



Schulinterner Lehrplan Mathematik
Sekundarstufe I

Stand: September 2024

Prozessbezogene Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Sekundarstufe I**Operieren (Ope)**Hilfsmittelfreies Operieren

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,
- (2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,
- (3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,
- (4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,
- (5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,
- (6) führen Darstellungswechsel sicher aus,
- (7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,
- (8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.

Arbeiten mit Medien und Werkzeugen

Die Schülerinnen und Schüler

- (9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,
- (10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,
- (11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),
- (12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,
- (13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse.

Modellieren (Mod)Strukturieren

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,
- (2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,
- (3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor.

Mathematisieren

Die Schülerinnen und Schüler

- (4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,
- (5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,
- (6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.

Interpretieren und Validieren

Die Schülerinnen und Schüler

- (7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,
- (8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,
- (9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung.

Problemlösen (Pro)

Erkunden

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,
- (2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),
- (3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.

Lösen

Die Schülerinnen und Schüler

- (4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,
- (5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, 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, Schlussfolgern, Verallgemeinern),
- (6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.

Reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

- (7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,
- (8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,
- (9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,
- (10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.

Argumentieren (Arg)

Vermuten

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,
- (2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge,
- (3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur.

Begründen

Die Schülerinnen und Schüler

- (4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),
- (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,
- (6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,
- (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),
- (8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen).

Beurteilen

Die Schülerinnen und Schüler

- (9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,
- (10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten

Kommunizieren (Kom)Rezipieren

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen,
- (2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,
- (3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.

Produzieren

Die Schülerinnen und Schüler

- (4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,
- (5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,
- (6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,
- (7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,
- (8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.

Diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

- (9) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter,
- (10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,
- (11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Erprobungsstufe**Arithmetik / Algebra (Ari)****Inhaltliche Schwerpunkte:**

- **Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division**
- **Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln**
- **Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm**
- **Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen**
- **Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl**
- **Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4),
- (2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Arg-5, Arg-6, Arg-7),
- (3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5),
- (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6),
- (5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7),

- (6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen (Ope-5, Mod-4, Mod-5),
- (7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6),
- (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7),
- (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5),
- (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8),
- (11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-3),
- (12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5),
- (13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3),
- (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8),
- (15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2).

Funktionen (Fkt)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen
(Mod-1, Mod-4, Kom-1, Kom-7),
- (2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an
(Ope-8, Mod-3, Mod-6, Mod-8),
- (3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen
(Pro-1, Pro-3, Pro-5),
- (4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an
(Ope-4, Ope-9).

Geometrie (Geo)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **Ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien**
- **Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)**
- **Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie**
- **Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3),
- (2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Arg-6, Kom-6),
- (3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Mod-3, Mod-4, Kom-3),
- (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12),
- (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9),
- (6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11),
- (7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6),
- (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13),

- (9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6),
- (10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7),
- (11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5),
- (12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8),
- (13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-3, Arg-5),
- (14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2, Kom-5),
- (15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (Ope-2, Mod-1, Kom-3).

Stochastik (Sto)**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- **statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots**
- **Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit**
- **Kenngößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen
(Mod-3, Kom-2),
- (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation)
(Ope-11),
- (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngößen statistischer Daten
(Mod-7, Arg-1, Kom-1),
- (4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen
(Mod-2, Kom-1, Kom-2),
- (5) führen Änderungen statistischer Kenngößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück
(Ope-4, Arg-2, Arg-3),
- (6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen
(Mod-8, Arg-9).

HINWEIS:

Alle Angaben zu Zeitbedarfen der einzelnen Unterrichtseinheiten verstehen sich als Empfehlungen.

Jede Lehrkraft kann individuelle Entscheidungen hinsichtlich der Dauer einer Themenbearbeitung aufgrund der individuellen Lerngruppe treffen.

Klasse 5

Fachinterne Vereinbarung	Wettbewerbe	Förderunterricht
<p><u>besonderen Reihenfolge der Themen:</u> ---</p> <p><u>Klassenarbeiten und schriftlichen Übungen:</u> 3 je Halbjahr im Umfang von je 45 Minuten.</p> <p><i>Bereits in Klasse 5 sollen die Aufgaben operatorenge- stützt gestellt werden. Deren Erlernung/Verwendung muss in allen Unterrichtsphasen geübt werden</i></p> <p><u>Werkzeuge:</u></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler werden bereits in Klasse 5 mit unterschiedlichen digitalen Unterstützungsangeboten vertraut gemacht. Dabei achten wir darauf, dass es sich um Freeware-Programme/Apps handelt.</p> <p>Dynamisches Geometrieprogramm: GeoGebra: https://www.geogebra.org</p> <p>Tabellenkalkulation: LibreOffice: https://de.libreoffice.org</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 5 nehmen am Pangea-Mathematikwettbewerb teil.</p> <p>http://pangea-wettbewerb.de</p>	<p>Der Förderunterricht ist in den Stundenplan im Rahmen des Förderbandes integriert.</p> <p>Aufgrund der Unterrichtsbeobachtungen werden die Schülerinnen und Schüler in einzelne Gruppen mit unterschiedlichen Schwerpunkten eingeteilt. Ein Wechsel des Kurses ist bei Bedarf möglich.</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verstehen von Sachtexten und Lösung von Textaufgaben (vom Text zum Term) - Lösungsansätze und -wege mathematisch korrekt aufschreiben und lösen

Unterrichtsvorhaben Klasse 5

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>
<p>Thema: Zahlen und Größen</p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse <p>Zeitbedarf: 35 Std.</p>	<p>Thema: Symmetrie</p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegelungen <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>	<p>Thema: Rechnen mit natürlichen Zahlen</p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: schriftliche Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Primfaktorzerlegung, Rechenterm <p>Zeitbedarf: 35 Std.</p>
<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>
<p>Thema: Flächen</p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra, Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien • Größen und Einheiten: Flächeninhalt • Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>	<p>Thema: Körper</p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) • Größen und Einheiten: Volumen <p>Zeitbedarf: 25 Std.</p>	<p>Thema: Brüche – das Ganze und seine Teile</p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern • Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>

Unterrichtsvorhaben 5-I - Zahlen und Größen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Zählen und Darstellen	6 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari-4, 5, 9, 14 Sto-1, 2, 3 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-1, 3, 4, 7, 11 Kom-1, 5, 6, 8 Pro-6, 7 Mod-3, 7	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden digitaler Werkzeuge (S. 44/45) Informieren und Recherchieren (S. 11 A 12) <u>zur Verbraucherbildung</u> Anwendung von Größen (Geld, Gewicht) in Alltagssituationen <u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> Datenerhebung und Auswertung in Bezug zum Unterricht in Wirtschaft-Politik <u>zur Umwelterziehung</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Zahlen ordnen	3 UE			
3 Große Zahlen und Runden	3 UE			
4 Grundrechenarten	6 UE			
5 Rechnen mit Geld	3 UE			
6 Rechnen mit Längenangaben	3 UE			
7 Rechnen mit Gewichtsangaben	3 UE			
8 Rechnen mit Zeitangaben	3 UE			
9 Römische Zahlzeichen	2 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	4 UE			

Unterrichtsvorhaben 5-II - Symmetrie

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Senkrechte und parallele Geraden – Abstände	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Geo-1 bis 8 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-3, 8, 9, 11, 12 Kom-6 Arg-4	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden – Nutzung von GeoGebra (Koordinatensystem, Figurendarstellung) (S. 78f.)	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> Konstruktionen auf weißem Papier
2 Koordinatensystem	2 UE			
3 Achsensymmetrische Figuren	3 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	
4 Punktsymmetrische Figuren	3 UE			
5 Eigenschaften von Vielecken	3 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> ---	
6 Exkursion: Geometrie mit dem Computer	2 UE		<u>zur Umwelterziehung</u> ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			

Unterrichtsvorhaben 5-III - Rechnen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Terme	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari-1, 2, 3, 4, 6, 14 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-1, 3, 4, 5 Arg-4, 5, 6, 7 Kom-5, 6, 8	zum Medienkompetenzrahmen ---	Klassenarbeiten/schriftliche Übungen ---
2 Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren	4 UE			
3 Ausklammern und Ausmultiplizieren	4 UE		zur Verbraucherbildung Rechnen mit Alltag (Kontextaufgaben)	Methoden Lösungsstrategien von Sachkontextaufgaben erarbeiten und anwenden
4 Potenzieren	2 UE			Verbalisieren von Rechentermen
5 Teilbarkeit	3 UE		zum fächerübergreifenden Arbeiten grundlegende Rechenfertigkeiten	
6 Primzahlen und Primfaktorzerlegung	3 UE			
7 Schriftliches Addieren und Subtrahieren	2 UE		zur Umwelterziehung ---	
8 Schriftliches Multiplizieren	3 UE			
9 Schriftliches Dividieren	3 UE			
10 Sachaufgaben systematisch lösen	2 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			

Unterrichtsvorhaben 5-IV - Flächen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Flächeninhalte vergleichen	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari-9 Geo-10, 11, 12, 13 Fun-4 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-3, 4, 7, 8, 9 Arg-5	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden – Nutzung von GeoGebra (Koordinatensystem, Figurendarstellung)	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> ---
2 Flächeneinheiten	5 UE		<u>Methoden</u> ---	
3 Flächeninhalt eines Rechtecks	4 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> Figuren im Alltag	
4 Flächeninhalte rechtwinkliger Dreiecke	3 UE			
5 Umfang von Figuren	4 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> Maßstab – Anwendungen in Geographie	
6 Schätzen und Rechnen mit Maßstäben	5 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE		<u>zur Umwelterziehung</u> ---	
Exkursion: Sportplätze sind auch Flächen				

Unterrichtsvorhaben 5-V - Körper

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Körper und Netze	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari-9 Geo-1, 3, 11, 12, 14, 15 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-2, 3, 4, 7, 8 Mod-1, 3, 4 Kom-3	zum Medienkompetenzrahmen ---	Klassenarbeiten/schriftliche Übungen ---
2 Netze von Quadern und Würfeln	4 UE			Methoden
3 Schrägbilder	4 UE		zur Verbraucherbildung Verpackungsgrößen und Mogelpackungen	---
4 Rauminhalte vergleichen	2 UE			
5 Volumeneinheiten	4 UE		zum fächerübergreifenden Arbeiten ---	
6 Volumen eines Quaders	3 UE			
7 Oberflächeninhalte von Quadern und Würfeln	4 UE		zur Umwelterziehung ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			
Exkursion: Modellieren mit Quadern und Würfeln				

Unterrichtsvorhaben 5-VI – Brüche – das Ganze und seine Teile

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Bruch und Anteil	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari-8, 11, 12, 13 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-3, 4, 6 Mod-4	<i>zum Medienkompetenzrahmen</i>	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u>
2 Kürzen und erweitern	3 UE		---	---
3 Brüche vergleichen	4 UE			<u>Methoden</u>
4 Prozente	2 UE		<i>zur Verbraucherbildung</i>	---
5 Brüche als Quotienten	4 UE			
6 Brüche auf dem Zahlenstrahl	3 UE		<i>zum fächerübergreifenden Arbeiten</i>	
7 Rechnen mit Gewichtsangaben	2 UE			
8 Rechnen mit Zeitangaben	3 UE		<i>zur Umwelterziehung</i>	
---	---		---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			
Exkursion: kgV und ggT	2 UE			

