



Schulinternes Fachcurriculum

Mathematik (G9)

Klaus-Harms-Schule Kappeln





Inhaltsverzeichnis

Sekundarstufe I	3
Allgemeine Hinweise:	3
Unterricht	7
Klasse 5	9
Klasse 6	15
Klasse 7	20
Klasse 8	25
Klasse 9	30
Klasse 10	34
Sekundarstufe II	37
Vereinbarungen zur Gestaltung des Mathematikunterrichts an der KHS in der Sek. II	37
E-Jahrgang	40
Kernfach Mathematik erhöhtes Niveau	47
Q1-Jg.	50
Q2-Jg.	56
Kernfach Mathematik grundlegendes Niveau	58
Q1-Jg.	61
Q2-Jg.	64



Sekundarstufe I

Allgemeine Hinweise:

Vereinbarungen zur Gestaltung des Mathematikunterrichts an der KHS in der Sek. I

Um Schülerinnen und Schülern einen problemlosen Wechsel zwischen den Klassen zu ermöglichen (z.B. bei einer Wiederholung des Jahrgangs) und die Zusammenarbeit der unterrichtenden Stufenkolleginnen und -kollegen zu fördern (z.B. gemeinsame Klassenarbeiten), sind die Inhalte einer Klassenstufe verbindlich. Schwerpunktsetzungen sind unter Berücksichtigung der Vorbereitung auf die Teilnahme an der Sekundarstufe II und/oder des mittleren Schulabschlusses sowie der lebensweltlichen bzw. berufsorientierten Bedeutung der mathematischen Inhalte und Kompetenzen möglich. Themen, die sich für eine weniger intensive Behandlung anbieten, sind mit * gekennzeichnet.

Überfachliche Kompetenzen

Neben den fachlichen Kompetenzen fördert der Mathematikunterricht der Sekundarstufe I auch überfachliche Kompetenzen, die für das lebenslange Lernen, die persönliche Entwicklung und den späteren beruflichen Werdegang von Bedeutung sind. Diese Kompetenzen unterstützen die Schülerinnen und Schüler dabei, mathematische Inhalte zu verstehen, anzuwenden und eigenverantwortlich zu lernen.

Struktur überfachlicher Kompetenzen	
Personale Kompetenzen	Lernmethodische Kompetenzen
Selbstwirksamkeit ... hat Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und glaubt an die Wirksamkeit des eigenen Handelns	Lernstrategien ... geht beim Lernen strukturiert und systematisch vor, plant und organisiert eigene Arbeitsprozesse
Selbstbehauptung ... entwickelt eine eigene Meinung, trifft eigene Entscheidungen und vertritt diese gegenüber anderen	Problemlösefähigkeit ... kennt und nutzt unterschiedliche Wege, um Probleme zu lösen
Selbstreflexion ... schätzt eigene Fähigkeiten realistisch ein und nutzt eigene Potenziale	Medienkompetenz ... kann Informationen sammeln, aufbereiten, bewerten und präsentieren
Motivationale Einstellungen	Soziale Kompetenzen
Engagement ... setzt sich für Dinge ein, die ihr/ihm wichtig sind, zeigt Einsatz und Initiative	Kooperationsfähigkeit ... arbeitet gut mit anderen zusammen, übernimmt Aufgaben und Verantwortung in Gruppen
Lernmotivation ... ist motiviert, Neues zu lernen und Dinge zu verstehen, strengt sich an, um sich zu verbessern	Konstruktiver Umgang mit Konflikten ... verhält sich in Konflikten angemessen, versteht die Sichtweisen anderer und geht darauf ein
Ausdauer ... arbeitet ausdauernd und konzentriert, gibt auch bei Schwierigkeiten nicht auf	Konstruktiver Umgang mit Vielfalt ... zeigt Toleranz und Respekt gegenüber anderen und geht angemessen mit Widersprüchen um

Um diese Kompetenzen systematisch zu erfassen, können Fragebögen zur Einschätzung überfachlicher Kompetenzen im Unterricht verwendet werden. Mit deren Hilfe kann ein Überblick über die überfachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler gewonnen und mögliche pädagogische Maßnahmen abgeleitet werden.



Sprachbildung

Die Sprache spielt eine zentrale Rolle im Mathematikunterricht, da mathematische Konzepte, Regeln und Problemlösestrategien durch sprachliche Mittel erfasst, beschrieben und kommuniziert werden. Eine gezielte Sprachbildung unterstützt die Schülerinnen und Schüler dabei, mathematische Inhalte zu verstehen, zu verarbeiten und sachgerecht darzustellen.

Zu diesen sprachlichen Kompetenzen gehören neben den in den einzelnen Themen festgelegten Fachbegriffen auch der Umgang mit verschiedenen Operatoren (bspw. begründen, erläutern, argumentieren, berechnen, ...) und die Unterscheidung zwischen Alltags- und Fachsprache. Ebenso wird ein Fokus auf das Lesen und Interpretieren von mathematischen Texten gelegt.

Die Fachschaft hat sich in bestimmten Themengebieten auf einheitliche Formulierungen und Notationen geeinigt. Diese sind jeweils in der letzten Spalte (Hinweise und Bemerkungen) festgehalten.

Differenzierung, Förderung

Durch beispielsweise offene Unterrichtsformen, Wahl- bzw. Zusatzaufgaben, Schnellarbeiteraufträge und vor allem offene bzw. differenzierende Auftragsformulierung wird den Anforderungen eines binnendifferenzierenden Unterrichts Rechnung getragen.

Die zusätzliche Förderung für leistungsschwache Schülerinnen und Schüler orientiert sich am Förderkonzept der Klaus-Harms-Schule und umfasst beispielsweise Lernempfehlungen und Lernpläne (Orientierungsstufe) sowie die Fachberatung (Mittelstufe).

Sollte bei einer Schülerin oder einem Schüler der Verdacht auf Rechenschwäche vorliegen (d.h. die „mathematischen Grundvorstellungen und Lösungsstrategien der betroffenen Schülerin oder des betroffenen Schülers erheblich unter dem Niveau liegen, das für ihre bzw. seine Jahrgangsstufe maßgeblich ist“ (Rechenschwächerlass SH vom 21.07.2023 Abs. 2.4)), sollte die Testung darauf möglichst im 5. Jg. stattfinden.

Die Förderung leistungsstarker Schülerinnen und Schüler kann z.B. im Rahmen des SHiB-Projektes (Schleswig-Holstein inklusive Begabtenförderung) stattfinden.

Die Klaus-Harms-Schule nimmt regelmäßig an verschiedenen mathematischen Wettbewerben teil, z.B. Mathematik-Olympiade, Lange Nacht der Mathematik, Känguru-Wettbewerb.

Lehr- und Lernmaterial, Medien, digitale Werkzeuge

In der Orientierungs- und Mittelstufe wird das Lehrwerk „Lambacher Schweizer. Mathematik für Gymnasien“ für Schleswig-Holstein; Klett Verlag, eingesetzt.

Im Unterricht werden Computer bzw. Tablets mit entsprechender Software eingesetzt, z.B. Geogebra und Tabellenkalkulationsprogramme. Diese Medien ermöglichen gezieltes Experimentieren und selbstständiges Entdecken neuer Sachverhalte.

Die Fachschaft verfügt über eine Materialsammlung, die stetig erweitert bzw. erneuert wird.

Vereinbarung zur Anschaffung des Taschenrechners:

Der Taschenrechner wird im Laufe der 7. Klasse (ab SJ 2023/24) in Absprache der Fachlehrkräfte angeschafft. Die Fachschaft Mathematik empfiehlt die Anschaffung des Modells *Casio Classwiz fx 991 DE X*.

