Bemerkungen, Hinweise
7 Abstände und Winkel		mind. 35 Std. + mind. 5 Std.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben</p> <p>2.2 Probleme lösen</p> <p>12. Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Teilgebieten der Mathematik zum Lösen nutzen</p> <p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p> <p>2.3 Modellieren</p> <p>1. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>11. die [...] Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen</p> <p>2.5 Kommunizieren</p>	<p>3.4.2 <i>Winkelweiten, Abstände und Flächeninhalte in kartesischen Koordinatensystemen berechnen</i></p> <p>(1) die Orthogonalität zweier Vektoren mithilfe des Skalarprodukts überprüfen</p> <p>(2) Winkelweiten mithilfe des Skalarprodukts bestimmen</p> <p>(3) Schnittwinkel zwischen geometrischen Objekten (Geraden und Ebenen) bestimmen</p> <p>(4) Die Hesse'sche Normalenform einer Ebenengleichung zur Berechnung des Abstands eines Punktes zu einer Ebene anwenden</p> <p>(5) Abstände zwischen den geometrischen Objekten Punkt, Gerade und Ebene (auch zwischen windschiefen Geraden) ermitteln</p> <p>(6) Das Vektorprodukt zum Ermitteln von Flächeninhalten anwenden</p>	<p>Abstände</p> <p>Abstand Punkt-Ebene, Punkt-Gerade Gerade- Ebene Gerade-Gerade (auch windschief) Ebene-Ebene</p> <p>Winkelberechnungen</p> <p>Winkel zwischen Vektoren Schnittwinkel von Geraden bzw. Ebenen</p> <p>Anwendungen des Vektorprodukts</p> <p>Flächenberechnungen Volumenberechnungen</p> <p>Spiegelung und Symmetrie</p> <p>Spiegelung an Punkten und an Ebenen</p> <p>Modellieren von geradlinigen Bewegungen</p>	<p>Auch mittels HNF</p>

6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen

3.4.3

Vektorielle Darstellungen zur Beschreibung des Anschauungsraumes verwenden und beim Beweisen nutzen

(7) 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

(8) 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

Vektorielle Beweise

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Differenzierung, Bemerkungen, Hinweise
8 Wahrscheinlichkeit und Statistik		mind. 35 Std. + mind. 5 Std.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.2 Probleme lösen 1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben 13. Ergebnisse [...] auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen 16. Lösungswege vergleichen</p> <p>2.3 Modellieren 3. Situationen vereinfachen 7. [...] passende mathematische Modelle [...] auswählen [...] 9. rechnen, mathematische Algorithmen [...] ausführen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch- formaler Sprache der Mathematik wechseln 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p>	<p>3.4.5 <i>Hypothesen bei binomialverteilten Zufallsgrößen testen</i> (1) das Argumentationsmuster erläutern, das dem Testen von Hypothesen zugrunde liegt (2) eine Nullhypothese so formulieren, dass sie der Zielsetzung des Tests entspricht (3) Ablehnungsbereich und Irrtumswahrscheinlichkeit an einem Histogramm erläutern (4) ein- und zweiseitige Hypothesentests durchführen und den Ablehnungsbereich, die Entscheidungsregel und die Irrtumswahrscheinlichkeit angeben (5) Signifikanzniveau und Irrtumswahrscheinlichkeit gegeneinander abgrenzen (6) Fehler erster und zweiter Art im Kontext eines Hypothesentests erläutern (7) 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>Wiederholung Baumdiagramme und Pfadregeln, Berechnen von Wahrscheinlichkeiten, LaPlace-Experimente Diskrete Zufallsgrößen, Erwartungswert, faires Spiel, Wahrscheinlichkeitsverteilung Binomialverteilung, Formel von Bernoulli, Histogramme</p> <p>Binomialverteilung Erwartungswert und Standardabweichung Vierfeldertafel – bedingte Wahrscheinlichkeit Problemlösen mit der Binomialverteilung</p> <p>Hypothesentest Einseitiger Hypothesentest Wahl der Nullhypothese Zweiseitiger Hypothesentest Fehler beim Testen von Hypothesen (auch Fehler 2. Art)</p>	

<p>10. Ergebnisse, die unter Verwendung eines Taschenrechners oder Computers gewonnen wurden, kritisch prüfen</p> <p>2.5 Kommunizieren</p> <p>7. aus Quellen [...] Informationen entnehmen</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>4. bei der Darstellung ihrer Ausführungen geeignete Medien einsetzen</p>	<p><i>Mit Normalverteilungen umgehen</i></p> <p>(8) den Unterschied zwischen diskreten und stetigen Zufallsgrößen erläutern</p> <p>(9) die Dichtefunktion einer normalverteilten Zufallsgröße mithilfe von Erwartungswert und Standardabweichung angeben und die zugehörige Glockenkurve skizzieren</p> <p>(10) stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen gehören, und Wahrscheinlichkeiten berechnen</p>	<p>Stetige Zufallsgrößen</p> <p>Glockenkurve Erwartungswert Standardabweichung Normaverteilung Dichtefunktion</p>	<p>Vertiefung: Exponentialverteilung</p>
---	--	--	---