2.2.1 Leitidee 1: Algorithmus und Zahl

In der Oberstufe werden mit Vektoren im $\mathbb{R}^2$ und $\mathbb{R}^3$ neue algebraische Objekte und Operationen eingeführt, die über die aus der Sekundarstufe I bekannten Zahlbereiche hinausgehen.

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler …		
• lösen per Hand einfache Gleichungen, die sich durch Anwenden von Umkehroperationen lösen lassen. • lösen per Hand einfache Gleichungen, die sich durch Faktorisieren oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen. • bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungen. • führen das Lösen von Gleichungen auf die Nullstellenbestimmung bei Funktionen zurück.	• Gleichungen *n*-ten Grades • Exponentialgleichungen • trigonometrische Gleichungen • grafische Lösungsverfahren	Die Polynomdivision muss nicht unterrichtet werden. Isolierte Unterrichtseinheiten zur Gleichungslehre sind nicht vorgesehen. Beim Lösen schwieriger Gleichungen mit dem Taschenrechner sind Fragen der Startwertproblematik und der Anzahl der Lösungen zu thematisieren.
• berechnen näherungsweise Nullstellen von Funktionen.	• Newtonverfahren	
• wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungssystemen aus. • berechnen per Hand die Lösungsmengen von einfachen linearen Gleichungssystemen mit einem algorithmischen Verfahren. • bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungssystemen.	• Gleichungssystem • lineares Gleichungssystem • Einsetzungsverfahren • Additionsverfahren • über- und unterbestimmte Gleichungssysteme • Koeffizientenmatrix	Es sollte plausibel gemacht werden, warum sich bei Zeilenumformungen die Lösungsmenge des Gleichungssystems nicht ändert. Bei der Umformung von Koeffizientenmatrizen soll der Grundgedanke des Gauß-Algorithmus angesprochen werden.
• nutzen Grenzwerte zur Bestimmung von Ableitungen und Integralen.	• Grenzwerte von Folgen von Funktionswerten reeller Funktionen • Limes	Es reicht die intuitive Erfassung des Grenzwertbegriffes. Die Schreibweise „lim" kann auch ohne formale Definition verwendet werden.
• rechnen mit *n*-Tupeln und wenden die Rechengesetze eines Vektorraumes an. • nutzen die Rechengesetze für Skalarprodukt **und Vektorprodukt** zum Berechnen und Umformen von Termen sowie zum Lösen von Vektorgleichungen.	• der 2-dimensionale Vektorraum $\mathbb{R}^2$ • der 3-dimensionale Vektorraum $\mathbb{R}^3$ • Nullvektor • Gegenvektor • Addition von Vektoren • Multiplikation von Vektoren mit Skalaren • Vektorgleichungen • Linearkombination • lineare Abhängigkeit • lineare Unabhängigkeit • Skalarprodukt • **Vektorprodukt**	Durch die Interpretation von Vektoren als Verschiebungen kann auf ihre Definition als Äquivalenzklasse (Pfeilklasse) verzichtet werden.

2.2.2 Leitidee 2: Messen

In der Oberstufe wird das Messen als universelles Werkzeug zum Quantifizieren und Vergleichen um die Ableitung, das Integral sowie das Skalar- und das Vektorprodukt erweitert. Die Leitidee „Messen" ist in besonderem Maße mit anderen Leitideen verknüpft.

