

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung, Medien- und (Europabezug) Die Schülerinnen und Schüler
<p>UV-Q2-LK1:</p> <p>Alles nur Zufall? – Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</p> <p>ca. 18 Std</p>	<p>Stochastik (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrstufige Zufallsexperimente: Urnenmodelle, Baumdiagramme, Vierfeldertafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln • Kenngrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung • Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen 	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) planen und beurteilen statistische Erhebungen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge, (2) untersuchen und beurteilen Stichproben mithilfe von Lage- und Streumaßen, und verwenden das Summenzeichen, (3) verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge, (5) bestimmen das Gegenereignis \bar{A}, verknüpfen Ereignisse durch die Operationen $A \setminus B$, $A \cap B$, $A \cup B$ und bestimmen die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten, (7) beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mit Hilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten, (8) prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen auf stochastische Unabhängigkeit, (9) lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten, (10) erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen und bestimmen Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter Zufallsgrößen, (11) bestimmen und deuten den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung von diskreten Zufallsgrößen. <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</p> <p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ope-(1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, • Ope-(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, • Ope-(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, • Ope-(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten, • Ope-(5) führen Darstellungswechsel sicher aus, • Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mod-(1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung,

		<ul style="list-style-type: none"> • Mod-(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, • Mod-(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle, • Mod-(4) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, • Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, • Mod-(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pro-(2) analysieren und strukturieren die Problemsituation, • Pro-(3) wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), • Pro-(6) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, • Pro-(10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung, • Pro-(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz, <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kom-(1) erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen analogen und digitalen Quellen sowie aus mathematischen Fachtexten und Unterrichtsbeiträgen, • Kom-(3) erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen, • Kom-(6) verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang, • Kom-(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus.
<p>UV-Q2-LK2:</p> <p>Treffer oder nicht? – Vom Urnenmodell zur Binomialverteilung</p> <p>ca. 12 Std</p>	<p>Stochastik (S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrstufige Zufallsexperimente: Urnenmodelle, Baumdiagramme, Vierfeldertafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln • Binomialverteilung: Binomialkoeffizient, Kenngrößen, Histogramme, σ-Regeln 	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</p> <p>(4) verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten,</p> <p>(6) erklären die kombinatorische Bedeutung des Binomialkoeffizienten und berechnen diesen in einfachen Fällen auch ohne Hilfsmittel,</p> <p>(7) beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mit Hilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten,</p> <p>(12) begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</p> <p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ope-(1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,

		<ul style="list-style-type: none"> • Ope-(10) recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch, • Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden, <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mod-(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle, • Mod-(4) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, • Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, • Mod-(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, • Mod-(7) reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen, • Mod-(8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit, <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pro-(4) erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen, • Pro-(6) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, • Pro-(9) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, • Pro-(10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung, <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arg-(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente, <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kom-(3) erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen, • Kom-(5) formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege, • Kom-(11) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter.
<p>UV-Q2-LK3:</p> <p>Parameter und Prognosen – Untersuchung charakteristischer Größen von Binomialverteilungen</p>	<p>Stochastik (S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung • Binomialverteilung: Binomialkoeffizient, Kenngrößen, Histogramme, σ-Regeln • Beurteilende Statistik: Prognoseintervall, Konfidenzintervall, Stichprobenumfang 	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</p> <p>(11) bestimmen und deuten den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung von diskreten Zufallsgrößen,</p> <p>(13) erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung,</p> <p>(14) nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen,</p> <p>(16) ermitteln mit Hilfe der σ-Regeln Prognoseintervalle für die absoluten und relativen Häufigkeiten in einer Stichprobe und interpretieren diese im Sachkontext.</p>

ca. 15 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Operieren

- Ope-(1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,
- Ope-(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten,
- Ope-(5) führen Darstellungswechsel sicher aus,
- Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,
- Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ...
Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten und im Leistungskurs auch normalverteilten Zufallsgrößen,
- Ope-(13) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,

Modellieren

- Mod-(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle,
- Mod-(4) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,
- Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,
- Mod-(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,
- Mod-(7) reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen,
- Mod-(8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit,

