



Schulinternes Curriculum

Mathematik

S II

Einführungsphase

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)

Unterrichtsvorhaben (Zeitbedarf: 1UE entspricht 67,5 Minuten)	Inhaltsübersicht (z.B. gemäß Lehrbuch)	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen (jeweilige Schwerpunkte)	Ideen zur Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben (siehe auch Materialpool)
UV I: Funktionen – Bekanntes und Neues (ca. 8 UE)	<ul style="list-style-type: none"> Funktionen Lineare und quadratische Funktionen Potenzfunktionen (mit natürlichen Exponenten und mit negativen Exponenten) Transformationen Trigonometrische Funktionen 	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>(1) bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion), wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Sinusfunktion an und deuten die zugehörigen Parameter.</p> <p>(3)</p> <p>(4)</p>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>Ope-(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen, - erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen, <p>Mod-(1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung,</p> <p>Mod-(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>Mod-(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle,</p> <p>Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>Arg-(1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,</p> <p>Arg-(2) unterstützen Vermutungen durch geeignete Beispiele,</p> <p>Arg-(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,</p> <p>Arg-(13) überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können,</p>	Check-In (LS S. 4) Funktionen und ihre Eigenschaften erkunden (LS S. 6/7) Ein besonderes Augenmerk muss in diesem Unterrichtsvorhaben auf die Einführung in die elementaren Bedienkompetenzen der verwendeten CAS-App gerichtet werden. Anknüpfend an die Erfahrungen aus der SI werden dann quadratische Funktionen (Scheitelpunktform) und Parabeln unter dem Transformationsaspekt betrachtet. Systematisches Erkunden mithilfe der CAS-App

			<p>Kom-(1) erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen analogen und digitalen Quellen sowie aus mathematischen Fachtexten und Unterrichtsbeiträgen,</p> <p>Kom-(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,</p> <p>Kom-(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen.</p>	App eröffnet den Zugang zu Potenzfunktionen.
UV II: Ganzrationale Funktionen (ca. 8 UE)	<ul style="list-style-type: none"> • Ganzrationale Funktionen • Grenzverhalten ganzrationaler Funktionen • Symmetrie von Graphen • Nullstellen einer ganzrationale Funktion 	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>(1) bestimmen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen,</p> <p>(2) lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel,</p> <p>(4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf ganzrationale Funktionen an und deuten die zugehörigen Parameter.</p>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>Ope-(1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>Ope-(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>Ope-(5) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>Ope-(6) führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese,</p> <p>Ope-(7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus,</p> <p>Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... <ul style="list-style-type: none"> - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern, - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen, - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen, </p> <p>Pro-(1) stellen Fragen zu zunehmend komplexen Problemsituationen,</p> <p>Pro-(4) erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen,</p> <p>Pro-(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein,</p> <p>Pro-(10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung,</p> <p>Pro-(11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,</p>	<p>Check-In (LS S. 40)</p> <p>Bezüglich der Lösung von Gleichungen im Zusammenhang mit der Nullstellenbestimmung wird durch geeignete Aufgaben Gelegenheit zum Üben von Lösungsverfahren ohne Verwendung der CAS-App gegeben.</p>

			<p>Pro-(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz,</p> <p>Arg-(2) unterstützen Vermutungen durch geeignete Beispiele,</p> <p>Arg-(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,</p> <p>Arg-(13) überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können,</p> <p>Kom-(3) erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen,</p> <p>Kom-(5) formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege,</p> <p>Kom-(6) verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang,</p> <p>Kom-(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,</p> <p>Kom-(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen,</p> <p>Kom-(10) konzipieren, erstellen und präsentieren analoge und digitale Lernprodukte,</p> <p>Kom-(11) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter.</p>	
<p>UV III: Ableitung (ca. 14 UE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mittlere Änderungsrate – Differenzenquotient • Momentane Änderungsrate – Ableitung • Die Ableitungsfunktion • Ableitungsregeln • Tangente und Normale 	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>(5) berechnen mittlere und lokale Änderungsgraten und interpretieren sie im Sachkontext, erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen,</p> <p>(6) erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen</p>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>Ope-(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>Ope-(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>Ope-(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten,</p> <p>Ope-(5) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ...</p> <p>- Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen,</p>	<p>Check-In (LS S. 70)</p> <p>Der Begriff der lokalen Änderungsrate wird im Sinne eines spiraligen Curriculums qualitativ und heuristisch verwendet. Als Kontext für den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate kann z.B. die vermeintliche Diskrepanz zwischen der Durchschnittsgeschwindigkeit bei einer längeren Fahrt</p>