Medienkompetenz



Grundlegende Kompetenzen

Die basalen mathematischen Kompetenzen bilden die Grundlage für den erfolgreichen Erwerb weiterführender mathematischer Fähigkeiten und Konzepte. Sie sind essenziell für das Verständnis mathematischer Zusammenhänge und das selbstständige Lösen von Problemen.

Zu Beginn der 5. Klasse werden mit LeA.SH 5 die individuellen Lernausgangslagen von Schülerinnen und Schülern bestimmt. Es werden die Kompetenzen in den vier Grundrechenarten und bezüglich geometrischer Formen erfasst. Auf Grundlage der Ergebnisrückmeldung kann im Anschluss eine Förderung sowohl im Klassenverbund als auch für einzelne Schülerinnen und Schüler erfolgen.

Leistungsmessung und Leistungsbewertung

Die Leistungsbewertung in der Sekundarstufe I erfolgt durch Leistungsnachweise und der Bewertung der Unterrichtsbeiträge. Dabei geben die Unterrichtsbeiträge den Ausschlag (vgl. Fachanforderungen Mathematik 2014, S. 42 bzw. Fachanforderungen Mathematik 2024, S. 48).

Unterrichtsbeiträge

„Zu den Unterrichtsbeiträgen zählen unter anderem unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen Aufgabenerfüllung. Dazu gehören außer dem Erfassen mathematischer Darstellungen unbedingt auch Texterfassung, Wortbeiträge und Textbeiträge, die sich unter anderem in Form von Lernprozessdokumentationen, Wochenaufgaben und Präsentationen darstellen und einen wichtigen Beitrag zur Erweiterung bestimmter allgemeiner mathematischer Kompetenzen leisten. Einen Beitrag zur Sicherung von Basiswissen leisten Tests, die maximal 20 Minuten dauern dürfen. [...] Tests können in angemessenem Umfang – weniger als ein Drittel – zur Notengebung im Teilbereich Unterrichtsbeiträge herangezogen werden.“ (Fachanforderungen Mathematik 2014, S. 42f bzw. Fachanforderungen Mathematik 2024, S. 48f)

Leistungsnachweise

„Leistungsnachweise umfassen Klassenarbeiten und zu Klassenarbeiten gleichwertige Leistungsnachweise. Tests gelten nicht als Leistungsnachweise.“ (Fachanforderungen Mathematik 2014, S. 43 bzw. Fachanforderungen Mathematik 2024, S. 49)

Die Anzahl der Klassenarbeiten wird per Erlass geregelt und ist jeweils unter dem entsprechenden Jahrgang notiert.

Laut Erlass vom 04. Juni 2025 ist „in allen Klassenarbeiten aller Jahrgangsstufen im Fach Mathematik [...] ein Wiederholungsteil zu grundlegenden Kompetenzen vorzusehen.“ (Erlass des Ministeriums für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein vom 4. Juni 2025 - III 3 -; Abs. 3a). Laut Fachschaftsbeschluss vom 05. Juni 2025 umfasst dieser Wiederholungsteil 20 – 40 % der Bewertungseinheiten der jeweiligen Klassenarbeit. Das Thema des jeweiligen Wiederholungsteils wird vorab bekanntgegeben.

Laut Fachschaftsbeschluss vom 21.03.2024 gilt für Klassenarbeiten in der Orientierungs- und Mittelstufe folgende Regelung: Die Note „ausreichend“ wird erteilt, wenn mindestens 50 % der insgesamt zu erreichenden Bewertungseinheiten erreicht wurden.



Zudem gilt laut Fachschaftsbeschluss vom 14.10.2024: Die Verteilung der Bewertungseinheiten in Klassenarbeiten auf die Anforderungsbereiche erfolgt nach folgender Gewichtung: AFB II > AFB I > AFB III.

Laut Fachschaftsbeschluss vom 21.03.2024 gilt für Klassenarbeiten im 10. Jahrgang: Alle Klassenarbeiten sollen einen hilfsmittelfreien (HMF) und einen hilfsmittelgestützten (HMG) Teil enthalten. Der HMF soll etwa $\frac{1}{3}$ der zur Verfügung stehenden Zeit und etwa $\frac{1}{3}$ der insgesamt zu erreichenden Bewertungseinheiten umfassen. Dies dient der Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf die Klausuren in der Oberstufe.

Überarbeitung und Entwicklung

Das schulinterne Fachcurriculum dokumentiert die verbindlichen Vereinbarungen der Fachschaft Mathematik zur Gestaltung des Mathematikunterrichtes und gibt einen Überblick über wichtige gemeinsame pädagogische und fachliche Absprachen. Die Weiterentwicklung stellt eine gemeinsame Aufgabe der Fachkonferenz dar. Demnach wird das schulinterne Fachcurriculum fortlaufend evaluiert und weiterentwickelt. Gründe für Anpassungen können zum Beispiel schulinterner Wandel, gesellschaftlicher Wandel oder didaktische Neuerungen sein.



Unterricht

Verteilung der Inhalte auf die Jahrgangsstufen (vgl. Fachanforderungen Mathematik 2024, S. 45)

gültig ab SJ 2024/25 hochwachsend, beginnend mit dem 5. Jg.

Jahrgang	5 / 6	7 / 8 / 9	10
Zahl und Operation	<ul style="list-style-type: none"> • natürliche Zahlen • positive Bruchzahlen • Dezimalzahlen 	<ul style="list-style-type: none"> • ganze Zahlen • rationale Zahlen • Prozente und Zinsen • Ziehen von Quadratwurzeln als Rechenoperation • reelle Zahlen • Potenzen 	
Größen und Messen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundgrößen • Flächenberechnung an Rechtecken • Volumenberechnung an Quadern 	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenberechnung an n-Ecken • einfache Berechnungen am Kreis • Berechnungen an Körpern • Sachaufgaben • zentrische Streckungen oder Strahlensätze* 	<ul style="list-style-type: none"> • Trigonometrie • Berechnungen an Kreisen und Kreissektoren • Vertiefung der Berechnungen an Körpern
Strukturen und funktionaler Zusammenhang	<ul style="list-style-type: none"> • einfache Zuordnungen in Tabellen und Diagrammen 	<ul style="list-style-type: none"> • Variablen und Terme • Funktionen und ihre Darstellungsformen • proportionale Funktionen • antiproportionale Funktionen • Dreisatz • lineare Gleichungen • lineare Gleichungssysteme • lineare Funktionen • quadratische Funktionen* • quadratische Gleichungen* 	<ul style="list-style-type: none"> • trigonometrische Funktionen • Exponentialfunktionen • Exponentialgleichungen • Logarithmen
Raum und Form	<ul style="list-style-type: none"> • einfache geometrische Figuren und Körper • Symmetrie • geometrische Konstruktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrie an Dreiecken, Vierecken und am Kreis • Kongruenzsätze • Abbildungsgeometrie • Flächensätze am rechtwinkligen Dreieck • Körper 	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlichkeit
Daten und Zufall	<ul style="list-style-type: none"> • einfache statistische Erhebungen • einfache kombinatorische Fragestellungen • einstufige Zufallsexperimente 	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit • Wahrscheinlichkeit • mehrstufige Zufallsexperimente • Beschreibende Statistik 	

Die mit * versehenen Themen können in Klassenstufe 10 vertieft werden.

Nachfolgend wird die Verteilung der Inhalte mit den zugehörigen inhaltsbezogenen Kompetenzen sowie den prozessbezogenen Kompetenzen dargestellt.