Klasse 6

Fachinterne Vereinbarung	Wettbewerbe	Förderunterricht
<p><u>Reihenfolge der Themen:</u></p> <p>Wiederholung der Grundlagen der Bruchrechnung aus Klasse 5</p> <p><u>Klassenarbeiten und schriftlichen Übungen:</u> 3 je Halbjahr im Umfang von je 45 Minuten;</p> <p>Die 2. Klassenarbeit im 2. Halbjahr wird jahrgangsübergreifend als Parallelarbeit zum Thema „Bruchrechnung“ geschrieben vor den Osterferien geschrieben.</p> <p><i>Die Aufgaben sollen operatorengestützt gestellt werden. Deren Erlernung/Verwendung muss in allen Unterrichtsphasen geübt werden</i></p> <p><u>Werkzeuge:</u></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 6 nehmen am Wettbewerb „Känguru der Mathematik“ teil.</p> <p>http://www.mathe-kaenguru.de</p>	<p>Schülerinnen und Schüler mit fachlichen Schwächen erhalten ein Angebot zur Teilnahme am Förderunterricht.</p> <p>Über die Teilnahme entscheiden die Eltern; Beratungsangebote durch die Fachlehrerinnen und Fachlehrer stehen zur Verfügung.</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Festigung der Grundrechenarten und Rechengesetze (1 Halbjahr: natürliche und ganze Zahlen; 2. Halbjahr: zusätzlich rationale Zahlen) - Rechnen mit Größen - Verstehen von Sachtexten und Lösung von Textaufgaben (vom Text zum Term)

Unterrichtsvorhaben Klasse 6

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>
Thema: <i>Brüche in Dezimalschreibweise</i> Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Bruchteile von Größen Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl Zeitbedarf: 20 Std.	Thema: <i>Zahlen addieren und subtrahieren</i> Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Grundrechenarten: Addition und Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen Zeitbedarf: 20 Std.	Thema: <i>Geometrische Abbildungen</i> Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen Zeitbedarf: 20 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>
Thema: <i>Zahlen multiplizieren und dividieren</i> Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division Zeitbedarf: 30 Std.	Thema: <i>Daten</i> Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots, relative und absolute Häufigkeit, Kenngrößen (arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile) Zeitbedarf: 20 Std.	Thema: <i>Strukturen erkennen und beschreiben</i> Inhaltsfeld: Funktionen, Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen Zeitbedarf: 20 Std.

Unterrichtsvorhaben 6-I – Brüche in Dezimalschreibweise

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Dezimalschreibweise	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari-8, 9, 10 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-3, 7	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> ---
2 Dezimalzahlen vergleichen und runden	3 UE			
3 Abbrechende und periodische Dezimalzahlen	3 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> Brüche und Bruchteile in verschiedenen Alltagssituationen	<u>Methoden</u> ---
4 Dezimalschreibweise bei Größen	4 UE			
5 Periodische Zahlen	2 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE		<u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 6-II - Zahlen addieren und subtrahieren

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Brüche addieren und subtrahieren	5 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari-10, 14 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-1, 4, 7 Kom-5, 8	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden – Einführung in die Nutzung des Taschenrechners beim Bruchrechnen	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Dezimalzahlen addieren und subtrahieren	4 UE			
3 Geschicktes Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen	4 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> s. o.	
4 Addieren und Subtrahieren von Größen	4 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> --- <u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 6-III - Geometrische Abbildungen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Spiegelungen im erweiterten Koordinatensystem	3 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari-15 Geo-4, 5, 6, 7, 8, 9 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-8, 9, 11, 12 Kom-3, 6	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden – Nutzung von GeoGebra <u>zur Verbraucherbildung</u> --- <u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> --- <u>zur Umwelterziehung</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> Konstruktionen auf weißem Papier
2 Figuren verschieben	3 UE			
3 Kreise und Kreisfiguren	3 UE			
4 Winkel	3 UE			
5 Winkel messen und zeichnen	3 UE			
6 Figuren drehen	3 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			

Unterrichtsvorhaben 6-IV - Zahlen multiplizieren und dividieren

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Brüche vervielfachen und teilen	4 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari-10, 14 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-1, 4, 7 Kom-5, 8	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden – Einführung in die Nutzung des Taschenrechners beim Bruchrechnen	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Brüche multiplizieren	4 UE			
3 Durch Brüche dividieren	4 UE			
4 Kommaverschiebung	4 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> s. o.	
5 Dezimalzahlen multiplizieren	4 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> ---	
6 Dezimalzahlen dividieren	4 UE			
7 Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen	4 UE		<u>zur Umwelterziehung</u> ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			
Exkursion: Besondere Maßeinheiten				

Unterrichtsvorhaben 6-V - Daten

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Relative Häufigkeiten und Diagramme	4 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Sto-1, 2, 3, 4, 5 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-11 Mod-2, 3, 6, 7, 8 Kom-1, 2	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden – Tabellenkalkulation zur Datenerhebung und -auswertung	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> Durchführung kleiner Experimente zur Datenerhebung
2 Arithmetisches Mittel und Median	4 UE			
3 Boxplots	4 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	
4 Daten erheben und sinnvoll auswerten	4 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> ---	
Exkursion: Gummibärchenforschung			<u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 6-VI - Strukturen erkennen und beschreiben

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Strukturen erkennen und fortsetzen	4 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari-6, 7, 15 Fun-1, 2, 3 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope-3, 5, 6, 8 Mod-1, 4, 6 Pro-1, 3	zum Medienkompetenzrahmen ---	Klassenarbeiten/schriftliche Übungen ---
2 Abhängigkeiten mit Termen beschreiben	5 UE			Methoden
3 Rechnen mit dem Dreisatz	5 UE		zur Verbraucherbildung ---	---
4 Abhängigkeiten grafisch darstellen	4 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE		zum fächerübergreifenden Arbeiten ---	
Exkursion: Fibonacci			zur Umwelterziehung ---	

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Sekundarstufe 1 (Erste Stufe)

Arithmetik / Algebra (Ari)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen**
- **Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen**
- **Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln**
- **Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen)**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach
(Ope-6, Pro-3),
- (2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an
(Mod-3, Arg-7),
- (3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln
(Ope-8, Arg-5),
- (4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen
(Mod-4, Mod-5, Pro-4),

- (5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf
(Mod-4, Mod-6, Kom-1),
- (6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9),
- (7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen
(Ope-5, Pro-9),
- (8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen
(Pro-4, Pro-5, Ope-11),
- (9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext
(Ope-8, Mod-7, Pro-6),
- (10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege
(Pro-4, Pro-8, Pro-10).

Funktionen (Fkt)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz**
- **lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck**
- **Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab
(Arg-3, Arg-4, Kom-1),
- (2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen
(Mod-5, Kom-3),
- (3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (Arg-4, Kom-3),
- (4) stellen Funktionen mit eigenen Worten Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen
(Kom-4, Kom-6, Kom-7),
- (5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen
(Arg-1, Arg-3, Arg-7),
- (6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen
(Mod-8, Arg-5),
- (7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme)
(Ope-11, Mod-6, Pro-6),
- (8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen
(Ope-11, Ope-13, Mod-2),
- (9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen
(Mod-4, Pro-3).

Geometrie (Geo)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite**
- **geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Satz des Thales**
- **Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10),
- (2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales (Pro-10, Arg-8),
- (3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7),
- (4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7),
- (5) zeichnen Dreiecke aus (5) gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an, (Ope-12, Kom-4, Kom-9)
- (6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6),
- (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen, (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)
- (8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10).

Stochastik (Sto)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm,**
- **stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln**
- **Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab
(Mod-8, Pro-3),
- (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen
(Ope-6, Mod-5, Mod-7),
- (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln
(Ope-8, Pro-5, Arg-5),
- (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab
(Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3),
- (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell
(Mod-4, Mod-6, Mod-9).

Klasse 7

Fachinterne Vereinbarung	Wettbewerbe	Förderunterricht
<p>Reihenfolge der Themen: Die Reihenfolge der Themen ist entsprechend der hier dargestellten Abfolge festgelegt</p> <p>Klassenarbeiten: 2 Klassenarbeiten im 1. Halbjahr und 3 im 2. Halbjahr im Umfang von je 45 Minuten;</p> <p>Hinweis: Alle Klassenarbeiten sollten einen hilfsmitelfreien Teil enthalten oder nach Beschluss der FK vollständig ohne Hilfsmittel geschrieben werden.</p> <p><i>Die Aufgaben sollen operatorengestützt gestellt werden. Deren Erlernung/Verwendung muss in allen Unterrichtsphasen geübt werden</i></p> <p>Werkzeuge: Anschaffung des wissenschaftlichen Taschenrechner: Modell CALCOMM IQ-Z8</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 7 nehmen am Pangea-Mathematikwettbewerb teil.</p> <p>http://pangea-wettbewerb.de</p>	<p>Schülerinnen und Schüler mit fachlichen Schwächen erhalten ein Angebot zur Teilnahme am Förderunterricht.</p> <p>Über die Teilnahme entscheiden die Eltern; Beratungsangebote durch die Fachlehrerinnen und Fachlehrer stehen zur Verfügung.</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechnen mit rationalen Zahlen - Arbeiten mit linearen Gleichungen - Verstehen von Sachtexten und Lösung von Textaufgaben (vom Text zum Term)

Unterrichtsvorhaben Klasse 7

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>
Thema: Rechnen mit rationalen Zahlen Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen Zeitbedarf: 20 Std.	Thema: Zuordnungen Inhaltsfeld: Funktionen Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz Zeitbedarf: 14 Std.	Thema: Prozent- und Zinsrechnung Inhaltsfeld: Funktionen Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor Zeitbedarf: 18 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u>	
Thema: Terme und Gleichungen Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen) Zeitbedarf: 22 Std.	Thema: Konstruieren und Argumentieren Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze • Konstruktion: Dreieck Zeitbedarf: 16 Std.	