Problemlösen

- Pro-(3) wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),
- Pro-(4) erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen,
- Pro-(5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern),
- Pro-(6) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,
- Pro-(9) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,
- Pro-(10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung,

		<ul style="list-style-type: none"> • Pro-(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz, <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arg-(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente, • Arg-(6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten, <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kom-(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren, • Kom-(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen, • Kom-(12) nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung.
<p>UV-Q2-LK4:</p> <p>Vertrauen und Verlässlichkeit – Schätzen von Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Konfidenzintervallen (LK-S4)</p> <p>ca. 12 Std.</p>	<p>Stochastik (S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beurteilende Statistik: Prognoseintervall, Konfidenzintervall, Stichprobenumfang 	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</p> <p>(15) interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekanntes Wahrscheinlichkeit,</p> <p>(17) ermitteln auf Grundlage einer relativen Häufigkeit ein Konfidenzintervall für den Parameter p einer binomialverteilten Zufallsgröße und interpretieren das Ergebnis im Sachkontext (Schluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit),</p> <p>(18) schätzen den für ein Konfidenzintervall vorgegebener Länge erforderlichen Stichprobenumfang ab.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</p> <p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ope-(5) führen Darstellungswechsel sicher aus, • Ope-(6) führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese, • Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern, Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten und im Leistungskurs auch normalverteilten Zufallsgrößen, Berechnen der Grenzen von Konfidenzintervallen im Leistungskurs, • Ope-(14) reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge, <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, • Mod-(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pro-(5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden,

		<p>Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern),</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pro-(6) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, • Pro-(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz, • Pro-(14) variieren und verallgemeinern Fragestellungen vor dem Hintergrund einer Lösung, <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arg-(4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen, • Arg-(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente, • Arg-(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit, • Arg-(13) überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kom-(3) erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen, • Kom-(4) erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind, • Kom-(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus, • Kom-(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen, • Kom-(14) vergleichen und beurteilen mathematikhaltige Informationen und Darstellungen in Alltagsmedien unter mathematischen Gesichtspunkten, • Kom-(15) führen Diskussionsbeiträge zu einem Fazit zusammen.
<p>UV Q2-LK5</p> <p>Alles normal? – Untersuchung und Anwendung von stetigen Zufallsgrößen</p> <p>ca. 10 Std.</p>	<p>Stochastik(S)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalverteilung: Dichtefunktion („Gauß’sche Glockenkurve“), Parameter μ und σ, Graph der Verteilungsfunktion 	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</p> <p>(19) unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integral-funktion,</p> <p>(20) untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen,</p> <p>(21) beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion („Gauß’sche Glockenkurve“).</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</p> <p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ope-(10) recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch, • Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,

		<ul style="list-style-type: none"> • Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen, Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen, Ermitteln bestimmter und unbestimmter Integrale auch abhängig von Parametern, Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten und im Leistungskurs auch normalverteilten Zufallsgrößen, • Ope-(14) reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge, <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mod-(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle, • Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, • Mod-(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, • Mod-(7) reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen, • Mod-(8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit, • Mod-(9) verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung, <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pro-(3) wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), • Pro-(10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung, • Pro-(14) variieren und verallgemeinern Fragestellungen vor dem Hintergrund einer Lösung, <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arg-(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit, <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kom-(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus, • Kom-(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen, zu einem Fazit zusammen.
<p>UV Q2-LK6</p> <p>Umkehrbarkeit und Umkehrfunktionen</p> <p>ca. 8 Std.</p>	<p>Funktionen und Analysis (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: ganzrationale Funktionen, Exponentialfunktionen, Sinusfunktionen der Form $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$ sowie entsprechende Kosinusfunktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, 	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</p> <p>(3) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, Sinusfunktionen, Kosinusfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen,</p> <p>(12) untersuchen ausgewählte Funktionen, insbesondere die natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion, auf Umkehrbarkeit und ermitteln in einfachen Fällen einen</p>