Zur besseren Verständlichkeit werden den Ausführungen die jeweiligen Leitideen sowie prozessbezogenen Kompetenzen zugeordnet. Die hier verwendete Nummerierung orientiert sich an der Aufzählung in den Fachanforderungen 2024, S. 22.

Leitideen:

- Zahl und Operation (L1)
- Größen und Messen (L2)
- Strukturen und funktionaler Zusammenhang (L3)
- Raum und Form (L4)



- Daten und Zufall (L5)

Prozessbezogene Kompetenzen:

- Mathematisch argumentieren (K1; FA 2014: K1)
- Mathematisch kommunizieren (K2; FA 2014: K6)
- Probleme mathematisch lösen (K3; FA 2014: K2)
- Mathematisch modellieren (K4; FA 2014: K3)
- Mathematisch darstellen (K5; FA 2014: K4)
- Mit mathematischen Objekten umgehen (K6; FA 2014: K5)
- Mit Medien mathematisch arbeiten (K7; neu in FA 2024)



Klasse 5	verbindliche Inhalte	inhaltsbezogene Kompetenzen ¹ <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	prozessbezogene Kompetenzen ² <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Digitale Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i>	Hinweise und Bemerkungen
1. Natürliche Zahlen und Größen					
1.1 Natürliche Zahlen darstellen und vergleichen	– Zahlenstrahl, Anordnung	– (L1) stellen Zahlen auf verschiedene Weisen situationsgerecht dar und wechseln zwischen den Darstellungsformen.			
1.2 Große Zahlen, Stellenwerttafel, Runden					
1.3 Zahlen und Bilder	<ul style="list-style-type: none"> – Strichliste – Tabelle – Säulendiagramm – Balkendiagramm – Bilddiagramm 	<ul style="list-style-type: none"> – (L5) werten vertraute Darstellungen von statistischen Daten aus. – (L5) planen einfache Befragungen. – (L5) sammeln systematisch Daten, organisieren sie in Tabellen und stellen sie grafisch, auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge dar. – (L3) entnehmen Informationen aus einfachen Diagrammen und Tabellen, stellen Daten grafisch dar und interpretieren diese. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K4, K5) fertigen Tabellen, Bild-, und Säulendiagramme zu Sachsituationen an. – (K2) entnehmen Informationen aus einfachen Texten, Bildern und Tabellen. – (K2) erläutern ihren Mitschüler(inne)n eigene Ergebnisse, fertigen Plakate dazu an. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) suchen zur Bearbeitung von Anwendungsaufgaben zu veranschaulichende Daten im Internet. – (K5, K7) stellen mit einer TKS selbst erhobene/gemessene Daten als Diagramme dar. 	Das Thema eignet sich gut zum Einstieg, da es einen gemeinschaftlichen Beginn unabhängig von den heterogenen Lernvoraussetzungen erlaubt.



1.4 Größen					
1.4.1 Längen	<ul style="list-style-type: none"> - Längeneinheiten - Maßstab 	<ul style="list-style-type: none"> - (L2) verwenden Größen sachgerecht in Anwendungsbezügen, d.h. sie... - (L2) wählen geeignete Repräsentanten zur Bestimmung von Größen - (L2) nutzen alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe und zur Plausibilitätsprüfung - (L2) bestimmen und messen Werte von Größen - (L2) vergleichen vertraute Größenangaben miteinander - (L2) wandeln Einheiten um - (L2) wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus - (L2) führen Additionen und Subtraktionen innerhalb eines Größenbereichs mit unterschiedlichen Maßeinheiten durch und beurteilen die Ergebnisse im Sachzusammenhang - (L2) nehmen maßstäbliche Umrechnungen vor 	<ul style="list-style-type: none"> - (K3) lösen Probleme durch Messen; sie verwenden die Problemlösestrategie „Beispiele finden“. - (K3) werden stets angehalten, Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu deuten und zu veranschaulichen. - (K4) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation. - (K4) finden z.B. geeignete Repräsentanten zu vorgegebenen Größen. 	<ul style="list-style-type: none"> - (K7) messen die Zeit mit einer digitalen Stoppuhr. - (K1) suchen zur Bearbeitung von Daten im Internet. 	<p>Messen ist der Vergleich mit einem Standardmaß.</p> <p>Für den Aufbau tragfähiger Grundvorstellungen ist im Unterricht ein realer Messvorgang an den Anfang zu stellen.</p> <p>Ziel ist eine sinnstiftende Auseinandersetzung mit Umwandlungen innerhalb eines Größenbereichs.</p>
1.4.2 Masse					
1.4.3 Zeitpunkte und -spannen					
1.4.4 Geld					



1.5 (schriftliches) Rechnen (Ein Tausch der Reihenfolge der Themen 1.4 und 1.5 ist ebenfalls sinnvoll.
1.5.1 schriftliches Addieren	<ul style="list-style-type: none"> - Kopfrechnen und halb-schriftliches Rechnen - schriftliche Rechenverfahren (z.B. Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) 	<ul style="list-style-type: none"> - (L1) führen Grundrechenarten in den jeweiligen Zahlbereichen aus. - (L1) erklären die Bedeutung der Rechenoperation und wenden diese kontextbezogen an. - (L1) nutzen den Zusammenhang zwischen einer Rechenoperation und ihrer Umkehrung. - (L1) nutzen Überschlagentechniken und Rechen-vorteile. - (L1) prüfen und interpretieren Ergebnisse, auch in Sachsituationen. - (L1) berechnen Terme unter Beachtung der Vorrangregeln. - (L1) beschreiben Terme mithilfe von Fachausdrücken. 	<ul style="list-style-type: none"> - (K1) stellen Beziehungen zwischen Termen und geometrischen Figuren her, z.B. Kommutativ- und Assoziativgesetz am Rechteck und Quader. - (K3) lösen Probleme durch Messen und Rechnen. Sie verwenden die Problemlösestrategie „Beispiele finden“, z.B. bei der Überprüfung der Gültigkeit von Rechengesetzen, sowie die Problemlösestrategie „Überprüfen durch Probieren“ beim Lösen von Gleichungen. - (K4) übertragen Problemstellungen aus (meist verbal formulierten) Sachsituationen in mathematische Modelle wie z.B. Terme. - (K4) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation. - (K4) erfinden Rechengeschichten als Realsituationen zu vorgegebenen Termen. 	
1.5.2 schriftliches Subtrahieren				
1.5.3 schriftliches Multiplizieren				<ul style="list-style-type: none"> - (K6) stellen den Zusammenhang zu Rechtecken her.
1.5.4 schriftliches Dividieren				Die schriftliche Division kann nicht (mehr) als bekannt vorausgesetzt werden, da sie in den FA der Grundschule nicht (mehr) verbindlich ist.
1.5.5 Rechenausdrücke und Rechengesetze				<ul style="list-style-type: none"> - (K7) wenden Rechengesetze an, indem sie (fehlerhafte) Beispiele aus dem Internet recherchieren und überprüfen.