		<p>(8) Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \rightarrow \dots} f(x)$, deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an den Graphen,</p> <p>(9) bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel, beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion),</p> <p>(10) leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen,</p> <p>(11) nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten, wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln.</p>	<p>Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>Mod-(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>Pro-(2) analysieren und strukturieren die Problemsituation,</p> <p>Pro-(3) wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>Pro-(4) erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen,</p> <p>Pro-(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein, präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,</p> <p>Arg-(3) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen, begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente,</p> <p>Arg-(4) erklären vorgegebene Argumentationsketten und mathematische Beweise,</p> <p>Arg-(5) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen, begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente,</p> <p>Arg-(9) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen, begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente,</p> <p>Arg-(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit, überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können,</p> <p>Arg-(13) überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können,</p> <p>Kom-(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren,</p> <p>Kom-(3) erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen,</p> <p>Kom-(4) erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind,</p> <p>Kom-(6) verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang,</p> <p>Kom-(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen.</p>	<p>und der durch ein Messgerät ermittelten Momentangeschwindigkeit genutzt werden.</p> <p>Tabellenkalkulation und Dynamische-Geometrie-Software bzw. CAS-App werden zur numerischen und geometrischen Darstellung des Grenzprozesses beim Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate bzw. der Sekanten zur Tangenten (zoomen) eingesetzt.</p> <p>Graphisches Ableiten in arbeitsgleicher Gruppenarbeit</p> <p>In Zusammenhang mit dem graphischen Ableiten und dem Begründen der Eigenschaften eines Funktionsgraphen sollen die SuS in besonderer Weise zum Vermuten, Begründen und Präzisieren ihrer Aussagen angehalten werden. Hier ist auch der Ort, den Begriff des Extrempunktes (lokal vs. Global) zu präzisieren.</p>

<p>UV IV: Untersuchung von Funktionen (ca. 10 UE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monotonie • Extremstellen – Vorzeichenwechselkriterium • Extremstellen und zweite Ableitung • Krümmungsverhalten • Wendestellen • Funktionen in Sachzusammenhängen 	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>(5) berechnen mittlere und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Sachkontext,</p> <p>(12) beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung,</p> <p>(15) unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich,</p> <p>(16) verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten,</p> <p>(17) beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung,</p> <p>(18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten,</p> <p>(19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen.</p>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>Ope-(1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>Ope-(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>Ope-(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten,</p> <p>Ope-(5) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>Ope-(7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus,</p> <p>Ope-(9) verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen,</p> <p>Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... <ul style="list-style-type: none"> - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen, - Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern, </p> <p>Ope-(13) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>Mod-(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle,</p> <p>Mod-(4) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>Mod-(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>Mod-(8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit,</p> <p>Mod-(9) verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung,</p> <p>Pro-(4) erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen,</p>	<p>Check-In (LS S. 102)</p> <p>Regeln zur Bestimmung von Hoch- und Tiefpunkten – ein Gruppenpuzzle (LS S. 104/105)</p> <p>Für ganzrationale Funktionen werden die Zusammenhänge zwischen den Extrempunkten der Ausgangsfunktion und ihrer Ableitung durch die Betrachtung von Monotonieintervallen und der vier möglichen Vorzeichenwechsel an den Nullstellen der Ableitung untersucht. Die SuS üben damit, vorstellungsbezogen zu argumentieren.</p> <p>Erkundung weiterer Regeln (2. Ableitung) zur Bestimmung von Hoch- und Tiefpunkten</p>
---	---	---	---	---

		<p>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),</p> <p>Pro-(6) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, berücksichtigen einschränkende Bedingungen,</p> <p>Pro-(8) Pro-(9) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>Pro-(10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung,</p> <p>Pro-(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz,</p> <p>Pro-(13) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen,</p> <p>Arg-(1) stellen Fragen, die für die Mathematik und stellen charakteristisch sind, begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,</p> <p>Arg-(4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen,</p> <p>Arg-(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente,</p> <p>Arg-(6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten,</p> <p>Arg-(8) verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen (notwendige und hinreichende Bedingung, Folgerung, Äquivalenz, Und- sowie Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>Arg-(9) erklären vorgegebene Argumentationsketten und mathematische Beweise,</p> <p>Arg-(10) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,</p>	
--	--	---	--