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler …		
• bestimmen die mittlere Änderungsrate und deuten sie im Sachzusammenhang.	• mittlere Änderungsrate • Differenzenquotient einer Funktion • Sekantensteigung	Zum Aufbau einer Grundvorstellung des Steigungsbegriffs sollten die Schülerinnen und Schüler zur Bestimmung von Sekantensteigungen zunächst Zeichnungen heranziehen. Für Visualisierungen sollte ein dynamisches Geometriesystem (DGS) genutzt werden.
• erläutern den Übergang vom Differenzenquotienten zum Differenzialquotienten. • deuten die lokale Änderungsrate im Sachzusammenhang. • nutzen die Definition des Differenzialquotienten, um die lokale Änderungsrate numerisch zu bestimmen. • deuten den Schnittwinkel zwischen den Graphen als Winkel zwischen den Tangenten an die Graphen im Schnittpunkt.	• lokale Änderungsrate • Differenzenquotient • Differenzialquotient • Tangentensteigung • Differenzierbarkeit • Schnittwinkel von Graphen	Der Übergang vom Differenzenquotienten zum Differenzialquotienten sollte durch Grenzwertprozesse intuitiv erfasst und mit dem DGS veranschaulicht werden. Auch mithilfe der Tabellenkalkulation kann das Verständnis des Grenzwertprozesses unterstützt werden. Dabei sollten links-, rechts- und beidseitige Grenzwertprozesse betrachtet werden.
• deuten die Schreibweise des bestimmten Integrals als Grenzwert einer Folge verfeinerter Messergebnisse. • bestimmen den Inhalt von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt werden, und deuten diese Flächeninhalte im Sachzusammenhang.	• Approximation von Flächeninhalten • bestimmtes Integral • **uneigentliches Integral**	Es genügt, Rechteckstreifen zur Approximation zu betrachten. Es sollen auch Sachprobleme betrachtet werden, bei denen ein negativer Integralwert im Sachzusammenhang eine Bedeutung hat. Es soll ein intuitives Verständnis von uneigentlichen Integralen gewonnen werden.
• **bestimmen den Rauminhalt von Rotationskörpern.**	• **Rotationskörper** • **Rotationsvolumen**	Es genügt, die Rotation um die *x*-Achse zu betrachten.

Fortführung der Tabelle »

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler …		
• bestimmen Abstände, Winkel, Flächen- und Rauminhalte von Objekten im $\mathbb{R}^3$. • nutzen das Skalarprodukt zur Längenbestimmung projizierter Vektoren und zur Winkelbestimmung. • **nutzen das Vektorprodukt zur Bestimmung von Flächeninhalten.**	• Betrag von Vektoren • Skalarprodukt • Maß des Winkels zwischen Vektoren, zwischen Geraden, zwischen Geraden und Ebenen sowie zwischen Ebenen • **Vektorprodukt** • **Flächeninhalt von Dreiecken und Parallelogrammen** • **Spatvolumen** • **Abstand zwischen Punkten, Geraden und Ebenen** • Normalenformen • **Lotfußpunktverfahren**	Bereits vor Einführung des Skalarprodukts sollen Beträge von Vektoren mit dem Satz des Pythagoras bestimmt werden. Auf grundlegendem Niveau müssen mit Normalenformen keine Abstandsberechnungen durchgeführt werden.
• werten Daten aus, indem sie geeignete Lage- und Streumaße auswählen und anwenden. • deuten den Median und den arithmetischen Mittelwert als mögliche Ergebnisse von Messprozessen zur Bewertung von Daten. • entwickeln mögliche Terme zur Beschreibung der Streuung. • deuten den Term der Varianz als ein mögliches Ergebnis eines Messprozesses zur Erfassung der Streuung von Daten.	• Median (Zentralwert) • arithmetischer Mittelwert • Spannweite • Varianz • Standardabweichung	Mittelwert und Streuung sollten auch an von Schülerinnen und Schülern durchgeführten Zufallsexperimenten ermittelt werden.
• berechnen und deuten Erwartungswert und Standardabweichung diskreter Zufallsgrößen.	• Erwartungswert • Varianz • Standardabweichung	Es genügt, einfache Verteilungen zu betrachten, bei denen die Zufallsgröße nur wenige verschiedene Werte annehmen kann, um den Grundgedanken des Erwartungswertes und des Streumaßes herauszuarbeiten.

2.2.3 Leitidee 3: Raum und Form

In der Oberstufe wird das räumliche Vorstellungsvermögen erweitert. Die algebraische Beschreibung von geometrischen Objekten im Raum ermöglicht Berechnungen von Eigenschaften und Lagebeziehungen.