2. Geometrische Körper und Figuren					
2.1 Körper und Flächen	<ul style="list-style-type: none"> – Dreiecke, Vierecke – Quadrat, Raute, Rechteck, Parallelogramm, Trapez, Drachen – Körper: Würfel, Quader, Zylinder, Kegel, Pyramide, Kugel, Prisma – Netze – Schrägbilder 	<ul style="list-style-type: none"> – (L4) benennen, beschreiben und klassifizieren ausgewählte Flächen und Körper. – (L4) erstellen, zeichnen und interpretieren Netze und Schrägbilder. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einfachen Fällen geben sie auch Begründungen, z.B. bei der Anzahl der Diagonalen eines Vielecks. – (K1) stellen die Beziehungen der Vielecke und der Körper zueinander her. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K7) nutzen DGS zur Veranschaulichung und Darstellung von geometrischen Figuren, spez. dreidimensionalen Körpern. 	Das Anfertigen und Nutzen von Modellen sollte zum Aufbau des räumlichen Vorstellungsvermögens genutzt werden.
2.2 Grundbegriffe	<ul style="list-style-type: none"> – Punkt – Strecke, Gerade – Achsensymmetrie, Punktsymmetrie – <i>parallel zu</i> und <i>senkrecht auf</i> (<i>orthogonal zu</i>) – Koordinatensystem, Achsen, Koordinaten – 	<ul style="list-style-type: none"> – (L4) führen geometrische Tätigkeiten sachgerecht aus – (L4) nutzen das Koordinatensystem zur Darstellung von verschiedenen Objekten. – (L4) beschreiben ebene und räumliche Situationen mit geometrischen Begriffen. – (L4) nutzen ein dynamisches Geometriesystem. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einfachen Fällen geben sie auch Begründungen, z.B. bei der Anzahl der Diagonalen eines Vielecks. – (K1) werden in den Übungsaufgaben durchgängig angehalten, schriftliche Stellungnahmen zu formulieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K7) nutzen DGS zur Veranschaulichung und Darstellung von geometrischen Figuren, spez. dreidimensionalen Körpern. 	Sinnvoller Einsatz von DGS möglich. Empfohlen wird die Behandlung der Achsensymmetrie.
2.3 Kleines Haus der Vierecke	<ul style="list-style-type: none"> – Haus der Vierecke – Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm 	<ul style="list-style-type: none"> – (L4) benennen und charakterisieren Figuren aus dem „kleinen Haus der Vierecke“. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K4) finden zu geometrischen Figuren passende Objekte in ihrer Umwelt. 		



3. Flächen und Volumina					
3.1 Flächenmaße	–	–			Insbesondere das Schaffen von Grundvorstellungen sowie das Anwenden stehen im Vordergrund.
3.2 Raummaße	–	–			
3.3 Flächeninhalte und Volumina bestimmen durch Zerlegen und Ergänzen	–	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) schätzen, messen und berechnen Umfänge und Flächeninhalte von ebenen Figuren – (L2) schätzen, messen und berechnen Oberflächeninhalte und Volumina von räumlichen Figuren. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einfachen Fällen geben sie auch Begründungen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K5) bestimmen die Flächeninhalte von Vielecken mit Hilfe einer DGS. 	Ziel ist die intensive Nutzung des Zerlegungs- und des Ergänzungsprinzips, insbesondere bei der Bestimmung von Flächen- und Rauminhalten.
3.4 Umfänge, (Ober)Flächeninhalte und Volumina berechnen (Rechteck, Quader)	–	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) vergleichen Flächeninhalte von Figuren, die aus Rechtecken zusammengesetzt sind. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K2) lösen Probleme bei den Grundaufgaben zur Flächen- und Umfangsberechnung auch durch geeignete graphische Veranschaulichung. – (K3, K4) fertigen Tabellen und Diagramme zur Bestimmung von Flächeninhalten und Umfängen an und veranschaulichen den Zusammenhang von Umfang und Flächeninhalt bei Vierecken. 		<p>Das formale Berechnen von Flächeninhalten ist ausführlich durch das Auslegen von Flächen mit Einheitsflächen und das Erarbeiten geeigneter Abzählschemata vorzubereiten. Analog ist bei Volumina vorzugehen.</p> <p>Laut FA ist für die Jahrgangsstufe 5/6 (nur) die Beschäftigung mit Rechtecken und Quadern vorgesehen. Es wird empfohlen, die Flächeninhalte von Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Raute und gleichschenkligen Drachen ebenfalls zu thematisieren.</p>

¹ Die Formulierungen zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen in diesem Dokument orientieren sich an Ministerium für Bildung und Kultur (2024). Fachanforderungen Mathematik. Gymnasien Sekundarstufe I. Kiel. Selbstverlag.

² Die Formulierungen zu den prozessbezogenen Kompetenzen in diesem Dokument sind an die Stoffverteilungen zum Lehrwerk „Neue Wege der Mathematik. NRW“ angelehnt.



Optionale Inhalte:

Stellenwertsysteme, römische Zahlen
geometrische Abbildungen und ihre Eigenschaften

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):

5 Wochenstunden

Leistungsnachweise:

In den Jahrgängen 5/6 sind laut Erlass vom 04. Juni 2025 11 Leistungsnachweise zu erbringen, davon mindestens 8 als Klassenarbeit. Laut Fachkonferenzbeschluss vom 05. Juni 2025 sind in der 5. Klasse 5 Leistungsnachweise zu erbringen.

Hinweis:

Das Curriculum für die 5. Klasse ist an die Kontingenzstundentafel für G9 angepasst.

Das Curriculum dieses Schuljahres ist an das Lehrwerk „Lambacher Schweizer SH G9“ angepasst.

Das Curriculum für die 5. Klasse ist an die neuen Fachanforderungen Mathematik des Landes Schleswig-Holstein von 2024 angepasst.



Klasse 6	verbindliche Inhalte	inhaltsbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	prozessbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Digitale Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Hinweise und Bemerkungen
1. Neue Zahlen					
1.1 Brüche im Alltag	<ul style="list-style-type: none"> – Brüche graphisch darstellen als Säule, Kreis, ... – Bruch und Anteil – Bruch als Operator – Unechte Brüche und gemischte Schreibweise 	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) erkennen die Notwendigkeit zu Zahlbereichserweiterungen. – (L1) stellen Zahlen auf verschiedenen Weisen situationsgerecht dar und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) stellen verschiedene Zahldarstellungen gegenüber, z.B. auch Brüche als Quotienten natürlicher Zahlen. – (K5) fertigen Tabellen und Diagramme zur Darstellung von Brüchen in Sachsituationen an. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K7) stellen in Tabellen und Kreisdiagrammen den Vergleich der Bruchzahlen und Beispielen dar 	
1.2 Brüche im Einsatz	<ul style="list-style-type: none"> – Einfache Prozente wie 25%, 50%, 75% – Maßstäbe – Verhältnisse – Dezimalzahlen – Brüche als Quotient 	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) erläutern an verschiedenen Beispielen ihre Vorstellungen zum Bruchbegriff. 			
1.3 Brüche miteinander vergleichen und ordnen	<ul style="list-style-type: none"> – Kürzen und Erweitern – Brüche am Zahlenstrahl ordnen – Vergleichen und Ordnen 		<ul style="list-style-type: none"> – (K1) stellen die Beziehungen ungleichnamiger Brüche zueinander her und vergleichen ihnen bekannte Bruchzahlen. – (K1) beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einfachen Fällen geben sie auch Begründungen, z.B. beim Größenvergleich verschiedener Brüche mit einem einfachen Bruch. 		
2. Winkel und Kreise					
2.1 Kreise und Kugeln	<ul style="list-style-type: none"> – Wichtige Begriffe: Radius, 	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) nutzen das 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) beschreiben 		