Unterrichtsvorhaben 7-I – Rechnen mit rationalen Zahlen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Ganze Zahlen	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari – 1, 2, 3 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 6, 8 Pro – 3 Mod – 3 Arg – 5, 7	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden ➤ Digitale Werkzeuge - Tabellenkalkulation zur Berechnung von Summen (S. 24 A 15) - Nutzung des Taschenrechners	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> Klassenarbeit zu diesem Thema wird ohne Verwendung des Taschenrechners als Hilfsmittel geschrieben <u>Methoden</u> ---
2 Rationale Zahlen und ihre Anordnung	2 UE			
3 Addieren und Subtrahieren positiver Zahlen	3 UE			
4 Addieren und Subtrahieren negativer Zahlen	3 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> - Problematisierung „Verschuldung“	
5 Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen	3 UE			
6 Rechenvorteile nutzen	3 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			
Exkursion			<u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 7-II – Zuordnungen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Zuordnungen darstellen	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari – 4 Fkt – 1, 2, 4, 7 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Mod – 4, 5, 6	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden ➤ Digitale Werkzeuge - Tabellenkalkulation zur Darstellung von Diagrammen (S. 52 A 12, S. 56f., S. 74 A17) Informieren und Recherchieren ➤ Informationsbewertung - Diagramme in verschiedenen Medien interpretieren und validieren	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Zuordnungen mit Formeln beschreiben	2 UE			
3 Proportionale Zuordnungen	4 UE			
4 Antiproportionale Zuordnungen	4 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE	Kom – 1, 3, 4, 6, 7 Arg – 3, 4 Ope – 11 Pro – 4, 6	<u>zur Verbraucherbildung</u> - Lösung von unterschiedlichen Kontextaufgaben <u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> --- <u>zur Umwelterziehung</u> ---	<u>Weitere Vereinbarungen:</u> - Begriff „Variable“ intensiv üben - Explizites Eingehen auf Verhältnisses und Nutzung von Verhältnisgleichungen

Unterrichtsvorhaben 7-III – Prozent- und Zinsrechnung

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Prozentrechnung	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari – 8 Fkt – 8 Fkt – 9 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 11, 13 Mod – 2, 4 Pro – 3, 4, 5	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden ➤ Digitale Werkzeuge - Tabellenkalkulation zum Rechnen mit relativen und absoluten Zellen (S. 102 A 13, S. 103 A14, 18) ➤ Informationsrecherche - Steuersätze (S. 93 A16, S. 107 A 13, S. 122 A 22) ➤ Informationsbewertung - Rechenansätze bewerten (S. 92 A 13) Problemlösen und Modellieren ➤ Algorithmen erkennen - Prozentrechnung (S. 110 A4, S. 113 A 15) ➤ Modellieren und Programmieren - Prozentrechnung – Ansätze finden und umsetzen (S. 111 A8, 9, 11) <u>zur Verbraucherbildung</u> - Lösung von unterschiedlichen Kontextaufgaben <u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> - Prozentrechnung als Grundlage für die Arbeit in allen anderen Fächern <u>zur Umwelterziehung</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Prozentwerte berechnen	3 UE			
3 Grundwerte berechnen	3 UE			
4 Überall Prozente	2 UE			
5 Zinsen	3 UE			
6 Zinseszinsen	3 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			

Unterrichtsvorhaben 7-IV – Terme und Gleichungen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Terme mit einer Variablen	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari – 4, 5, 6, 7, 9 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 5, 8 Mod – 3, 4, 5, 6, 7, 9 Pro – 4, 6, 9 Kom - 1	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden ➤ Digitale Werkzeuge - Verwendung von Excel; - Taschenrechner explizit als Instrument zur Lösung von Gleichungen verwenden und alternative Apps nutzen Informieren und Recherchieren ➤ Informationsrecherche - Datenrecherche (S. 139 A7, S. 147 A16) <u>zur Verbraucherbildung</u> --- <u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> --- <u>zur Umwelterziehung</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> Klassenarbeit zu diesem Kapitel besteht zwingend aus einem hilfsmittelfreien Teil und einem 2. Teil mit dem Taschenrechner als Hilfsmittel <u>Methoden</u> ---
2 Terme umformen	3 UE			
3 Ausmultiplizieren und Ausklammern	3 UE			
4 Gleichungen aufstellen und lösen	3 UE			
5 Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen	3 UE			
6 Bruchterme und Bruchgleichungen	3 UE			
7 Problemlösen mit Gleichungen	3 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			
Exkursion: Besondere Maßeinheiten				

Unterrichtsvorhaben 7-V – Konstruieren und Argumentieren

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Winkel an sich schneidenden Geraden	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Geo – 1, 2, 3, 4, 5, 7 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 9, 12 Pro – 4, 6, 7, 10 Arg – 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Kom – 8, 9	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden ➤ Digitale Werkzeuge - Konstruieren mit GeoGebra (S. 167ff.) <u>zur Verbraucherbildung</u> --- <u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> --- <u>zur Umwelterziehung</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> - Anfertigen von Konstruktionsbeschreibungen trainieren
2 Winkelsummen	2 UE			
3 Dreiecke konstruieren	3 UE			
4 Kongruenz	3 UE			
5 Mit Kongruenzsätzen argumentieren	4 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			

Klasse 8

Fachinterne Vereinbarung	Wettbewerbe	Förderunterricht
<p>Reihenfolge der Themen: Die Reihenfolge der Themen ist entsprechend der hier dargestellten Abfolge festgelegt</p> <p>Klassenarbeiten: 1. Halbjahr: 2 Klassenarbeiten im Umfang von je 45 Minuten;</p> <p>2. Halbjahr: 2 Klassenarbeiten im Umfang von je 60 Minuten</p> <p>Hinweis: Alle Klassenarbeiten sollten einen hilfsmittelfreien Teil enthalten oder nach Beschluss der FK vollständig ohne Hilfsmittel geschrieben werden.</p> <p><i>Die Aufgaben sollen operatorengestützt gestellt werden. Deren Erlernung/Verwendung muss in allen Unterrichtphasen geübt werden</i></p> <p>Werkzeuge: Einführung eines Formeldokuments</p>		<p>Schülerinnen und Schüler mit fachlichen Schwächen erhalten ein Angebot zur Teilnahme am Förderunterricht.</p> <p>Über die Teilnahme entscheiden die Eltern; Beratungsangebote durch die Fachlehrerinnen und Fachlehrer stehen zur Verfügung.</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terme, Gleichungen und lineare Zuordnungen/Funktionen - Mathematische Schreibweisen richtig verwenden

Unterrichtsvorhaben Klasse 8

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>
<p>Thema: <i>Wahrscheinlichkeit</i></p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p>	<p>Thema: <i>Lineare Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck <p>Zeitbedarf: 21 Std.</p>	<p>Thema: <i>Terme mit mehreren Variablen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte; Termumformungen Gesetze und Regeln: Binomische Formeln <p>Zeitbedarf: 18 Std.</p>
<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>
<p>Thema: <i>Flächen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite <p>Zeitbedarf: 11 Std.</p>	<p>Thema: <i>Lineare Gleichungssysteme</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) <p>Zeitbedarf: 22 Std.</p>	<p>Thema: <i>Kreise und Dreiecke</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Geometrische Sätze: Satz des Thales Konstruktion: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt <p>Zeitbedarf: 16 Std.</p>

Unterrichtsvorhaben 8-I – Wahrscheinlichkeit

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Wahrscheinlichkeiten schätzen	3 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Sto – 1, 2, 3, 4, 5	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Bedienen und Anwenden ➤ Digitale Werkzeuge - Simulationen mittels Tabellenkalkulation und/oder Taschenrechner	Klassenarbeiten/schriftliche Übungen ---
2 Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten	2 UE			
3 Baumdiagramme und Pfadregel	4 UE	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Mod – 4, 5, 6, 7, 8, 9	Problemlösen und Modellieren ➤ Algorithmen erkennen - Stochastik (S. 207 A11)	Methoden ---
4 Der richtige Blick auf das Baumdiagramm	3 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE	Pro – 3, 5 Arg – 2, 3, 5	<u>zur Verbraucherbildung</u> - Kritische Beurteilung von Glücksspielen und deren Gewinnchancen / Verlusten	
Exkursion: Glücksrad auf der schiefen Ebene Das Gesetz der großen Zahl – mit Computersimulationen dem Zufall auf der Spur Schokoladentest		Kom – 3	<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> --- <u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 8-II – Lineare Funktionen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Funktionen	3 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Fkt – 3, 4, 5, 6, 7 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Mod – 6, 8 Kom – 1, 3, 4, 6, 7 Arg – 3, 4 Ope – 11 Pro – 6	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u>	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u>
2 Funktionen mit der Gleichung $y = m \cdot x$	3 UE		---	---
3 Lineare Funktionen $y = m \cdot x + b$	5 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u>	<u>Methoden</u>
4 Funktionsgleichungen bestimmen	4 UE		---	---
5 Nullstellen und Schnittpunkte	4 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u>	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE		---	
Exkursion			<u>zur Umwelterziehung</u>	

Unterrichtsvorhaben 8-III – Terme mit mehreren Variablen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Wiederholung: Terme mit einer Variablen	3 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari – 3, 4, 5, 7 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 5, 8 Arg – 5 Mod – 4, 5, 6 Pro – 4, 9 Kom – 1	zum Medienkompetenzrahmen ---	Klassenarbeiten/schriftliche Übungen ---
2 Terme mit mehreren Variablen	5 UE			
3 Multiplizieren von Summen	4 UE		zur Verbraucherbildung ---	Methoden ---
4 Binomische Formeln	4 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE		zum fächerübergreifenden Arbeiten ---	
Exkursion			zur Umwelterziehung ---	

Unterrichtsvorhaben 8-IV – Flächen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Wiederholung: Flächen und Flächeneinheiten	3 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari – 5 Geo – 6, 7, 8 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 5, 12, 13 Mod – 4, 6 Pro – 4, 5, 6, 8, 10 Kom – 1, 8	zum <u>Medienkompetenzrahmen</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> ---
2 Flächeninhalte von Dreiecken und Parallelogrammen	3 UE			<u>Methoden</u> ---
3 Flächeninhalte zusammengesetz- ter Figuren	3 UE		zur <u>Verbraucherbildung</u> ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			
Exkursion			zum <u>fächerübergreifenden Arbeiten</u> --- zur <u>Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 8-V – Lineare Gleichungssysteme

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Lineare Gleichungen mit zwei Variablen	4 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari – 4, 9, 10 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 8 Mod – 4, 5, 7 Pro – 4, 6, 8, 10	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> ---
2 Lineare Gleichungssysteme	4 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	<u>Methoden</u> ---
3 Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren	4 UE		---	---
4 Additionsverfahren	4 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> ---	
5 Probleme mit Gleichungen lösen	4 UE		---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE		<u>zur Umwelterziehung</u> ---	
Exkursion				

Unterrichtsvorhaben 8-VI – Kreise und Dreiecke

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Der Satz des Thales	3 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Geo – 2, 3, 6, 7	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> ---
2 Mittelsenkrechte und Umkreis	4 UE			
3 Winkelhalbierende und Inkreis	4 UE	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Mod – 4, 5, 6, 7, 8, 9 Ope – 6, 8	<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	<u>Methoden</u> ---
4 Schwerpunkt eines Dreiecks	3 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick	2 UE			
Exkursion		Kom – 3	<u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Sekundarstufe 1 (Zweite Stufe)

Arithmetik / Algebra (Ari)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen**
- **Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen**
- **Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze**
- **Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren)**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar
(Ope-1, Ope-6),
- (2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an
(Arg-2, Kom-3),
- (3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind
(Ope-5, Kom-7),
- (4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise
(Ope-1, Ope-6),
- (5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise
(Ope-1, Ope-6),
- (6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen
(Ope-8, Pro-5, Kom-4),
- (7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge
(Ope-1, Ope-5),

- (8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel
(Pro-4, Pro-8, Ope-7),
- (9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an
(Ope-4),
- (10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen
(Pro-5, Ope-12),
- (11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen und Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten
(Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4).