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler …		
• stellen geometrische Objekte im (kartesischen) Koordinatensystem dar. • reduzieren geometrische Situationen auf aussagekräftige Skizzen. • beschreiben geometrische Objekte mithilfe von Vektoren. • interpretieren Vektoren im zwei- und dreidimensionalen Raum als Ortsvektoren oder Verschiebungen.	• Punkte, Strecken, Polygone, Körper • Vektoren im zwei- und dreidimensionalen Raum	Das räumliche Vorstellungsvermögen soll auch durch Modelle und den Einsatz von dynamischen Geometrieprogrammen gefestigt werden.
• führen elementare Operationen mit Vektoren aus und interpretieren diese geometrisch. • stellen Vektoren als Linearkombination anderer Vektoren dar und deuten diese geometrisch. • untersuchen Vektoren auf lineare Abhängigkeit und deuten diese geometrisch. • deuten das Skalarprodukt **und das Vektorprodukt** geometrisch.	• Addition von Vektoren • Multiplikation von Vektoren mit Skalaren • Linearkombination • Skalarprodukt • **Vektorprodukt** • lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit	Anhand von ausgewählten Beispielen sollen die Eigenschaften geometrischer Objekte mithilfe algebraischer Methoden analysiert und beschrieben werden.
• beschreiben Geraden, Ebenen **und Kugeln** im $\mathbb{R}^3$.	• Geradengleichung • Ebenengleichung • Parameterform • Koordinatenform • Normalenform • **Kugelgleichung**	Die Kugelgleichung soll lediglich als ein weiteres Beispiel einer algebraischen Darstellung einer speziellen Punktmenge eingeführt werden.
• untersuchen die Lagebeziehung von Geraden **und Ebenen** und bestimmen die zugehörigen Schnittmengen. • interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittproblem. • **untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen zu Kugeln.**	• Lagebeziehungen von Geraden zu Geraden, **Geraden zu Ebenen und Ebenen zu Ebenen** • **Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen zu Kugeln** • **Tangentialebenen**	Bei der Untersuchung von Lagebeziehungen bietet sich die Koordinatenform an.

2.2.4 Leitidee 4: Funktionaler Zusammenhang

In der Oberstufe werden die in der Sekundarstufe I vermittelten Kenntnisse über Funktionen und ihre Eigen schaften vertieft und insbesondere um die infinitesimalen Methoden der Differenzial- und Integralrechnung erweitert.

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler …		
• nutzen Funktionen verschiedener Funktionsklassen zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge. • stellen funktionale Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung. • beschreiben die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x)+c$, $c \cdot f(x)$, $f(x+c)$, $f(c \cdot x)$. • bestimmen Funktionen oder Parameter in Funktionstermen aus Bedingungen an die Funktion oder deren Ableitungen.	• ganzrationale Funktionen • Wurzelfunktion • $f(x)=\frac{1}{x}$ • $f(x) = x^q$ mit $q \in \mathbb{Q}$ • Exponentialfunktionen • *e*-Funktion • **ln-Funktion** • Sinusfunktion • Kosinusfunktion • Verknüpfungen • Verkettungen • Funktionenscharen • Verschiebung in *x*- bzw. *y*-Richtung • Streckung in *x*- bzw. *y*-Richtung • Spiegelung an der *x*- bzw. *y*-Achse	Die Unterscheidung der Begriffe Stelle, Funktionswert und Punkt ist deutlich herauszuarbeiten. Um die funktionale Abhängigkeit zu betonen, ist die in der Sekundarstufe I eingeführte Schreibweise „$f(x) = …$“ beizubehalten. Wertetabellen können schnell mit entsprechenden Funktionen des Taschenrechners erstellt werden.
• deuten die Ableitung als lokale Änderungsrate und interpretieren sie in Sachzusammenhängen. • **deuten die Ableitung im Zusammenhang mit der lokalen Approximation einer Funktion durch eine lineare Funktion.** • interpretieren die Ableitungsfunktion im Sachzusammenhang. • entwickeln Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen und umgekehrt.	• lokale Änderungsrate • Differenzialquotient • Tangentensteigung • Ableitung • Newton-Verfahren • Ableitungsfunktion • Stetigkeit • Differenzierbarkeit • grafisches Differenzieren • Skizzieren von Stammfunktionen	 Es genügt ein intuitives Verständnis der Stetigkeit und Differenzierbarkeit. An dieser Stelle soll die gedankliche Umkehrung des Differenzierens thematisiert werden, der Integralbegriff folgt erst später.