	Mittelpunkt, Durchmesser, Kreislinie	Koordinatensystem zur Darstellung von verschiedenen Objekten.	mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einfachen Fällen geben sie auch Begründungen.		
2.2 Kreismuster und Konstruieren mit Kreisen		– (L3) führen geometrische Konstruktionen sorgfältig per Hand (mit Zirkel und Geodreieck) durch.	– (K1, K2) werden in den Übungsaufgaben angehalten, schriftliche Stellungnahmen (z.B. „Beschreibe dein Vorgehen“) zu formulieren. – (K2) erläutern ihren Mitschüler(inne)n eigene Ergebnisse, fertigen Plakate dazu an.		
2.3 Winkel	– Winkeltypen (gestreckt, spitz, stumpf, ...) – wichtige Begriffe: Winkel, Scheitelpunkt, Schenkel, Winkelmaß – Bezeichnung von Winkeln in der Form $\sphericalangle ASB$ – Scheitel- und Nebenwinkel (optional)	– (L3) beschreiben ebene und räumliche Situationen mit geometrischen Begriffen.	– (K6) nutzen und beschreiben die Winkelbezeichnung sachgerecht – (K1) ermitteln argumentativ Winkelgrößen mit Scheitel- und Nebenwinkeln	– (K7) Zeichnen und messen Winkel mit einer DGS.	
2.4 Winkelgrößen messen und schätzen	– Vervielfachen und Halbieren von Winkeln	– (L2) zeichnen Strecken und Winkel und schätzen und messen deren Größen.			
2.5 Konstruktion mit Winkeln und Kreisen	– Mittelsenkrechte – Winkelhalbierenden – Kreischnitt und Kreisdiagramm (optional)	– (L3) führen geometrische Konstruktionen durch.	– (K3, K4) lösen mathematische Probleme mithilfe von Winkeln.	– (K7) nutzen zur Konstruktion eine DGS.	
3. Brüche und Rechnen mit Brüchen					
3.1 Addieren und Subtrahieren von Brüchen		– (L1) wenden einfache zahlen-theoretische Kenntnisse an.	– (K3) lösen Probleme durch Messen und sie verwenden	– (K7) veranschaulichen Bruchanteile (z.B. als Kreis-	integrierte Verbindung des Teilthemas Teilbarkeitslehre



3.2 Multiplizieren von Brüchen		<ul style="list-style-type: none"> – (L1) führen Grundrechenarten in den jeweiligen Zahlenbereichen aus. 	<p>die Problemlösestrategie „Beispiele finden“.</p> <ul style="list-style-type: none"> – (K4) fertigen Situationen aus der Umwelt in verschiedenen Bruchdarstellungen und Bruchgleichungen an. 	<ul style="list-style-type: none"> – oder Stabdiagramme) mit einer TKs. – (K7) verwenden Apps zum Training der Grundrechenarten innerhalb der Bruchrechnung. 	(z.B. ggT, kgV) in 3.1
3.3 Dividieren von Brüchen		<ul style="list-style-type: none"> – (L1) nutzen Überschlagsrechnungen und Rechenvorteile. – (L1) berechnen Terme und beschreiben Terme mit Hilfe von Fachausdrücken. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K4) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation. – (K4) finden zu Bruchdarstellungen und Bruchgleichungen passende Beispiele in ihrer Umwelt. 		Möglichkeit der Thematisierung des Themas Wahrscheinlichkeitsrechnung (Baumdiagramme, zweistufige Zufallsexperimente) in 3.2 und 3.3.
3.4 Rechenausdrücke und Vorfahrtsregeln					
4. Rechnen mit Dezimalzahlen					
4.1 Dezimalzahlen	<ul style="list-style-type: none"> – Stellenwerttafel – Dezimalzahlen sortieren und vergleichen (auch am Zahlenstrahl) – abbrechende, nicht-abbrechende und einfache periodische Dezimalzahlen – Prozente 	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) stellen Zahlen auf verschiedenen Weisen situationsgerecht dar. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K4) finden zu Dezimalzahlen passende Beispiele in ihrer Umwelt. – (K5) wechseln zwischen den verschiedenen Darstellungsformen (Bruch, Prozent, Dezimalzahl) – (K4) fertigen Situationen aus der Umwelt in verschiedenen Dezimalzahldarstellungen und Bruchgleichungen an. 		
4.2 Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen		<ul style="list-style-type: none"> – (L1) führen Grundrechenarten in den jeweiligen Zahlenbereichen aus. – (L1) nutzen Überschlagsrechnungen und Rechenvorteile. – (L1) berechnen Terme und beschreiben Terme mit Hilfe von Fachausdrücken. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K4) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation. – (K4) finden zu Dezimalzahldarstellungen und Dezimalzahlgleichungen passende Beispiele in ihrer Umwelt. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K7) verwenden Apps zum Training der Grundrechenarten innerhalb der Bruchrechnung. 	
4.3 Multiplizieren und Dividieren von Dezimalzahlen					
5. Statistische Daten/Daten und Zufall					



5.1 Anteile, Prozente, Häufigkeiten	<ul style="list-style-type: none">- einfache statistische Erhebungen- Einfache kombinatorische Fragestellungen z. B. durch systematische Zählprinzipien und Darstellungen lösen- Einstufige Zufallsexperimente	<ul style="list-style-type: none">- (L5) nehmen Daten auf und werten diese aus.- (L5) planen Zufallsexperimente, beschreiben sie, führen sie durch und werten sie aus.- (L5) stellen Ergebnisse von Zufallsexperimenten graphisch dar.	<ul style="list-style-type: none">- (K5) nutzen verschieden Formen der Darstellung von Ergebnissen und zur Auswertung von Zufallsexperimenten.- (K2) entnehmen Informationen aus einfachen mathematischen Texten und Abbildungen.	<ul style="list-style-type: none">- (K7) werten Daten mithilfe einer TKS aus	
5.2 Mittelwerte		<ul style="list-style-type: none">- (L5) sagen begründet erwartete absolute Häufigkeiten vorher.		<ul style="list-style-type: none">- (K5) berechnen Mittelwerte und stellen diese dar mit Hilfe einer TKS	



Optionale Inhalte:

Symmetrien

Median (Thema Mittelwerte)

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):

5 Wochenstunden

Leistungsnachweise:

In den Jahrgängen 5/6 sind laut Erlass vom 04. Juni 2025 11 Leistungsnachweise zu erbringen, davon mindestens 8 als Klassenarbeit. Laut Fachkonferenzbeschluss vom 05. Juni 2025 sind in der 6. Klasse 6 Leistungsnachweise zu erbringen.

Hinweis:

Das Curriculum für Klasse 6 ist an die Kontingenzstundentafel für G9 angepasst.

Das Curriculum dieses Schuljahres ist an das Lehrwerk „Lambacher Schweizer SH G9“ angepasst.

Das Curriculum für die 5. Klasse ist an die neuen Fachanforderungen Mathematik des Landes Schleswig-Holstein von 2024 angepasst.



Klasse 7	inhaltsbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	prozessbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Digitale Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i>	Hinweise und Bemerkungen
1. Ganze Zahlen				
1.1 Negative Zahlen als Zustände und Veränderungen in verschiedenen Anwendungskontexten 1.2 Addieren und Subtrahieren mit ganzen Zahlen 1.3 Multiplizieren und Dividieren ganzer Zahlen 1.4 Rechengesetze mit ganzen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) führen Grundrechenarten in den jeweiligen Zahlenbereichen aus. – (L1) nutzen Überschlagsrechnungen und Rechenvorteile. – (L1) berechnen Terme und beschreiben Terme mit Hilfe von Fachausdrücken. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K2, K4) lösen Probleme bei Grundaufgaben auch durch geeignete graphische Veranschaulichung. – (K3) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) recherchieren Anwendungskontexte, in denen negative Zahlen im Alltag verwendet werden. 	<p>Ein Einstieg in das Addieren und Subtrahieren bietet sich über das Spiel „Mathenopoly“ an.</p>
2. Zuordnungen				besondere Eignung der Einbettung in Anwendungssituationen
2.1 Zuordnungen in verschiedene Darstellungsformen 2.2 proportionale Zuordnungen - Dreisatz 2.3 antiproportionale Zuordnungen – Dreisatz 2.4 Rechnen mit Zuordnungen	<ul style="list-style-type: none"> – (L4) operieren intuitiv mit einfachen Zuordnungen. – (L4) erkennen und charakterisieren Zuordnungen zwischen Objekten in Tabellen, Diagrammen und Texten. – (L4) zeichnen und interpretieren einfache Diagramme und Graphen. – (L4) lösen einfache und komplexe Sachprobleme. – (L4) wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Tabelle, Graph, Diagramm und Text. – (L4) nutzen ein Tabellenkalkulationsprogramm. – (L4) charakterisieren numerische Zuordnungen anhand qualitativer 	<ul style="list-style-type: none"> – (K2, K4) nutzen verschiedene Darstellungsformen (z. B. Tabellen, Skizzen, Gleichungen) zur Problemlösung. – (K3) übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle. – (K3) ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graph, Gleichung) eine passende Realsituation zu. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K5) nutzen eine TKS zur Problemlösung von Aufgaben und Problemstellungen. – (K5) veranschaulichen Zuordnungen mithilfe von DGS. 	<p>Ein nicht zu intensives Thematisieren der Darstellung „Diagramme“ hilft Zeit zu sparen.</p> <p>Produktgleichheit, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor</p>