Funktionen (Fkt)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **quadratische Funktionen:** Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme
- **exponentielle Funktionen:** $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0, q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)
- **Sinusfunktionen:** $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form $f(t) = a \cdot \sin(t \cdot \frac{2\pi}{T})$ Amplitude a , Periode T

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar
(Kom-4, Kom-6, Kom-7),
- (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen
(Pro-2, Pro-3, Arg-5),
- (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab
(Arg-6, Arg-7, Kom-1),
- (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion
(Arg-5, Arg-6, Arg-7),
- (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt)
(Arg-3, Kom-9, Kom-10),
- (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen
(Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13),
- (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen
(Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9),

- (8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7),
- (9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Pro-4, Pro-8, Ope-7), wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells
(Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11),
- (10) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13),
- (11) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an
(Mod-4, Mod-7, Pro-5),
- (12) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis
(Arg-6, Arg-8),
- (13) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen
(Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5).

Geometrie (Geo)**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- **Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente**
- **Körper: Kugel, Zylinder, Prisma, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen**
- **Abbildung/Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit**
- **geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz**
- **Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) beweisen den Satz des Pythagoras
(Arg-7, Arg-9, Arg-10),
- (2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor
(Ope-8, Ope-9),
- (3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren
(Ope-8, Ope-10),
- (4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren
(Arg-8, Kom-4),
- (5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern
(Ope-10, Pro-5, Pro-7),
- (6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri
(Arg-5, Arg-6, Arg-7),
- (7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke
(Pro-5, Arg-9, Kom-4),
- (8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satzes des Pythagoras
(Arg-4, Arg-8),
- (9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen
(Pro-6, Pro-10, Ope-9),
- (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise
(Mod-7, Mod-8, Ope-10).

Stochastik (Sto)**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- **statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation**
- **Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln**

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge
(Ope-11, Kom-8),
- (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen
(Arg-9, Kom-10, Kom-11),
- (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen
(Mod-4),
- (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen
(Pro-4, Pro-5, Pro-7),
- (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang
(Ope-8, Mod-7, Mod-8),
- (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten
(Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11).

Klasse 9

Fachinterne Vereinbarung	Wettbewerbe	Förderunterricht
<p><u>Reihenfolge der Themen:</u> Die Reihenfolge der Themen ist entsprechend der hier dargestellten Abfolge festgelegt</p> <p><u>Klassenarbeiten:</u> 1. Halbjahr: 2 Klassenarbeiten im Umfang von je 90 Minuten; (Hinweis: Die 1. Klassenarbeit zu reellen Zahlen wird ohne Hilfsmittel geschrieben)</p> <p>2. Halbjahr: 2 Klassenarbeiten im Umfang von je 90 Minuten</p> <p>Hinweis: Alle Klassenarbeiten sollten einen hilfsmittelfreien Teil enthalten oder nach Beschluss der FK vollständig ohne Hilfsmittel geschrieben werden.</p> <p><i>Die Aufgaben sollen operatorengestützt gestellt werden. Deren Erlernung/Verwendung muss in allen Unterrichtsphasen geübt werden</i></p> <p><u>Werkzeuge:</u> Arbeit mit Geogebra</p>		<p>Schülerinnen und Schüler mit fachlichen Schwächen erhalten ein Angebot zur Teilnahme am Förderunterricht.</p> <p>Über die Teilnahme entscheiden die Eltern; Beratungsangebote durch die Fachlehrerinnen und Fachlehrer stehen zur Verfügung.</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reelle Zahlen, quadratische Funktionen, Kreise, Prismen und Zylinder - Potenzen und Potenzgesetze, Geometrie, Stochastik

Unterrichtsvorhaben Klasse 9

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>
Thema: <i>Reelle Zahlen</i> Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen • Begriffsbildung: Wurzeln • Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze • Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, Zeitbedarf: 20 Std.	Thema: <i>Quadratische Funktionen</i> Inhaltsfeld: Funktionen Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme Zeitbedarf: 22 Std.	Thema: <i>Kreise, Prismen und Zylinder</i> Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente • Körper: Zylinder, Prisma (Oberflächeninhalt und Volumen) Zeitbedarf: 20 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>
Thema: <i>Potenzen und Potenzgesetze</i> Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Potenzen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze Zeitbedarf: 15 Std.	Thema: <i>Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern</i> Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • geometrische Sätze: Satz des Pythagoras • Körper: Pyramide, Kegel und Kugel (Oberflächeninhalt und Volumen), Zeitbedarf: 12 Std.	Thema: <i>Daten und Wahrscheinlichkeit</i> Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln Zeitbedarf: 13 Std.

Unterrichtsvorhaben 9-I – Reelle Zahlen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Quadratwurzeln	5 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari – 2, 6, 7, 9 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 1, 4, 5, 8 Pro – 5 Arg – 2 Kom – 3, 4	zum Medienkompetenzrahmen	Klassenarbeiten/schriftliche Übungen
2 Wurzeln näherungsweise bestimmen	4 UE		2. INFORMIEREN / RECHERCHIEREN 2.1 Informationsrecherche S. 31 A. 2	---
3 Irrationale Zahlen	4 UE		zur Verbraucherbildung	Methoden
4 Geschickt mit Wurzeln rechnen	5 UE		---	---
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	2 UE		zum fächerübergreifenden Arbeiten	
			zur Umwelterziehung	

Unterrichtsvorhaben 9-II – Quadratische Funktionen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Wiederholung: Lineare Funktionen	4 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Fkt – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Mod – 1, 5, 6, 7, 9 Kom – 4, 6, 7, 9, 10 Arg – 1, 3, 4, 5, 6, 7 Ope – 5, 11, 13 Pro – 1, 2, 3, 4, 6	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> 1. BEDIENEN UND ANWENDEN 1.2 Digitale Werkzeuge S. 43 A. 8; S. 44 A. 14; S. 47 A. 5; S. 48 A. 8; S. 49 A. 16; S. 51 Beispiel 2 S. 54 A. 16, 20 S. 59 A. 16 2. INFORMIEREN / RECHERCHIEREN 2.3 Informationsbewertung S. 59 A. 16 6. PROBLEMLÖSEN / MODELLIEREN 6.1 Prinzipien der digitalen Welt S. 44 A. 14 <u>zur Verbraucherbildung</u> Anwendungen z. B. zu Kostenentwicklungen (S. 53 A 9) <u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> Anwendungsaufgaben aus dem Bereich Sport <u>zur Umwelterziehung</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$	4 UE			
3 Scheitelpunktform quadratischer Funktionen	4 UE			
4 Normalform und quadratische Ergänzung	4 UE			
5 Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen	4 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	2 UE			

Unterrichtsvorhaben 9-III – Kreise, Prismen und Zylinder

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Kreisumfang und Kreisfläche	5 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Geo – 3, 4, 5, 6, 9, 10 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Mod – 7, 8 Kom – 4 Arg – 5, 6, 7 Ope – 8, 9, 10 Pro – 5, 6, 7, 10	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> 1. BEDIENEN UND ANWENDEN 1.2 Digitale Werkzeuge S. 84 A. 14; 2. INFORMIEREN / RECHERCHIEREN 2.1 Informationsrecherche S. 80 A. 8; S. 95 A. 16	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Kreisteile	2 UE			
3 Flächen bei Prismen und Zylindern	4 UE			
4 Prismen und Zylinder – Volumen	5 UE			
5 Das Prinzip von Cavalieri	2 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	2 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> <i>Bezug zur perspektivischen Wahrnehmung sowie „Der goldene Schnitt“ aus dem Fach Kunst</i> <u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 9-IV – Potenzen und Potenzgesetze

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari – 1, 3, 4, 5 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 1, 5, 6 Kom – 7	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> 1. BEDIENEN UND ANWENDEN 1.2 Digitale Werkzeuge S. 108 A. 10; S. 131 A. 15; 6. PROBLEMLÖSEN / MODELLIEREN 6.1 Prinzipien der digitalen Welt S. 133 A. 27 6.3 Modellieren und Programmieren S. 133 A. 30	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben	2 UE			
3 Potenzen mit gleicher Basis	2 UE			
4 Potenzen mit gleichen Exponenten	2 UE			
5 Potenzieren von Potenzen	3 UE			
6 Potenzen mit rationalen Exponenten	2 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	2 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> Nutzung von Standardschreibweisen in Physik und Chemie <u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 9-V – Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Der Satz des Pythagoras	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Geo – 1, 5, 9, 10 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Arg – 7, 9, 10 Pro – 5, 6, 7, 10 Ope – 10 Mod – 7, 8	zum Medienkompetenzrahmen ---	Klassenarbeiten/schriftliche Übungen ---
2 Pythagoras in Figuren und Körpern	2 UE			Methoden
3 Pyramiden	2 UE		zur Verbraucherbildung ---	---
4 Kegel	2 UE			
5 Kugeln	2 UE		zum fächerübergreifenden Arbeiten ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	2 UE		zur Umwelterziehung ---	

Unterrichtsvorhaben 9-VI – Daten und Wahrscheinlichkeit

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Statistiken verstehen und beurteilen	3 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Sto – 1, 2, 3, 4, 5, 6 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Arg – 9 Pro – 4, 5, 7 Ope – 8, 11 Mod – 4, 7, 8 Kom – 8, 10, 11	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> 1. BEDIENEN UND ANWENDEN 1.2 Digitale Werkzeuge S. 189 A. 12; 2. INFORMIEREN / RECHERCHIEREN 2.3 Informationsbewertung S. 178 A. 2, 3; S. 180 A 10; S. 184 A. 8; S. 188 A 6; 4. PRODUZIEREN / PRÄSENTIEREN 4.1 Medienproduktion und Präsentation S. 187 A. 15; <u>zur Verbraucherbildung</u> Sachprobleme graphisch sinnvoll und angemessen darstellen <u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> Nutzung von Tabellenkalkulation zur Simulation von Problemen (FM, IF) <u>zur Umwelterziehung</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren	3 UE			
3 Bedingte Wahrscheinlichkeiten	3 UE			
4 Stochastische Unabhängigkeit	2 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	2 UE			

Klasse 10

Fachinterne Vereinbarung	Wettbewerbe	Förderunterricht
<p>Reihenfolge der Themen: Die Reihenfolge der Themen ist entsprechend der hier dargestellten Abfolge festgelegt</p> <p>Klassenarbeiten: 1. Halbjahr: 2 Klassenarbeiten im Umfang von je 90 Minuten;</p> <p>2. Halbjahr: 1 Klassenarbeiten im Umfang von 90 Minuten</p> <p>Ende des 2. Halbjahres – Zentrale Prüfung (ZP10) – Dauer: 130 Minuten</p> <p>Hinweis: Alle Klassenarbeiten sollten einen hilfsmittelfreien Teil enthalten oder nach Beschluss der FK vollständig ohne Hilfsmittel geschrieben werden.</p> <p><i>Die Aufgaben sollen operatorengestützt gestellt werden. Deren Erlernung/Verwendung muss in allen Unterrichtsphasen geübt werden</i></p> <p>Werkzeuge: Arbeit mit Geogebra</p>		<p>Schülerinnen und Schüler mit fachlichen Schwächen erhalten ein Angebot zur Teilnahme am Förderunterricht.</p> <p>Über die Teilnahme entscheiden die Eltern; Beratungsangebote durch die Fachlehrerinnen und Fachlehrer stehen zur Verfügung.</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quadratische Funktionen und Gleichungen, Ähnlichkeit - Exponentialfunktionen, Trigonometrie, Funktionen als Modell der Wirklichkeit