Fortführung der Tabelle »

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler …		
• deuten die zweite Ableitung als Steigungsfunktion der ersten Ableitung. • deuten das Vorzeichen der zweiten Ableitung als Indikator für die Krümmungsrichtung des Graphen der Ausgangsfunktion.	• Wendepunkte als Punkte des Graphen mit lokal extremer Steigung • Links-, Rechtskrümmung • Wendepunkt als Punkt, in dem sich die Krümmungsrichtung des Graphen ändert	
• bilden Ableitungen der Funktionen der oben genannten Funktionsklassen. • charakterisieren die e-Funktion als eine Funktion, die sich selbst als Ableitung hat. • nutzen die Ableitungsfunktionen (auch höherer Ordnung) zur Klärung des Monotonieverhaltens und der Bestimmung von charakteristischen Punkten des Graphen einer Funktion. • lösen Optimierungsprobleme mit Mitteln der Analysis.	• Ableitungsregeln zu den oben genannten Funktionsklassen • Summenregel • Faktorregel • Potenzregel • Produktregel • **Kettenregel** • Eigenschaften der e-Funktion • Monotonie • Hochpunkt, Tiefpunkt • Wendepunkt • Sattelpunkt • notwendige und hinreichende Bedingungen für Extrem- und Wendestellen • Ortskurven von charakteristischen Punkten • Definitionsbereich • lokale und globale Extrema • Randextrema	Motivation für die Einführung der Eulerschen Zahl e kann die Suche nach Funktionen sein, die sich selbst als Ableitung haben.
• deuten das bestimmte Integral in Sachzusammenhängen, zum Beispiel als aus der Änderungsrate rekonstruierter Bestand. • begründen den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung inhaltlich als Beziehung zwischen Ableitungs- und Integralbegriff. • berechnen bestimmte Integrale mittels Stammfunktionen und Näherungsverfahren.	• Integrand • Integralwert • Integralfunktion • Stammfunktion • Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung • Rechteckmethode • Integrationsregeln: Additivität, Linearität, **partielle Integration, Substitution an einfachen Beispielen**	Zur Bestimmung der Werte bestimmter Integrale sollen auch digitale Werkzeuge eingesetzt werden.
• **nutzen die ln-Funktion als Stammfunktion von $f(x) = \frac{1}{x}$ und als Umkehrfunktion der e-Funktion.**	• **Exponentialgleichungen**	

Fortführung der Tabelle »

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler …		
• deuten Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Funktionen und nutzen diese zur Beschreibung stochastischer Situationen. • **beschreiben Binomialverteilungen näherungsweise durch Anpassung einer standardisierten „Glockenfunktion"** $\varphi_{0;1}(x)$.	• Zufallsgröße • Wahrscheinlichkeitsverteilung • Erwartungswert • Standardabweichung • **Standardnormalverteilung** $\varphi_{0;1}(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\cdot e^{-\frac{1}{2}x^2}$ • **Normalverteilung** $\varphi_{\mu;\sigma}(x)=\frac{1}{\sigma\cdot\sqrt{2\pi}}\cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$	
• verstehen die Parametergleichung einer Geraden (Ebene) im $\mathbb{R}^3$ als eine Funktion $\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}^3$ ($\mathbb{R}^2\rightarrow\mathbb{R}^3$) und modellieren so Bewegungen im Raum.	• Parametergleichung von Geraden oder Ebenen	Die Berechnung der minimalen Entfernung von zwei sich auf Geraden bewegenden Objekten führt beispielsweise auf eine Bestimmung des globalen Minimums der vom gemeinsamen Parameter abhängigen Entfernungsfunktion. Auch in Computer-Algebra-Systemen werden Parameterformen von Geraden und Ebenen als Funktionen aufgefasst.

2.2.5 Leitidee 5: Daten und Zufall

In der Oberstufe werden die in der Sekundarstufe I vermittelten Grundlagen der Stochastik und Statistik durch die Behandlung von bedingten Wahrscheinlichkeiten, Zufallsgrößen und deren Verteilungen erweitert.