	Eigenschaften des Graphen.			
3. Geometrie an Dreiecken				
3.1 Winkelsätze an parallelen Geraden und Geradenkreuzungen	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) ermitteln mit Hilfe von geometrischen Sätzen bzw. Konstruktionen Streckenlängen und Winkelgrößen in ebenen und räumlichen Figuren. – (L3) formulieren elementargeometrische Sätze und nutzen diese für Begründungen und Konstruktionen. – (L3) führen an ausgewählten Beispielen geometrische Beweise. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) stellen Beziehungen zwischen Winkeln an Geraden und Parallelen her (z.B. Wechselwinkel, Nebenwinkel, Gegenwinkel). – (K1) Eigenschaften von Figuren mithilfe von einfachen Winkelsätzen erfassen und begründen. – (K1) nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen. – (K2) wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“ an. – (K5) nutzen mathematische Werkzeuge (Geometriesoftware) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K5) nutzen eine DGS zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme (z.B. Winkelsätze, Winkelsumme, besondere Punkte und Linien im Dreieck). – (K3) bestimmen mit einer DGS Winkelgrößen an geometrischen Figuren, um Zusammenhänge zu entdecken und Regeln zu formulieren. 	Durch die Wahl der Anzahl und des Schwierigkeitsgrads der Aufgaben lässt sich Zeit einsparen.
3.2 Winkelsumme im n-Eck	<ul style="list-style-type: none"> – (L3) benennen und charakterisieren Dreiecke. – (L3) formulieren elementargeometrische Sätze und nutzen diese für Begründungen und Konstruktionen. – (L3) führen an ausgewählten Beispielen geometrische Beweise. 			



5. Anteile, Prozente und Zinsen				Fortsetzung von Thema 1.2 aus Klasse 6
<p>5.1 Prozente in Tabellen und Diagrammen</p> <p>5.2 Grundwert – Prozentwert – Prozentsatz</p> <p>5.3 Prozente im Alltag (inkl. Zinseszins)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) ziehen die Prozent- und Zinsrechnung zur Lösung realitätsnaher Probleme heran. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K5) nutzen Algorithmen und Formeln zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität. – (K5) tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar. – (K6) ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z. B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen und analysieren und beurteilen die Aussagen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K3) tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer TKS dar. 	<p>3 Grundaufgaben, Zinsrechnung als Anwendung der Prozentrechnung, Wahrscheinlichkeitsrechnung als Anwendung.</p> <p>Als Differenzierung für lernstarke Schüler/-innen Prozente von Prozenten / Zinseszinsen.</p>
6. Terme I				
<p>6.1 Beispiele für Terme und Variablen, Aufstellen und Interpretieren</p> <p>6.2 Termumformungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) berechnen Terme, beschreiben Terme mit Hilfe von Fachausdrücken. – (L1) stellen Terme situationsgerecht auf, formen sie mit Hilfe der Rechengesetze um und interpretieren sie. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K2) überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege. – (K2, K4) nutzen verschiedene Darstellungsformen (z.B. Tabellen, Skizzen, Gleichungen) zur Problemlösung. – (K3) übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen, lineare Funktionen, Gleichungen, Gleichungssysteme, Zufallsversuche). – (K3) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell. – (K5) nutzen Algorithmen und Formeln zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K5) überprüfen Lösungen von linearen Gleichungen mithilfe des WTR. 	<p>reduzierter Schwierigkeitsgrad (Grad 2)</p>



Optionale Inhalte:

Schwerpunkt, Höhenschnittpunkt, Konstruktion von Vierecken
Bruchgleichungen

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):

4 Wochenstunden

Leistungsnachweise:

In den Jahrgängen 7 – 10 sind laut Erlass vom 04. Juni 2025 15 Leistungsnachweise zu erbringen, davon mindestens 11 als Klassenarbeit. Laut Fachkonferenzbeschluss vom 05. Juni 2025 sind in der 7. Klasse 4 Leistungsnachweise zu erbringen.

Hinweis:

Einführung des Taschenrechners in Absprache mit den Fachlehrkräften. Die Fachschaft empfiehlt die Anschaffung des Taschenrechners CASIO Classwiz fx 991 DE X. Das Curriculum für Klasse 7 ist an die Kontingenzstundentafel G9 sowie an das Lehrwerk „Lambacher Schweizer G9“ angepasst.



Klasse 8	inhaltsbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	prozessbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Digitale Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Hinweise und Bemerkungen
1. Gleichungen				
	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen und einfache Ungleichungen auf, lösen sie und interpretieren ihre Lösungsmenge. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K2) überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege. – (K2, K4) nutzen verschiedene Darstellungsformen (z.B. Tabellen, Skizzen, Gleichungen) zur Problemlösung. – (K3) übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen, lineare Funktionen, Gleichungen, Gleichungssysteme, Zufallsversuche). – (K3) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell. – (K5) nutzen Algorithmen und Formeln zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K5) überprüfen Lösungen von linearen Gleichungen mithilfe des WTR. 	
2. Vierecke und n-Ecke				
2.1 Haus der Vierecke*	<ul style="list-style-type: none"> – (L3) benennen und charakterisieren ebene Figuren aus dem „großen Haus der Vierecke“ und unterscheiden definierende und abgeleitete Eigenschaften. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) untersuchen Muster und Beziehungen bei Figuren und stellen Vermutungen auf. – (K1) nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen. – (K1) geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an. – (K5) nutzen mathematische 		<p>Minimalanforderungen: „kleines Haus der Vierecke“ mit sym. Drachen und sym. Trapez (Vertiefung von Klasse 5)</p> <p>In Anlehnung an die Formulierungen des IQB wird der Begriff „Drachenviereck“ für einen symmetrischen Drachen</p>



		Werkzeuge (Geometriesoftware) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme.		(Diagonalen senkrecht, eine Diagonale halbiert die andere) verwendet.
2.2 Flächeninhaltsberechnungen an n-Ecken	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) schätzen, messen und berechnen Umfänge und Flächeninhalte von ebenen Figuren. 		<ul style="list-style-type: none"> – (K3) nutzen eine DGS zur Berechnung von Flächeninhalten geometrischer Figuren. 	<p>Erweiterung von Klasse 5, besonderes Augenmerk auf Drachen, Trapez und n-Ecke mit $n > 4$</p> <p>Ab SJ 24/25 ist laut den FA für den 5. Jg. nur Umfang und Flächeninhalt eines Rechtecks verbindlich. Die Flächeninhaltsformeln für Parallelogramm, Raute, ... können nicht vorausgesetzt werden.</p>
3. Lineare Funktionen				
<p>Funktionsgleichung $f(x) = m \cdot x + b$, Einfluss und Bedeutung der Parameter, Steigung und Steigungsdreieck, Schnittpunkt mit Koordinatenachsen</p>	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) nutzen das Koordinatensystem zur Darstellung von verschiedenen Objekten. – (L4) zeichnen und interpretieren einfache Diagramme und Graphen. – (L4) nutzen ein Tabellenkalkulationsprogramm. – (L4) charakterisieren numerische Zuordnungen anhand qualitativer Eigenschaften des Graphen. – (L4) identifizieren und charakterisieren spezielle Funktionen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K3) übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle. – (K3) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und. verändern ggf. das Modell. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K5) erstellen Wertetabellen mithilfe von TKS-Formeln und/oder den WTR. – (K5) entdecken die Bedeutung der Faktoren m und b mit Hilfe eines digitalen Graphenlaboratoriums. 	