Unterrichtsvorhaben Klasse 10

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>
<p>Thema: <i>Quadratische Gleichungen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra, Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (Ausklammern, Wurzelziehen, Linearfaktorzerlegung, quadratische Ergänzung, pq-Formel, Satz von Vieta) • quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme <p>Zeitbedarf: 23 Std.</p>	<p>Thema: <i>Ähnlichkeit</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildung/Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit, Strahlensätze <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>	<p>Thema: <i>Exponentielles Wachstum</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra; Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren) • exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x, a > 0, q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung) <p>Zeitbedarf: 22 Std.</p>
<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>
<p>Thema: <i>Trigonometrie</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geometrische Sätze: Kosinussatz • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens <p>Zeitbedarf: 18 Std.</p>	<p>Thema: <i>Trigonometrische Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, Beschreibung / Modellierung periodischer Vorgänge <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>	<p>Vorbereitung auf die ZP 10</p>

Unterrichtsvorhaben 10-I – Quadratische Funktionen und Gleichungen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Darstellungsformen quadratischer Funktionen	4 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Fkt – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 Ari – 8, 11 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 5, 7, 11, 13 Arg – 1, 3, 4, 5, 6, 7 Mod – 1, 5, 6, 7, 8, 9 Pro – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 Kom – 4, 6, 7, 9, 10	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Einsatz dynamischer Geometriesoftware zur Veranschaulichung des Einflusses von Parametern; Einsatz dynamischer Geometriesoftware zur linearen Regression	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Quadratische Gleichungen grafisch lösen	4 UE			
3 Lösen einfacher quadratischer Gleichungen	3 UE			
4 Linearfaktorzerlegung	3 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	
5 Lösungsformel für quadratische Gleichungen	3 UE			
6 Problemlösen mit quadratischen Gleichungen	4 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	2 UE		<u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 10-II – Ähnlichkeit

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Zentrische Streckung	3 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Geo – 2, 9, 10 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Ope – 8, 9, 10 Mod – 7, 8 Pro – 6, 10	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Ggf. Einsatz dynamischer Geometriesoftware zur Visualisierung	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Ähnlichkeit	4 UE			
3 Strahlensätze	3 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	2 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> --- <u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 10-III – Exponentialfunktionen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Exponentielles Wachstum	5 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Ari – 10, 11 Fkt – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 11, 12 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Mod – 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Kom – 4, 6, 7, 9, 10 Arg – 1, 3, 4, 5, 6, 7 Ope – 11, 12, 13 Pro – 1, 2, 3, 4, 5, 6	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> Erkundung und Systematisieren des Einflusses der Parameter von Funktionen mithilfe dynamischer Geometriesoftware	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> --- <u>Methoden</u> ---
2 Exponentialfunktionen	5 UE			
3 Exponentialgleichungen und Logarithmen	5 UE		<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	
4 Wachstumsprozesse modellieren	5 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	2 UE		<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> --- <u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 10-IV – Trigonometrie

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Sinus und Kosinus	4 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Fkt – 13 Geo – 7, 8, 9, 10 Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Arg – 4, 6, 8, 9 Ope – 9, 10 Pro – 5, 6, 10 Kom – 4 Mod – 7, 8	zum Medienkompetenzrahmen ---	Klassenarbeiten/schriftliche Übungen ---
2 Tangens	4 UE			Methoden
3 Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken	4 UE		zur Verbraucherbildung ---	---
4 Der Kosinussatz	4 UE			
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	3 UE		zum fächerübergreifenden Arbeiten ---	
			zur Umwelterziehung ---	

Unterrichtsvorhaben 10-V – Funktionen als Modell der Wirklichkeit

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Der Satz des Pythagoras	2 UE	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Fkt – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14	<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> ---
2 Pythagoras in Figuren und Körpern	2 UE			<u>Methoden</u>
3 Pyramiden	2 UE	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen Kom – 1, 4, 6, 7, 9, 10, 11 Pro – 1, 2, 3, 4, 5, 6	<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	---
4 Kegel	2 UE			
5 Kugeln	2 UE	Arg – 1, 3, 4, 5, 6, 7 Ope – 11, 13 Mod – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> ---	
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	2 UE		<u>zur Umwelterziehung</u> ---	

Unterrichtsvorhaben 10-VI – VORBERITUNG AUF DIE ZENTRALE PRÜFUNG

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
			<u>zum Medienkompetenzrahmen</u> ---	<u>Klassenarbeiten/schriftliche Übungen</u> ---
				<u>Methoden</u>
			<u>zur Verbraucherbildung</u> ---	---
			<u>zum fächerübergreifenden Arbeiten</u> ---	
			<u>zur Umwelterziehung</u> ---	



Schulinterner Lehrplan Mathematik
Sekundarstufe II
Einführungsphase

Stand: 10. Oktober 2024

**Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte
bis zum Ende der Einführungsphase
(Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule
in Nordrhein-Westfalen 2023)**

Funktionen und Analysis (A)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Funktionen: Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale Funktionen
- Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$
- Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung
- Grundverständnis des Ableitungsbegriffs: mittlere und lokale Änderungsrate, graphisches Ableiten, Sekante und Tangente
- Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen,
- (2) lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel,
- (3) erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion),
- (4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter,
- (5) berechnen mittlere und lokale Änderungsrate und interpretieren sie im Sach-kontext,
- (6) erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen,
- (7) erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \rightarrow \dots} f(x)$
- (8) deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an den Graphen,
- (9) bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel,
- (10) beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion),
- (11) leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen,
- (12) beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung,
- (13) nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten,
- (14) wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln,
- (15) unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich,

- (16) verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten,
- (17) beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung,
- (18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten,
- (19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen.

Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Koordinatisierungen des Raumes: Punkte, Ortsvektoren, Vektoren
- Vektoroperationen: Addition, Multiplikation mit einem Skalar
- Eigenschaften von Vektoren: Länge, Kollinearität
- Geraden und Strecken: Parameterform
- Lagebeziehung von Geraden: identisch, parallel, windschief, sich schneidend
- Schnittpunkte: Geraden

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum,
- (2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar,
- (3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit,
- (4) berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras,
- (5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität,
- (6) weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach,
- (7) stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar,
- (8) interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext,
- (9) untersuchen Lagebeziehungen von Geraden,
- (10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge,
- (11) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen,
- (12) lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge.

Die Kernlehrpläne betonen, dass eine umfassende mathematische Grundbildung im Mathematikunterricht erst durch die Vernetzung von Inhaltsfeldern und (prozessbezogenen) Kompetenzbereichen erreicht werden kann. Für den Mathematikunterricht besonders relevante Verknüpfungen werden dabei vom Kernlehrplan vorgegeben.

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Funktionen – Neues und Bekanntes</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionen: Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale Funktionen Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung <p>Zeitbedarf: ca. 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Ganzrationale Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionen: Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale Funktionen Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung <p>Zeitbedarf: ca. 14 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Ableitung</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundverständnis des Ableitungsbegriffs: mittlere und lokale Änderungsrate, graphisches Ableiten, Sekante und Tangente Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte <p>Zeitbedarf: ca. 18 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Untersuchung von Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte <p>Zeitbedarf: ca. 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Vektoren</i></p> <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> Koordinatisierungen des Raumes: Punkte, Ortsvektoren, Vektoren Vektoroperationen: Addition, Multiplikation mit einem Skalar Eigenschaften von Vektoren: Länge, Kollinearität <p>Zeitbedarf: ca. 9 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Geraden im Raum</i></p> <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Geraden und Strecken: Parameterform Lagebeziehungen von Geraden: identisch, parallel, windschief, sich schneidend Schnittpunkte: Geraden <p>Zeitbedarf: ca. 15 Std.</p>

Planungsgrundlage: 96 UE (3 Stunden pro Woche, 32 Wochen)

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel I - Funktionen – Neues und Bekanntes

Lambacher Schweizer EF – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 20 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Funktionen	2 UE	Funktionen und Analysis (1) bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen (3) erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion) (4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter	Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematikssystem1 (MMS) zum ... - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen Modellieren (1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Problemlösen (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Argumentieren (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung	
2 Lineare und quadratische Funktionen	4 UE			
3 Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten	2 UE			
4 Potenzfunktionen mit negativen Exponenten	2 UE			
5 Transformationen	4 UE			
6 Trigonometrische Funktionen	3 UE			
Klausurtraining – Rückblick-Probeklausur	3 UE			
Exkursion: Umkehrfunktion				

Kapitel II - Ganzrationale Funktionen

Lambacher Schweizer EF – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 14 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Ganzrationale Funktionen	2 UE	Funktionen und Analysis (2) lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel (4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter (18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen	Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematikssystem1 (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen	
2 Grenzwertverhalten ganzrationaler Funktionen	3 UE			
3 Symmetrie	2 UE			
4 Nullstellen einer ganzrationalen Funktion	4 UE		Modellieren (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung	
Klausurtraining – Rückblick-Probeklausur	3 UE		Problemlösen (5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogieübertragungen, 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) (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein Argumentieren (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit	

Kapitel III - Ableitung

Lambacher Schweizer 10 – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 18 UE	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
1 Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient	2 UE	Funktionen und Analysis (5) berechnen mittlere und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Sachkontext (6) erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen (7) erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \rightarrow \dots} f(x)$ (8) deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an den Graphen (9) bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel (10) beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) (11) leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen (13) nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten (14) wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln	Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (10) recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematikssystem ¹ (MMS) zum ... - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen - Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern Modellieren (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (7) reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen (8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit Problemlösen (5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogieübertragungen, 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) (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern	
2 Momentane Änderungsrate - Ableitung	4 UE			
3 Die Ableitungsfunktion	2 UE			
4 Ableitungsregeln	3 UE			
5 Tangente und Normale	4 UE			
Klausurtraining – Rückblick-Probeklausur	3 UE			

			<p>(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz</p> <p>Argumentieren</p> <p>(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>(6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten</p> <p>(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Kommunizieren</p> <p>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</p> <p>(9) dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent</p>	
--	--	--	--	--

Kapitel IV - Untersuchung von Funktionen

Lambacher Schweizer EF – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 20 UE	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
1 Monotonie	2 UE	Funktionen und Analysis (12) beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung (15) unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich (16) verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten (17) beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung (18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen	Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematikssystem1 (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen Modellieren (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Problemlösen (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Argumentieren (3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (12) nehmen zu mathematischen Aussagen, auch fehlerbehafteten, und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung	
2 Extremstellen – Vorzeichenwechselkriterium	4 UE			
3 Extremstellen und zweite Ableitung	3 UE			
4 Krümmungsverhalten	2 UE			
5 Wendestellen	2 UE			
6 Differentialrechnung in Sachzusammenhängen	4 UE			
Klausurtraining – Rückblick-Probeklausur	3 UE			