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler …		
• beschreiben Zufallsexperimente und zugehörige Ereignisse mithilfe der Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung. • nutzen eine präzise mathematische Schreibweise zur Notation von Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen und versprachlichen diese.	• Zufallsexperiment • Ergebnis • Ergebnismenge • Laplace-Experiment • Ereignis • Ereignismenge • Gegenereignis • Vereinigungen und Schnitte von Ereignissen • relative Häufigkeit • Wahrscheinlichkeit • Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten (Axiome von Kolmogorov)	Ereignisse sollen als Teilmengen der Ergebnismenge eingeführt werden. Der Vereinigungsmenge von Ereignissen (Oder-Ereignis) oder der Schnittmenge von Ereignissen (Und-Ereignis) kommt eine besondere Bedeutung zu.
• modellieren und lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen. • untersuchen Ereignisse auf stochastische Unabhängigkeit.	• Baumdiagramm • inverses Baumdiagramm • Vierfeldertafel • bedingte Wahrscheinlichkeit • stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen	Ziel soll das sichere Modellieren mit den genannten Darstellungen sein, nicht unbedingt die Formel von Bayes. Auf eine präzise Notation und Versprachlichung der bedingten Wahrscheinlichkeiten ist zu achten.
• nutzen Zufallsgrößen und deren Verteilungen zur Modellierung von realen Situationen. • interpretieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Prognose von zu erwartenden Häufigkeitsverteilungen. • interpretieren Kenngrößen von Zufallsgrößen in Bezug auf die vorliegende Situation.	• Zufallsgröße als Abbildung von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen • Wahrscheinlichkeitsverteilung • Häufigkeitsverteilung • Histogramm • Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X=k)$ und $P(k_1 \leqslant X \leqslant k_2)$ • Mittelwert • Erwartungswert • Varianz und Standardabweichung als Streuungsmaße	Es sollte mit einfachen Zufallsgrößen begonnen werden, die nicht binomial- oder hypergeometrisch verteilt sind. Es muss erkannt werden, dass $X=k$ eine Teilmenge der Ergebnismenge ist. Ausgehend vom Mittelwert einer Häufigkeitsverteilung kann die allgemeine Berechnung des Erwartungswertes motiviert werden. Zur Berechnung von Erwartungswert und Varianz von Zufallsgrößen mit vielen Werten bietet sich der Einsatz einer Tabellenkalkulation an.

Fortführung der Tabelle »

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler …		
• verwenden den Computer zur Simulation von Zufallsexperimenten.	• Funktionen zur Erzeugung von Zufallszahlen in Tabellenkalkulationsprogrammen • Funktionen der Tabellenkalkulation zur Auswertung der durch Simulation gewonnenen Daten	Es bietet sich an, durch Simulation gewonnene Häufigkeitsverteilungen mit theoretisch überlegten Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu vergleichen.
• bearbeiten reale Problemstellungen, indem sie mit diskreten Zufallsgrößen modellieren.	• diskrete Verteilung • Urnenmodell: Ziehen mit Zurücklegen • Bernoulli-Experiment • Bernoulli-Kette • Binomialverteilungen mit Erwartungswert und Standardabweichung • Urnenmodell: Ziehen ohne Zurücklegen • Hypergeometrische Verteilung	Zur Bestimmung von (auch kumulierten) Wahrscheinlichkeiten soll der Taschenrechner genutzt werden. Auf die Nutzung von Tabellen soll so weit wie möglich verzichtet werden.
• **interpretieren die Bedeutung der in der Funktionsgleichung einer Normalverteilung auftretenden Parameter.** • **beurteilen, wann eine binomialverteilte Zufallsgröße durch eine Normalverteilung angenähert werden kann.** • **berechnen Näherungswerte von Wahrscheinlichkeiten binomialverteilter Zufallsgrößen und nutzen dazu die Normalverteilungsfunktion des Taschenrechners.**	• **Normalverteilung** $\varphi_{\mu;\sigma}(x)=\frac{1}{\sigma\cdot\sqrt{2\pi}}\cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ • **Standardnormalverteilung** $\varphi_{0;1}(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\cdot e^{-\frac{1}{2}x^2}$ • **die Gaußsche Integralfunktion $\Phi_{0;1}$** • **Bedingung und Näherungsformel von Moivre und Laplace:** $P(X\leqslant k)\approx\Phi_{0;1}\left(\frac{k+0{,}5-\mu}{\sigma}\right)$	Die Normalverteilung soll lediglich der Approximation von Binomialverteilungen dienen. Normalverteilte Zufallsgrößen müssen nicht betrachtet werden. Der Aspekt der Normalverteilung als Dichtefunktion muss nicht thematisiert werden. Über die Eigenschaften der Funktion $\varphi_{0;1}$ können die Sigmaregeln thematisiert werden. Es empfiehlt sich, die Bezeichnung $\varphi_{\mu;\sigma}(x)=\frac{1}{\sigma\cdot\sqrt{2\pi}}\cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ zu verwenden.
		Die Näherungsformel von Moivre und Laplace kann dann durch $P(X\leqslant k)\approx\int_{-\infty}^{k+0{,}5}\varphi_{\mu;\sigma}(x)\,dx=\Phi_{\mu;\sigma}(k+0{,}5)=\Phi_{0;1}\left(\frac{k+0{,}5-\mu}{\sigma}\right)$ dargestellt werden.