	<ul style="list-style-type: none"> – (L4) modellieren mit allen Funktionsklassen Realsituationen. 			
4. Strahlensätze und Ähnlichkeit				
4.1 Ähnlichkeit (für Dreiecke*)	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen in ebenen und räumlichen Figuren mit Hilfe der Ähnlichkeitsbeziehungen. – (L3) formulieren den Ähnlichkeitssatz für Dreiecke und formulieren die Strahlensätze. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1, K6) erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen. – (K2) wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an. – (K5) wählen ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware) aus und nutzen dieses. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K6) wählen begründet ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, WTR, DGS) aus und nutzen dieses. 	Optional: zentrische Streckung
4.2 Strahlensätze graphische und rechnerische Lösungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssysteme auf, lösen sie und interpretieren ihre Lösungsmenge. – (L1) modellieren mit geeigneten Gleichungen Realsituationen. – (L4) verstehen das Lösen von Gleichungen als Nullstellenbestimmung von geeigneten Funktionen und umgekehrt. – (L4) lösen graphische Probleme durch Lösen und Aufstellen von Gleichungen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (z. B. Gleichungen und Graphen, Gleichungssysteme und Graphen). – (K2) überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege. – (K3) übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle. – (K3) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell. – (K5) nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität 	<ul style="list-style-type: none"> – (K3) nutzen eine DGS zur grafischen Veranschaulichung der Lösungsmenge eines LGS (Lagebeziehung von zweidimensionalen Geraden). – (K5) nutzen Apps und/oder den WTR zur Überprüfung von Ergebnissen eines LGS. 	Mindestens zwei der vier Lösungsverfahren.



5. Lineare Gleichungssysteme				
<p>graphische und rechnerische Lösungsverfahren</p>	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssysteme auf, lösen sie und interpretieren ihre Lösungsmenge. – (L1) modellieren mit geeigneten Gleichungen Realsituationen. – (L4) verstehen das Lösen von Gleichungen als Nullstellenbestimmung von geeigneten Funktionen und umgekehrt. – (L4) lösen graphische Probleme durch Lösen und Aufstellen von Gleichungen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (z. B. Gleichungen und Graphen, Gleichungssysteme und Graphen). – (K2) überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege. – (K3) übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle. – (K3) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell. – (K5) nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität 	<ul style="list-style-type: none"> – (K3) nutzen eine DGS zur grafischen Veranschaulichung der Lösungsmenge eines LGS (Lagebeziehung von zweidimensionalen Geraden). – (K5) nutzen Apps und/oder den WTR zur Überprüfung von Ergebnissen eines LGS. 	<p>Mindestens zwei der vier Lösungsverfahren.</p>
6. Wahrscheinlichkeitsrechnung				
<p>6.1 Einstufige Zufallsexperimente (absolute und relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – (L5) lösen einfache kombinatorische Probleme. – (L5) planen Zufallsexperimente, beschreiben sie, führen sie durch und werten sie aus. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K5) tragen Daten in elektronischer Form zusammen, wählen geeignete Medien zur Dokumentation und Auswertung aus, werten sie aus und stellen sie dar. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K2, K5) tragen Daten in elektronischer Form zusammen, wählen geeignete Medien zur Dokumentation und Auswertung aus, werten sie aus und stellen sie dar. 	<p>ggf. Ergänzung und Vertiefung von Klasse 6 (5.1)</p>
<p>6.2 mehrstufige Zufallsexperimente (Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, Baumdiagramm, Pfadregeln)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – (L5) stellen Ergebnisse von Zufallsexperimenten graphisch dar. – (L5) sagen begründet erwartete absolute Häufigkeiten vorher. – (L5) erklären an einem Beispiel den Unterschied zwischen der relativen Häufigkeit und der Wahrscheinlichkeit eines Ergebnisses. – (L5) unterscheiden zwischen Ergebnis und Ereignis und berechnen die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen. – (L5) beurteilen, ob ein Zufallsexperiment ein Laplace-Experiment ist. – (L5) ermitteln Wahrscheinlichkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> – (K6) ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z. B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen sowie analysieren und bewerten die Aussagen. – (K6) vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen. – (K6) präsentieren ihre Ergebnisse in kurzen vorbereiteten Beiträgen. 		



	<p>von Ereignissen bei Laplace-Experimenten durch theoretische Überlegungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – (L5) planen zweistufige Zufallsexperimente, führen sie durch und werten sie aus. – (L5) berechnen Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen mit Hilfe der Pfadregeln. – (L5) nehmen Daten auf und werten diese aus. 			
--	---	--	--	--

Optionale Inhalte:

- weitere rechnerische Lösungsverfahren beim Thema Gleichungssysteme
- lineare Ungleichungssysteme
- lineares Optimieren
- 3 Gleichungen mit 3 Unbekannten (Gauss-Algorithmus)
- zentrische Streckung
- Näherungsverfahren bei den reellen Zahlen
- Standardabweichung, Median, Balkendiagramme, Bernoulli-Experimente

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):

4 Wochenstunden

Leistungsnachweise:

In den Jahrgängen 7 – 10 sind laut Erlass vom 04. Juni 2025 15 Leistungsnachweise zu erbringen, davon mindestens 11 als Klassenarbeit. Laut Fachkonferenzbeschluss vom 05. Juni 2025 sind in der 8. Klasse 4 Leistungsnachweise zu erbringen.

Die Möglichkeit, durch die verbindliche Teilnahme an VERA 8, die verbindliche Anzahl an Leistungsnachweisen um einen zu reduzieren, wird nicht umgesetzt, um in beiden Halbjahren jeweils zwei Leistungsnachweise zu erhalten.

Hinweis:

Klasse 8 ist an die Kontingenzstundentafel G9 sowie an das neue Lehrwerk Lambacher Schweizer G9 angepasst.