Kapitel V - Vektoren

Lambacher Schweizer EF – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 9 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Punkte und Figuren im Raum	2 UE	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinaten-system dar (3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit (4) berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras (5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität (6) weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach (10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematik-werkzeuge	Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (6) führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese (8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (9) verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematikssystem1 (MMS) zum ... - Darstellen von geometrischen Situationen im Raum Modellieren (1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Problemlösen (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)	
2 Vektoren	2 UE			
3 Rechnen mit Vektoren	2 UE			
Klausurtraining – Rückblick - Probeklausur	3 UE			

			<p>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</p> <p>Argumentieren</p> <p>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>(6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten</p> <p>(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Kommunizieren</p> <p>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</p> <p>(12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung</p>	
--	--	--	--	--

Kapitel VI - Geraden im Raum

Lambacher Schweizer EF – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 15 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Geraden im Raum	3 UE	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinaten-system dar (3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sach-kontexten als Geschwindigkeit (5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität (7) stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar (8) interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext, (9) untersuchen Lagebeziehungen von Geraden (10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge (11) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen (12) lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge	Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematikssystem1 (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern Modellieren (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit Problemlösen (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Argumentieren (3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (12) nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung	
2 Eine Gerade – mehrere Gleichungen	2 UE			
3 Gegenseitige Lage von Geraden	4 UE			
4 Modellieren von Bewegungen durch Geraden	3 UE			
Rückblick	3 UE			



Schulinterner Lehrplan Mathematik
Sekundarstufe II
Qualifikationsphase - Grundkurs

Stand: 19. November 2025

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Qualifikationsphase - GRUNKURS (Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen 2023)

Funktionen und Analysis (A)

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) führen Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese,
- (2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, der Sinusfunktion, der Kosinusfunktion, der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $\frac{1}{x}$ sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen,
- (3) bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben,
- (4) erläutern den Begriff der Umkehrfunktion am Beispiel der Wurzelfunktion unter Berücksichtigung des Graphen sowie des Definitions- und des Wertebereichs,
- (5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion, der Sinus- und der Kosinusfunktion sowie der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $\frac{1}{x}$ und wenden die Produktregel an,
- (6) wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an,
- (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung,
- (8) nutzen in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge,
- (9) beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion ($f'(x) = f(x)$),
- (10) verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- sowie Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung,
- (11) interpretieren Produktsummen im Sachkontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe,
- (12) deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext der Fragestellung,

- (13) skizzieren zum Graphen einer gegebenen Randfunktion den Graphen der zugehörigen Flächeninhaltsfunktion,
- (14) erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs,
- (15) erläutern geometrisch-anschaulich den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung und wenden ihn an,
- (16) nutzen vorgegebene Stammfunktionen und bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen,
- (17) nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen,
- (18) ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion,
- (19) ermitteln Flächeninhalte mithilfe von bestimmten Integralen,
- (20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion und daraus zusammengesetzten Funktionen.

Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Vektoroperation: Skalarprodukt
- Ebenen: Parameterform, Koordinatenform, Normalenvektor
- Schnittwinkel: Geraden, Geraden und Ebenen, Ebenen
- Schnittpunkte: Geraden und Ebenen
- Lineare Gleichungssysteme

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) deuten das Skalarprodukt geometrisch (Orthogonalität, Betrag, Winkel zwischen Vektoren) und berechnen es,
- (2) stellen Ebenen in Parameterform und in Koordinatenform dar,
- (3) verwenden Koordinatenformen von Ebenen zur Orientierung im Raum (Punktprobe, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Normalenvektor),
- (4) berechnen Schnittpunkte von Geraden mit Ebenen,
- (5) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten,
- (6) nutzen Symmetriebetrachtungen in geometrischen Objekten zur Lösung von Problemstellungen und spiegeln Punkte an Ebenen in einfachen Fällen,
- (7) erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme,
- (8) wenden ein algorithmisches Lösungsverfahren ohne digitale Mathematikwerkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind,
- (9) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse.

Stochastik (S)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- *Mehrstufige Zufallsexperimente: Urnenmodelle, Baumdiagramme, Vierfelder-tafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln*
- *Kenngößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung*
- *Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngößen*
- *Binomialverteilung: Kenngößen, Histogramme*

Die Schülerinnen und Schüler

- (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,
- (4) verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten,
- (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,
- (6) beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten,
- (7) prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen auf stochastische Unabhängigkeit,
- (8) lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten,
- (9) erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen und bestimmen Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter Zufallsgrößen,
- (10) bestimmen und deuten den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung von diskreten Zufallsgrößen,
- (11) begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können,
- (12) erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngößen und die graphische Darstellung,
- (13) nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen,
- (14) interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekannten Wahrscheinlichkeit.

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Q1

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u> Thema: Fortsetzung der Differenzialrechnung Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: ganzrationale Funktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ • Fortführung der Differenzialrechnung: Extremwertprobleme, Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“) 	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u> Thema: Integralrechnung Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Integralrechnung: Produktsumme, orientierte Fläche, Bestandsfunktion, Integralfunktion, Stammfunktion, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung 	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Thema: Vektoren, Geraden und Winkel Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra Inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Vektoroperation: Skalarprodukt • Schnittwinkel: Geraden
Zeitbedarf: ca. 25 UE	Zeitbedarf: ca. 22 UE	Zeitbedarf: ca. 22 UE
<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u> Thema: Ebenen Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Ebenen: Parameterform, Koordinatenform, Normalenvektor • Schnittwinkel: Geraden, Geraden und Ebenen, Ebenen • Schnittpunkte: Geraden und Ebenen • Lineare Gleichungssysteme 	<u>Unterrichtsvorhaben III:</u> Thema: Exponentialfunktionen Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: Exponentialfunktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ Hinweis: Das Kapitel wird in Q1 begonnen und in Q2 fortgeführt	
Zeitbedarf: ca. 21 UE	Zeitbedarf: ca. 9 UE in Q1 und 8 UE in Q2	

Planungsgrundlage: 99 UE. (3 Stunden pro Woche, 33 Wochen)

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel I - Fortsetzung der Differenzialrechnung

Lambacher Schweizer Q GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 25 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung Funktionen untersuchen	3 UE	Funktionen und Analysis (1) führen Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese (2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, (...) sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (3) bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben (4) erläutern den Begriff der Umkehrfunktion am Beispiel der Wurzelfunktion unter Berücksichtigung des Graphen sowie des Definitions- und des Wertebereichs (5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen (...) sowie der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $\frac{1}{x}$ (...) (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung (20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (...)	Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen – Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen – Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern Ope-13 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus	
2 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen	4 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung	
3 Ganzrationale Funktionen bestimmen	4 UE		Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	
4 Funktionen mit Parametern untersuchen	4 UE		Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu	
5 Die Wurzelfunktion als Umkehrfunktion	4 UE		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	
6 Potenzfunktionen ableiten	3 UE		Mod-7 reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen Mod-8 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit	
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE		Mod-9 verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Pro-8 berücksichtigen einschränkende Bedingungen	
Exkursion: Ortskurven				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel II - Integralrechnung

Lambacher Schweizer Q GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 22 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Rekonstruktion einer Größe	4 UE	Funktionen und Analysis (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung (11) interpretieren Produktsummen im Sachkontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe (12) deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext der Fragestellung (13) skizzieren zum Graphen einer gegebenen Randfunktion den Graphen der zugehörigen Flächeninhaltsfunktion (14) erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs (15) erläutern geometrisch-anschaulich den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung und wenden ihn an (16) nutzen vorgegebene Stammfunktionen und bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen (17) nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen (18) ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion (19) ermitteln Flächeninhalte mithilfe von bestimmten Integralen	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-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – Ermitteln bestimmter und unbestimmter Integrale auch abhängig von Parametern Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells	
2 Das Integral	4 UE			
3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	3 UE			
4 Regeln zur Bestimmung von Stammfunktionen	4 UE			
5 Integral und Flächeninhalt	4 UE			
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE			
Exkursion: Mittelwerte von Funktionen				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel V - Vektoren, Geraden und Winkel

Lambacher Schweizer Q GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 22 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
0 Geradengleichungen	6 UE	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (1) deuten das Skalarprodukt geometrisch (Orthogonalität, Betrag, Winkel zwischen Vektoren) und berechnen es (5) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten (9) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse		
0 Wiederholung Grundlagen	4 UE			
1 Geraden und Lagebeziehungen	4 UE		Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechen-fertigkeiten sicher an	
2 Skalarprodukt – zueinander orthogonale Vektoren	3 UE		Ope-3 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch	
3 Winkel und Schnittwinkel	3 UE		Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten	
Klausurtraining	2 UE		Ope-5 führen Darstellungswechsel sicher aus	
Rückblick			Ope-8 erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven	
Probeklausur			Ope-11 nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden	
Exkursion:			Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ...	
Das Vektorprodukt			Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein	

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel VI - Ebenen

Lambacher Schweizer Q GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 21 UE	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
1 Der Gauß-Algorithmus	3 UE	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (2) stellen Ebenen in Parameterform und in Koordinatenform dar (3) verwenden Koordinatenformen von Ebenen zur Orientierung im Raum (Punktprobe, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Normalenvektor) (4) berechnen Schnittpunkte von Geraden mit Ebenen (7) erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (8) wenden ein algorithmisches Lösungsverfahren ohne digitale Mathematikwerkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind (5) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten (6) nutzen Symmetriebetrachtungen in geometrischen Objekten zur Lösung von Problemstellungen und spiegeln Punkte an Ebenen in einfachen Fällen (9) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse	Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-5 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-8 erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... –Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern – Darstellen von geometrischen Situationen im Raum	
2 Ebenen im Raum – die Parameterform	3 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung	
3 Koordinatenform und Normalenvektor	4 UE		Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	
4 Schnittpunkte und Schnittwinkel	4 UE		Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle	
5 Geometrische Objekte im Raum	4 UE		Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells. Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittel-frei zur Lösung ein	
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE		Pro-8 berücksichtigen einschränkende Bedingungen Pro-9 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.	
Exkursion: Schattenwurf				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Hinweis: Das Kapitel wird in Q1 begonnen und in Q2 fortgeführt

Kapitel III - Exponentialfunktionen

Lambacher Schweizer Q GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 17 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung: Exponentialfunktionen	4 UE	Funktionen und Analysis (2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, (...), der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $\frac{1}{x}$ sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...) der natürlichen Exponentialfunktion (...) (6) wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an (9) beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion ($f' = f$) (10) verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- und Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung (20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion und daraus zusammengesetzten Funktionen	Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen – Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen – Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern	
2 Die natürliche Exponentialfunktion	3 UE		Ope-13 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus	
3 Ableitung transformierter Exponentialfunktionen	3 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung	
4 Begrenztes Wachstum	4 UE		Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE		Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu	
Exkursion: Differenzialgleichungen			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 Pro-4 erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen	