Fortführung der Tabelle »

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Vorgaben und Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler …		
• **konzipieren Hypothesentests und interpretieren die Fehler 1. und 2. Art (Testen).** • **ermitteln aus einem Stichprobenergebnis/Testergebnis ein Vertrauensintervall für die zugrunde liegende Wahrscheinlichkeit (Schätzen).**	• **zweiseitiger Hypothesentest** • **Nullhypothese** • **Fehler 1. und 2. Art** • **Signifikanzniveau** • **Verwerfungsbereich** • **Konfidenzintervall** • **rechtsseitiger und linksseitiger Hypothesentest**	Während es beim zweiseitigen Hypothesentest zunächst um die Bestimmung eines Verwerfungsbereichs zu einer angenommenen und zu testenden Wahrscheinlichkeit geht (Testen), stellt sich beim Schätzen die Frage, für welche angenommenen Wahrscheinlichkeiten das Stichprobenergebnis nicht im Verwerfungsbereich liegt. Bei einseitigen Hypothesentests kommt es auch auf eine Begründung der gewählten Teststrategie (links- oder rechtsseitiger Test) an. Auch sollte bei einseitigen Hypothesentests den Schülerinnen und Schülern deutlich werden, dass unendlich viele Zufallsgrößen X_p betrachtet werden müssen.

3 Themen und Inhalte des Unterrichts

Der Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler erfolgt im Rahmen eines Spiralcurriculums. Durch die Wiederaufnahme von Inhalten vorhergehender Jahrgangsstufen, die in eine Erweiterung um neue Inhalte eingebettet ist, wird zugleich eine Wiederholung erreicht.

Die folgende Tabelle gibt Auskunft darüber, welche Inhalte der Sachgebiete Analysis, analytische Geometrie und Stochastik in welchem Jahr der Oberstufe zu behandeln sind. Die Fachschaft entscheidet über Reihenfolge, Dauer und Umfang der entsprechenden Unterrichtseinheiten.

Jahr	Analysis	Geometrie	Stochastik
Einführungsjahr	• Differenzialrechnung • Extrempunkte • Wendepunkte	• Vektoren im $\mathbb{R}^2$ und $\mathbb{R}^3$ • Geraden und Ebenen • Lagebeziehungen	• Grundbegriffe der Stochastik • bedingte Wahrscheinlichkeit • Zufallsgröße, Erwartungswert, Streuungsmaße
1. Jahr der Qualifikationsphase	• Integralrechnung • e-Funktion • Vertiefung der Differenzial- und Integralrechnung an ausgewählten Funktionsklassen	• Skalarprodukt • Vektorprodukt • Abstände	• Binomialverteilung • Hypergeometrische Verteilung • Normalverteilung
2. Jahr der Qualifikationsphase	• Funktionenscharen • Vertiefung der Differenzial- und Integralrechnung an ausgewählten Funktionsklassen	• Kreis und Kugel • Vertiefung der analytischen Geometrie	• Signifikanztest • Schätzen von Wahrscheinlichkeiten