			<p>Arg-(11) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten,</p> <p>Arg-(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit,</p> <p>Kom-(5) formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege,</p> <p>Kom-(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,</p> <p>Kom-(9) dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent,</p> <p>Kom-(12) nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung,</p> <p>Kom-(13) vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen unter mathematischen Gesichtspunkten hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität.</p>	
--	--	--	--	--

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und lineare Algebra (G)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsübersicht (z.B. gemäß Lehrbuch)	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen (jeweilige Schwerpunkte)	Ideen zur Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben (siehe auch Materialpool)
UV V: Vektoren (ca. 8 UE)	<ul style="list-style-type: none"> • Punkte und Figuren im Raum • Vektoren • Rechnen mit Vektoren 	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>(1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum, stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar, deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in</p> <p>(2)</p> <p>(3)</p>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>Ope-(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>Ope-(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten,</p> <p>Ope-(8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven,</p> <p>Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p>	<p>Check-In (LS S. 138)</p> <p>Spiel Orientierung im Raum „ich sehe was, was Du nicht siehst ...“ (LS S. 140 oben)</p> <p>Kombinieren von Vektoren „Rechnen mit Vektoren“ (LS S. 140 unten)</p>

		<p>(4) bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit, berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras, addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität, weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach.</p> <p>(5)</p> <p>(6)</p>	<p>Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum Darstellen von geometrischen Situationen im Raum,</p> <p>Mod-(1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung, treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>Mod-(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, analysieren und strukturieren die Problemsituation, wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>Pro-(2) analysieren und strukturieren die Problemsituation, wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>Pro-(3) analysieren und strukturieren die Problemsituation, wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>Arg-(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente, erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind,</p> <p>Kom-(4) verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang,</p> <p>Kom-(6) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,</p> <p>Kom-(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,</p> <p>Kom-(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen.</p>	<p>Vektoren als Verschiebung von Punkten am Beispiel von Wegbeschreibungen oder Schachzügen.</p> <p>Betrag eines Vektors am Beispiel der Passlänge beim Fußball auf der Rasenfläche (2D) und in die obere Torecke (3D)</p>
<p>UV VI: Geraden im Raum (ca. 10 UE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geraden im Raum • Eine Gerade – mehrere Parameter-gleichungen • Gegenseitige Lage von Geraden • Modellieren von Bewegungen durch Geraden 	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>(3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit, weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach,</p> <p>(6) weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach,</p> <p>(7) stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar,</p> <p>(8) interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext,</p>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>Ope-(1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>Ope-(6) führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese,</p> <p>Ope-(8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven,</p> <p>Mod-(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>Mod-(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle,</p> <p>Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p>	<p>Check-In (LS S. 168)</p> <p>Geradengleichung in Parameterform über Beispiel 1 LS S. 173</p> <p>Lagebeziehungen am Beispiel von Flugbahnen bzw. Spannen von Fäden im 3D-Modell</p>

	<p>(9) untersuchen Lagebeziehungen von Geraden,</p> <p>(10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge,</p> <p>(11) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen,</p> <p>(12) lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge.</p>	<p>Mod-(8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit,</p> <p>Pro-(6) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>Pro-(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein,</p> <p>Pro-(8) berücksichtigen einschränkende Bedingungen,</p> <p>Pro-(9) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>Pro-(10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung,</p> <p>Pro-(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz,</p> <p>Arg-(4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen,</p> <p>Arg-(6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten,</p> <p>Arg-(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>Arg-(8) verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen (notwendige und hinreichende Bedingung, Folgerung, Äquivalenz, Und- sowie Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>Kom-(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren,</p> <p>Kom-(3) erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen,</p> <p>Kom-(10) konzipieren, erstellen und präsentieren analoge und digitale Lernprodukte,</p> <p>Kom-(11) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter,</p> <p>Kom-(12) nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung.</p>	Skalarprodukt über geometrische Deutung (Kosinussatz)
--	--	--	---

Summe Einführungsphase: 80 Stunden

Vereinbarungsgemäß in Unterrichtsvorhaben verplant: 58 Stunden