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Q2

<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: Exponentialfunktionen</p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionen: Exponentialfunktionen Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ <p>Hinweis: Das Kapitel wird in Q1 begonnen und in Q2 fortgeführt</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: Weitere Funktionen</p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionen: ganzrationale Funktionen, Exponentialfunktionen Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ Fortführung der Differenzialrechnung: Produktregel, Extremwertprobleme, Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“) 	<p><u>Unterrichtsvorhaben VII:</u></p> <p>Thema: Statistik und Wahrscheinlichkeit</p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mehrstufige Zufallsexperimente: Urnenmodelle, Baumdiagramme, Vierfeldertafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln Kenngrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen
Zeitbedarf: ca. 9 UE in Q1 und 8 UE in Q2	Zeitbedarf: ca. 21 UE	Zeitbedarf: ca. 25 UE
<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u></p> <p>Thema: Binomialverteilung</p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen Binomialverteilung: Kenngrößen, Histogramme 	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u></p> <p>Thema: Themenübergreifende ABITURVORBEREITUNG</p>	
Zeitbedarf: ca. 20 UE		

Planungsgrundlage:

- Halbjahr: 45 UE. (3 Stunden pro Woche, 15 Wochen)
- Halbjahr: 36 UE. (3 Stunden pro Woche, 12 Wochen)

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Hinweis: Das Kapitel wurde bereits in Q1 begonnen und in Q2 fortgeführt

Kapitel III - Exponentialfunktionen

Lambacher Schweizer Q GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 17 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung: Exponentialfunktionen	4 UE	Funktionen und Analysis (2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, (...), der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $1/x$ sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...) der natürlichen Exponentialfunktion (...) (6) wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an (9) beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion ($f' = f$) (10) verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- und Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung (20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion und daraus zusammengesetzten Funktionen	Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen – Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen – Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern	
2 Die natürliche Exponentialfunktion	3 UE		Ope-13 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus	
3 Ableitung transformierter Exponentialfunktionen	3 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung	
4 Begrenztes Wachstum	4 UE		Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE		Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle	
Exkursion: Differenzialgleichungen			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	
			Mod-9 verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung	
			Pro-4 erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen	

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel IV - Weitere Funktionen

Lambacher Schweizer Q GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 21 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion	3 UE	<p>Funktionen und Analysis</p> <p>(2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, der Sinusfunktion, der Kosinusfunktion, der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $1/x$ sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen</p> <p>(5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...) der Sinus- und Kosinusfunktion, sowie der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $1/x$ und wenden die Produktregel an</p> <p>(6) wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an</p> <p>(7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung</p> <p>(8) nutzen in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge</p> <p>(20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mit Hilfe von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion und daraus zusammengesetzten Funktionen</p>	<p>Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen</p> <p>Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle</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>	
2 Verkettung von Funktionen	4 UE			
3 Produktregel	3 UE			
5 Zusammengesetzte Funktionen untersuchen	3 UE			
6 Zusammengesetzte Funktionen im Kontext	5 UE			
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE			
Exkursion: Trigonometrie trifft Differentialrechnung				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel VII - Statistik und Wahrscheinlichkeit

Lambacher Schweizer Q GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 25 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung: Wahrscheinlichkeit	4 UE	Stochastik (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 (4) verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten (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 (6) beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten (7) prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen auf stochastische Unabhängigkeit (8) lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten (9) erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen und bestimmen Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter Zufallsgrößen (10) bestimmen und deuten den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung von diskreten Zufallsgrößen	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-10 recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum... – Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	
2 Verknüpfung von Ereignissen	3 UE			
3 Bedingte Wahrscheinlichkeit – stochastische Unabhängigkeit	4 UE			
4 Simulation von Zufallsexperimenten	3 UE			
5 Daten erheben und mit Kenngrößen beurteilen	4 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	
6 Zufallsgrößen - Erwartungswert - Standardabweichung	4 UE		Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells	
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE		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	

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel VIII - Binomialverteilung

Lambacher Schweizer Q GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 20 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Bernoulli-Experimente – Binomialverteilung	3 UE	Stochastik (11) begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können (12) erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung (13) nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen (14) interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekannten Wahrscheinlichkeit.	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 (...) Zufallsgrößen	
2 Erwartungswert und Histogramm	3 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung	
3 Kumulierte Wahrscheinlichkeiten	4 UE		Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	
4 Standardabweichung	3 UE		Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells	
5 Probleme lösen mit der Binomialverteilung	4 UE		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	
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE		Mod-8 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente	
Exkursion: Optimal entscheiden			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	

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel IX – Themenübergreifende ABITURVORBEREITUNG

Lambacher Schweizer Q GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte		Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	



Schulinterner Lehrplan Mathematik
Sekundarstufe II
Qualifikationsphase - Leistungskurs

Stand: 19. November 2025

**Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte
bis zum Ende der Qualifikationsphase - LEISTUNGSKURS
(Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule
in Nordrhein-Westfalen 2023)**

Funktionen und Analysis (A)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Funktionen: ganzrationale Funktionen, Exponentialfunktionen, Sinusfunktionen der Form $f(x) = a \cdot \sin(bx + c) + d$ sowie entsprechende Kosinusfunktionen
- 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: Produktsumme, orientierte Fläche, Bestandsfunktion, Integralfunktion, Stammfunktion, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) lösen biquadratische Gleichungen auch ohne Hilfsmittel,
- (2) führen Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese,
- (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,
- (4) bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben,
- (5) interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext der Fragestellung und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionsscharen,
- (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,
- (8) deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen,
- (9) nutzen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge,
- (10) beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion ($f'(x) = f(x)$),
- (11) verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- und Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung,

- (12) untersuchen ausgewählte Funktionen, insbesondere die natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion, auf Umkehrbarkeit und ermitteln in einfachen Fällen einen Funktionsterm der Umkehrfunktion unter Berücksichtigung von Definitions- und Wertebereich,
- (13) erläutern den Zusammenhang zwischen dem Graphen einer Funktion und dem Graphen seiner Umkehrfunktion,
- (14) interpretieren Produktsummen im Sachkontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe,
- (15) deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext der Fragestellung,
- (16) skizzieren zum Graphen einer gegebenen Randfunktion den Graphen der zugehörigen Flächeninhaltsfunktion,
- (17) erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs,
- (18) begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs und wenden den Hauptsatz an,
- (19) bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen, nutzen vorgegebene Stammfunktionen und verwenden die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion: $x \mapsto \frac{1}{x}$.
- (20) nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen,
- (21) ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion,
- (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.

Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Vektoroperation: Skalarprodukt
- Ebenen: Parameterform, Koordinatenform, Normalenvektor
- Schnittwinkel: Geraden, Geraden und Ebenen, Ebenen
- Schnittpunkte: Geraden und Ebenen
- Lagebeziehungen und Abstände: Punkte, Geraden, Ebenen (alle Kombinationen)
- Lineare Gleichungssysteme

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) stellen Ebenen, Parallelogramme und Dreiecke in Parameterform dar,
- (2) deuten das Skalarprodukt geometrisch (Orthogonalität, Betrag, Winkel zwischen Vektoren) und berechnen es,
- (3) stellen Ebenen in Normalenform sowie in Koordinatenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum,
- (4) untersuchen Lagebeziehungen von Ebenen sowie von Geraden und Ebenen,
- (5) berechnen Schnittpunkte von Geraden mit Ebenen,
- (6) erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme,
- (7) wenden ein algorithmisches Lösungsverfahren ohne digitale Mathematikwerkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind,
- (8) interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen,
- (9) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten,
- (10) bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen,
- (11) führen Spiegelungen an Ebenen durch,
- (12) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse.

Stochastik (S)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Mehrstufige Zufallsexperimente: Urnenmodelle, Baumdiagramme, Vierfeldertafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln
- Kenngrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung
- Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen
- Binomialverteilung: Binomialkoeffizient, Kenngrößen, Histogramme, σ -Regeln
- Beurteilende Statistik: Prognoseintervall, Konfidenzintervall, Stichprobenumfang
- Normalverteilung: Dichtefunktion („Gauß’sche Glockenkurve“), Parameter μ und σ , Graph der Verteilungsfunktion

Die Schülerinnen und Schüler

- (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,
- (4) verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten,
- (5) bestimmen das Gegenereignis, verknüpfen Ereignisse durch die Operationen $A \setminus B$, $A \cap B$, $A \cup B$ und bestimmen die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten,
- (6) erklären die kombinatorische Bedeutung des Binomialkoeffizienten und berechnen diesen in einfachen Fällen auch ohne Hilfsmittel,
- (7) beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mithilfe 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,
- (12) begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können,
- (13) erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung,
- (14) nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen,
- (15) interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekannten Wahrscheinlichkeit,

- (16) ermitteln mithilfe der σ -Regeln Prognoseintervalle für die absoluten und relativen Häufigkeiten in einer Stichprobe und interpretieren diese im Sachkontext,
- (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),
- (18) schätzen den für ein Konfidenzintervall vorgegebener Länge erforderlichen Stichprobenumfang ab,
- (19) unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion,
- (20) untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen,
- (21) beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion („Gauß’sche Glockenkurve“).

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Q1

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Fortsetzung der Differenzialrechnung</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionen: ganzrationale Funktionen Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ Fortführung der Differenzialrechnung: Extremwertprobleme, Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“) Fortführung der Differenzialrechnung; Funktionenscharen <p>Zeitbedarf: ca. 27 UE</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Integralrechnung</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Integralrechnung: Produktsumme, orientierte Fläche, Bestandsfunktion, Integralfunktion, Stammfunktion, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung <p>Zeitbedarf: ca. 25 UE</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Exponentialfunktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionen: Exponentialfunktionen Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ <p>Zeitbedarf: ca. 25 UE</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Weitere Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionen: ganzrationale Funktionen, Exponentialfunktionen Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ Fortführung der Differenzialrechnung: Produktregel, Extremwertprobleme, Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“) Funktionen: Sinusfunktionen der Form $f(x)=a \sin(bx+c)+d$ und entsprechende Kosinusfunktion Fortführung der Differenzialrechnung: Kettenregel, Funktionenscharen <p>Zeitbedarf: ca. 21 UE</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Vektoren, Geraden und Winkel</i></p> <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> Vektoroperation: Skalarprodukt Schnittwinkel: Geraden <p>Zeitbedarf: ca. 20 UE.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Ebenen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ebenen: Parameterform, Koordinatenform, Normalenvektor Schnittwinkel: Geraden, Geraden und Ebenen, Ebenen Schnittpunkte: Geraden und Ebenen Lineare Gleichungssysteme <p>Zeitbedarf: ca. 25 UE</p>

<u>Unterrichtsvorhaben VII:</u> Thema der Q2	<u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u> Thema: Statistik und Wahrscheinlichkeit Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Mehrstufige Zufallsexperimente: Urnenmodelle, Baumdiagramme, Vierfeldertafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln Kenngößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen 	<u>Unterrichtsvorhaben IX:</u> Thema der Q2
	Zeitbedarf: ca. 30 UE	
<u>Unterrichtsvorhaben X:</u> Thema der Q2		

Planungsgrundlage: 165 UE (5 Stunden pro Woche, 33 Wochen)