	<p>Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$</p>	<p>Funktionsterm der Umkehrfunktion unter Berücksichtigung von Definitions- und Wertebereich,</p> <p>(13) erläutern den Zusammenhang zwischen dem Graphen einer Funktion und dem Graphen seiner Umkehrfunktion,</p> <p>(19) bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen, nutzen vorgegebene Stammfunktionen und verwenden die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion: $x \mapsto \frac{1}{x}$.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</p> <p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ope-(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, • Ope-(5) führen Darstellungswechsel sicher aus, • Ope-(8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven, <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pro-(4) erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen, • Pro-(8) berücksichtigen einschränkende Bedingungen, <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arg-(1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, • Arg-(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur, • Arg-(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), • Arg-(8) verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen (notwendige und hinreichende Bedingung, Folgerung, Äquivalenz, Und- sowie Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kom-(4) erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind, • Kom-(6) verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang, • Kom-(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen, • Kom-(11) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter.
<p>UV Q2-LK7</p> <p>Modellieren mit zusammengesetzten Funktionen</p>	<p>Funktionen und Analysis (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: ganzrationale Funktionen, Exponentialfunktionen, Sinusfunktionen der Form $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$ sowie entsprechende Kosinusfunktionen 	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</p> <p>(3) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, Sinusfunktionen, Kosinusfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen,</p>

ca. 20 Std.

- Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$
- Fortführung der Differentialrechnung: Produktregel, Kettenregel, Funktionsscharen, Extremwertprobleme, Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“)
- Integralrechnung: Produktsomme, orientierte Fläche, Bestandsfunktion, Integralfunktion, Stammfunktion, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
-

- (6) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, Sinus- und Kosinusfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten und wenden die Produkt- und Kettenregel an,
- (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen und unbestimmten Integralen („Stammfunktionen“) im Kontext der Fragestellung,
- (9) nutzen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge,
- (22) ermitteln Flächeninhalte mithilfe von bestimmten Integralen und uneigentlichen Integralen sowie Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen,
- (23) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen und daraus zusammengesetzten Funktionen sowie mithilfe von Sinus- und Kosinusfunktionen.

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Operieren

- Ope-(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,
- Ope-(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,
- Ope-(7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus,
- Ope-(9) verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen,
- Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ...
 - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern,
 - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen,
 - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen,
 - Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern,
 - Ermitteln bestimmter und unbestimmter Integrale auch abhängig von Parametern,
- Ope-(13) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,
- Ope-(14) reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge,

Modellieren

- Mod-(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle,
- Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,
- Mod-(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,

- Mod-(8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit,
 - Mod-(9) verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung,
- Problemlösen**
- Pro-(1) stellen Fragen zu zunehmend komplexen Problemsituationen,
 - Pro-(2) analysieren und strukturieren die Problemsituation,
 - Pro-(5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern),
 - Pro-(6) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,
 - Pro-(8) berücksichtigen einschränkende Bedingungen,
 - Pro-(9) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,
 - Pro-(10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung,
 - Pro-(11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,
 - Pro-(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz,
 - Pro-(13) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen,
- Argumentieren**
- Arg-(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente,
 - Arg-(6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten,
 - Arg-(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),
 - Arg-(8) verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen (notwendige und hinreichende Bedingung, Folgerung, Äquivalenz, Und- sowie Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),
 - Arg-(11) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten,
 - Arg-(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit,
- Kommunizieren**
- Kom-(1) erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen analogen und digitalen Quellen sowie aus mathematischen Fachtexten und Unterrichtsbeiträgen,

- | | | |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">• Kom-(5) formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege,• Kom-(6) verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang,• Kom-(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,• Kom-(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen,• Kom-(9) dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent,• Kom-(10) konzipieren, erstellen und präsentieren analoge und digitale Lernprodukte,• Kom-(12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung,• Kom-(13) vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen unter mathematischen Gesichtspunkten hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität. |
|--|--|---|

Verwendetes Lehrwerk: **Fundamente der Mathematik**, Nordrhein-Westfalen ab 2013 · Qualifikationsphase – Leistungskurs – von Cornelsen