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel I - Fortsetzung der Differenzialrechnung

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 27 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung Funktionen untersuchen	3 UE	Funktionen und Analysis (1) lösen biquadratische Gleichungen auch ohne Hilfsmittel (2) führen Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese (3) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen (...) sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (4) bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben (5) interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext der Fragestellung und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionsscharen (6) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen, (...) sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten (...) (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen (...) im Kontext der Fragestellung (8) deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen (23) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, (...)	Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen – Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen – Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern	
2 Substitution	3 UE		Ope-13 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus	
3 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen	4 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung	
4 Ganzrationale Funktionen bestimmen	4 UE		Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	
5 Funktionen mit Parametern untersuchen	5 UE		Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe	
6 Die Wurzelfunktion als Umkehrfunktion	3 UE		Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu	
7 Potenzfunktionen ableiten	3 UE		Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells	
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	2 UE		Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung	
Exkursion: Ortskurven			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	
			Pro-8 berücksichtigen einschränkende Bedingungen	

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel II - Integralrechnung

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 25 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Rekonstruktion einer Größe	3 UE	Funktionen und Analysis (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 (14) interpretieren Produktsummen im Sachkontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe (15) deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext der Fragestellung (16) skizzieren zum Graphen einer gegebenen Randfunktion den Graphen der zugehörigen Flächeninhaltsfunktion (17) erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs (18) begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs und wenden den Hauptsatz an (19) bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen, nutzen vorgegebene Stammfunktionen (...) (20) nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen (21) ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion (22) ermitteln Flächeninhalte mithilfe von bestimmten Integralen und uneigentlichen Integralen sowie Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen	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-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – Ermitteln bestimmter und unbestimmter Integrale auch abhängig von Parametern Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells	
2 Das Integral	3 UE			
3 Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	2 UE			
4 Regeln zur Bestimmung von Stammfunktionen	3 UE			
5 Integral und Flächeninhalt	4 UE			
6 Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale	4 UE			
7 Volumen von Rotationskörpern	4 UE			
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	2 UE			
Exkursion: Mittelwerte von Funktionen				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel III - Exponentialfunktionen

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 25 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung: Exponentialfunktionen	4 UE	Funktionen und Analysis (3) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, (...), der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (6) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...), Exponentialfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion (...) (10) beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion ($f' = f$) (11) verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- und Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung (12) untersuchen ausgewählte Funktionen, insbesondere die natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion, auf Umkehrbarkeit und ermitteln in einfachen Fällen einen Funktionsterm der Umkehrfunktion unter Berücksichtigung von Definitions- und Wertebereich (13) erläutern den Zusammenhang zwischen dem Graphen einer Funktion und dem Graphen seiner Umkehrfunktion (23) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen und daraus zusammengesetzten Funktionen (...)	Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen – Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen – Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern Ope-13 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus	
2 Die natürliche Exponentialfunktion	3 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung	
3 Ableitung transformierter Exponentialfunktionen	3 UE		Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	
4 Ableitung beliebiger Exponentialfunktionen	4 UE		Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle	
5 Begrenztes Wachstum	4 UE		Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu	
6 Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion	4 UE		Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells	
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE		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	
Exkursion: Differenzialgleichungen			Pro-4 erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen	

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel IV - Weitere Funktionen

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 21 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion	2 UE	Funktionen und Analysis (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 (6) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...) Sinus- und Kosinusfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten und wenden die Produkt- und Kettenregel an (9) nutzen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge (23) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen und daraus zusammengesetzten Funktionen sowie mithilfe von Sinus- und Kosinusfunktionen	Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle 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)	
2 Verkettung von Funktionen	3 UE			
3 Produktregel	3 UE			
4 Kettenregel	3 UE			
5 Zusammengesetzte Funktionen untersuchen	3 UE			
6 Zusammengesetzte Funktionen im Kontext	5 UE			
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	2 UE			
Exkursion: Trigonometrie trifft Differentialrechnung				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel V - Vektoren, Geraden und Winkel

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 20 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
0 Geradengleichungen	4 UE	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (2) deuten das Skalarprodukt geometrisch (Orthogonalität, Betrag, Winkel zwischen Vektoren) und berechnen es (9) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten (12) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse		
0 Wiederholung Grundlagen	4 UE			
1 Geraden und Lagebeziehungen	4 UE		Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an 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-8 erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven Ope-11 nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... - Darstellen geometrischer Situationen im Raum Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein	
2 Skalarprodukt – zueinander orthogonale Vektoren	3 UE			
3 Winkel und Schnittwinkel	3 UE			
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	2 UE			
Exkursion: Das Vektorprodukt				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel VI - Ebenen

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 25 UE	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
1 Der Gauß-Algorithmus	3 UE	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (1) stellen Ebenen, Parallelogramme und Dreiecke in Parameterform dar (3) stellen Ebenen in Normalenform sowie in Koordinatenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum (5) berechnen Schnittpunkte von Geraden mit Ebenen (6) erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (7) wenden ein algorithmisches Lösungsverfahren ohne digitale Mathematikwerkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind (8) interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen (9) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten (12) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse	Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-5 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-8 erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... –Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern – Darstellen von geometrischen Situationen im Raum	
2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme	3 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung	
3 Ebenen im Raum – die Parameterform	3 UE		Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	
4 Koordinatenform und Normalenvektor	3 UE		Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle	
5 Schnittpunkte und Schnittwinkel	4 UE		Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.	
6 Geometrische Objekte im Raum	4 UE		Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittel-frei zur Lösung ein Pro-8 berücksichtigen einschränkende Bedingungen Pro-9 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.	
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE			
Exkursion: Schattenwurf				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel VIII - Statistik und Wahrscheinlichkeit

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 30 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung: Wahrscheinlichkeit	4 UE	Stochastik (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 (4) verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten (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 mithilfe 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	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-10 recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum... – Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	
2 Verknüpfung von Ereignissen	4 UE			
3 Bedingte Wahrscheinlichkeit – stochastische Unabhängigkeit	4 UE			
4 Simulation von Zufallsexperimenten	4 UE			
5 Daten erheben und mit Kenngrößen beurteilen	4 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe 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	
6 Zufallsgrößen - Erwartungswert - Standardabweichung	4 UE			

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Q2

<p><u>Unterrichtsvorhaben VII:</u></p> <p>Thema: Lagebeziehungen und Abstandsberechnungen</p> <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: Lagebeziehungen und Abstände: Punkte, Geraden, Ebenen (alle Kombinationen)</p> <p>Zeitbedarf: ca. 25 UE</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u></p> <p>Thema der Q1</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IX:</u></p> <p>Thema: Binomialverteilung</p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen Binomialverteilung: Kenngrößen, Histogramme Binomialverteilung: Binomialkoeffizient</p> <p>Ca. 25 UE</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben X:</u></p> <p>Thema: Prognoseintervalle - Konfidenzintervalle - Normalverteilung</p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: Binomialverteilung: σ-Regeln Beurteilende Statistik: Prognoseintervall, Konfidenzintervall, Stichprobenumfang Normalverteilung: Dichtefunktion („Gauß’sche Glockenkurve“), Parameter μ und σ, Graph der Verteilungsfunktion</p> <p>Zeitbedarf: ca. 25 UE</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben XI:</u></p> <p>Thema: Themenübergreifende Abiturvorbereitung</p>	

Planungsgrundlage:

1. Halbjahr: 75 UE (5 Stunden pro Woche, 15 Wochen)
2. Halbjahr: 60 UE (5 Stunden pro Woche, 12 Wochen)

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel VII - Lagebeziehungen und Abstandsberechnungen

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 25 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen	3 UE	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (4) untersuchen Lagebeziehungen von Ebenen sowie von Geraden und Ebenen (10) bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen (11) führen Spiegelungen an Ebenen durch (12) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse	Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten	
2 Abstand eines Punktes von einer Ebene	3 UE		Ope-5 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-8 erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven	
3 Abstand eines Punktes von einer Geraden	4 UE		Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... –Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern – Darstellen von geometrischen Situationen im Raum	
4 Abstand zwischen Geraden	4 UE		Pro-6 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus	
5 Abstandsberechnungen bei Anwendungsaufgaben	5 UE		Kom-5 formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege Kom-6 verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang	
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	6 UE		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	
Exkursion: Geometrie im Gleichungssystem				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel IX - Binomialverteilung

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 25 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Bernoulli-Experimente – Binomialverteilung	3 UE	Stochastik (6) erklären die kombinatorische Bedeutung des Binomialkoeffizienten und berechnen diesen in einfachen Fällen auch ohne Hilfsmittel (12) begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können (13) erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung (14) nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen (15) interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekannten Wahrscheinlichkeit	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 (...) Zufallsgrößen	
2 Binomialkoeffizienten	4 UE		Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung	
3 Erwartungswert und Histogramm	4 UE		Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	
4 Kumulierte Wahrscheinlichkeiten	4 UE		Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe	
5 Standardabweichung	3 UE		Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu	
6 Probleme lösen mit der Binomialverteilung	4 UE		Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells	
Klausurtraining	3 UE		Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung	
Rückblick			Mod-7 reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen	
Probeklausur			Mod-8 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit	
Exkursion: Optimal entscheiden			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	

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel X - Normalverteilung – Konfidenzintervalle

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 25 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Die Sigmaregeln	3 UE	Stochastik (16) ermitteln mithilfe der σ -Regeln Prognoseintervalle für die absoluten und relativen Häufigkeiten in einer Stichprobe und interpretieren diese im Sachkontext (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) (18) schätzen den für ein Konfidenzintervall vorgegebener Länge erforderlichen Stichprobenumfang ab (19) unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion (20) untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen (21) beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion („Gauß’sche Glockenkurve“)	Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum... – Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen – Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei (...) im Leistungskurs auch normalverteilten Zufallsgrößen – Berechnen der Grenzen von Konfidenzintervallen im Leistungskurs Pro-1 stellen Fragen zu zunehmend komplexen Problemsituationen Pro-2 analysieren und strukturieren die Problemsituation 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 Arg-4 erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen Kom-1 erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen analogen und digitalen Quellen sowie aus mathematischen Fachtexten und Unterrichtsbeiträgen Kom-2 beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren Kom-3 erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen Kom-4 erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind Kom-11 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-12 nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung Kom-14 vergleichen und beurteilen mathematikhaltige Informationen und Darstellungen in Alltagsmedien unter mathematischen Gesichtspunkten, Kom-15 führen Diskussionsbeiträge zu einem Fazit zusammen	
2 Prognoseintervalle für relative Häufigkeiten	5 UE			
3 Konfidenzintervalle	5 UE			
4 Stichprobenumfang schätzen	4 UE			
5 Die Normalverteilung	5 UE			
Klausurtraining Rückblick Probeklausur	3 UE			
Exkursion: Der rotierende Penny und die Konfidenzintervalle Die Normalverteilung und Normal-Quantil (NQ) Plots				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Kapitel XI – Themenübergreifende ABITURVORBEREITUNG

Lambacher Schweizer Q LK/GK – G9		Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Zusätzliche Vereinbarungen
Inhaltliche Schwerpunkte	ca. 25 UE	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	