Klasse 9	inhaltsbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	prozessbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Digitale Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Hinweise und Bewertungen
1. Reelle Zahlen				
1.1 Irrationale Zahlen, reelle Zahlen, Unvollständigkeit der rationalen Zahlen *	(L1) erkennen die Notwendigkeit zu Zahlbereichserweiterungen.	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen. – (K2) überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. – (K5) nutzen Rechengesetze zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität. 	(K5) nutzen den WTR situationsgerecht.	An dieser Stelle kann Zeit gespart werden indem das „formale Rechnen“ nicht zu stark thematisiert wird.
1.2 Rechnen mit Wurzeln				
2. Terme II – Produkte von Summen				
Distributivgesetz; Produkte von Summen; Binomische Formeln	– (L1) stellen Terme situationsgerecht auf, formen sie mit Hilfe von Rechengesetzen um und interpretieren sie.	<ul style="list-style-type: none"> – (K3) übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle. – (K3) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und. verändern ggf. das Modell. 		Es ist sinnvoll, das Thema „Produkte von Summen“ vor dem Thema „Satz des Pythagoras“ zu behandeln.
3. Satz des Pythagoras				
3.1 Satz des Pythagoras und seine Umkehrung 3.2 Pythagoras als Anwendung zum Rechnen mit Wurzeln 3.3 Pythagoras als Anwendung der Körperberechnung	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen in ebenen und räumlichen Figuren mit Hilfe des Satzes des Pythagoras. – (L3) nutzen ein dynamisches Geometriesystem. – (L3) formulieren und begründen den Satz des Pythagoras und seine Umkehrung und führen an ausgewählten Beispielen Berechnungen durch. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. – (K2) wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ sowie „Zerlegen in Teilprobleme“ an. – (K2) bewerten und vergleichen Lösungswege und 	– (K6) wählen begründet ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, WTR, DGS) aus und nutzen dieses.	Höhensatz und Kathetensatz eignen sich zur Differenzierung



		<p>Problemlösestrategien.</p> <ul style="list-style-type: none"> – (K5) wählen ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware) aus und nutzen dieses. 		
4. Quadratische Funktionen				
<p>4.1 Eigenschaften der quadratischen Funktion (Parabel, Symmetrie, Scheitelpunkt)</p> <p>4.2 besondere Punkte (Achsen Schnittpunkte)</p> <p>4.3 Darstellungsformen (Normalform, Scheitelpunktsform, faktorisierte Form)</p> <p>4.4 Bedeutung der verschiedenen Parameter in den Funktionstermen</p>	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) nutzen das Koordinatensystem zur Darstellung von verschiedenen Objekten. – (L4) zeichnen und interpretieren einfache Diagramme und Graphen. – (L4) nutzen ein Tabellenkalkulationsprogramm. – (L4) charakterisieren numerische Zuordnungen anhand qualitativer Eigenschaften des Graphen. – (L4) identifizieren und charakterisieren spezielle Funktionen. – (L4) modellieren mit allen Funktionsklassen Realsituationen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K3) übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Graphen, Terme). – (K3) vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation. – (K3) finden zu einem mathematischen Modell eine passende Realsituation. – (K5) wählen ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen dieses. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K3) nutzen eine DGS zur Veranschaulichung von Funktionsgraphen und verändern einzelne Parameter mithilfe von Schiebereglern, um deren Auswirkungen auf den Funktionsgraphen zu untersuchen. – (K5) nutzen den WTR oder Apps, um besondere Punkte (Schnittstellen mit der x-Achse, Scheitelpunktskoordinaten) zu berechnen. 	<p>Hier besteht die Möglichkeit des Einsatzes eines Graphenlaboratoriums (Geogebra).</p>



5. Quadratische Gleichungen				
5.1 Lösungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssysteme auf, lösen sie und interpretieren ihre Lösungsmenge. – (L4) verstehen das Lösen von Gleichungen als Nullstellenbestimmung von geeigneten Funktionen und umgekehrt. – (L4) lösen graphische Probleme durch Lösen und Aufstellen von Gleichungen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K3) übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Graphen, Terme). – (K3) vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation. – (K3) finden zu einem mathematischen Modell eine passende Realsituation. – (K5) nutzen Lösungsformeln und Algorithmen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K5) überprüfen Lösungen von quadratischen Gleichungen mithilfe des WTRs und/oder geeigneter Apps. 	<p>Es bietet sich eine Verbindung mit dem Thema quadratische Funktionen (z.B. Berechnungen Schnittpunkte x-Achse) an.</p> <p>Quadratische Ergänzung bzw. Lösungsformel und/oder Faktorisierung.</p>
6. Kreis				
6.1 Sekante – Tangente – Passante 6.2 Umfang eines Kreises 6.3 Flächeninhalt eines Kreises 6.4 Kreisausschnitte	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) schätzen, messen und berechnen Umfänge und Flächeninhalte von ebenen Figuren. – (L3) beschreiben ebene und räumliche Situationen mit geometrischen Begriffen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) untersuchen Muster und Beziehungen bei Figuren und stellen Vermutungen auf. – (K2) wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“ (Konstruktion von Hilfslinien, Zwischenrechnungen), „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“ an. – (K2) überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. 		



7. Körper				
7.1 Kreiszylinder	– (L2) schätzen, messen und berechnen Oberflächeninhalte und Volumina von räumlichen Figuren.	– (K1) untersuchen Muster und Beziehungen bei Figuren und stellen Vermutungen auf.		Möglichkeit zur Schulung des Umgangs mit Variablen in Termen.
7.2 Quader, Prismen	– (L3) charakterisieren ausgewählte Körper.	– (K2) wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“ (Konstruktion von Hilfslinien, Zwischenrechnungen), „Spezialfälle finden“, „Verallgemeinern“ sowie „Zerlegen in Teilprobleme“ an.		
7.3 Kegel, Pyramide	– (L3) zeichnen und interpretieren Netze und Schrägbilder.	– (K2) überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen.		
7.4 Kugel*				

Optionale Inhalte:

Kathetensatz, Höhensatz

Satz von Cavalieri

Wurzelfunktion als Umkehrung der quadratischen Funktion

Wurzelgleichungen

Potenzfunktionen

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):

3 Wochenstunden

Leistungsnachweise:

In den Jahrgängen 7 – 10 sind laut Erlass vom 04. Juni 2025 15 Leistungsnachweise zu erbringen, davon mindestens 11 als Klassenarbeit. Laut Fachkonferenzbeschluss vom 05. Juni 2025 sind in der 9. Klasse 4 Leistungsnachweise zu erbringen.

Hinweis:

Klasse 9 ist an die Kontingenzstundentafel G9 sowie an das Lehrwerk Lambacher Schweizer G9 angepasst.



Klasse 10	inhaltsbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	prozessbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Digitale Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Hinweise und Bewertungen
1. Potenzen				
1.1 Potenz, Basis, Exponent, Potenzwert	<ul style="list-style-type: none"> – (L1) begründen Rechengesetze für Potenzen und wenden diese an. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. – (K2) wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an. – (K5) nutzen Formeln zur Berechnung. 		Erwünscht ist eine Einbindung der Potenzen in das Rechnen mit Termen.
1.2 Potenzgesetze				
1.3 Negative und gebrochene Exponenten				
2. Trigonometrie				
2.1 Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck (Sinus, Kosinus, Tangens)	<ul style="list-style-type: none"> – (L2) nutzen das Koordinatensystem zur Darstellung von verschiedenen Objekten. – (L2) berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen in ebenen und räumlichen Figuren mit Hilfe der trigonometrischen Beziehungen. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K1) nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. – (K3) übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Graphen, Terme). – (K3) vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation. 	<ul style="list-style-type: none"> – (K6) wählen begründet ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, WTR, DGS) aus und nutzen dieses. 	<p>Einheitskreis („trigonometrische Scheibe“) zur Veranschaulichung empfohlen.</p> <p>Exemplarisch für die Sinus-Funktion werden Graph, Periodizität, Projektion am Einheitskreis, Bedeutung der Parameter erläutert</p>
2.2 Trigonometrie am allgemeinen Dreieck (Sinussatz, Kosinussatz)*				
2.3 Grundeigenschaften der Sinus-Funktion				



3. Exponentialfunktionen

3.1 Exponentialfunktionen in der Realität (Graph, exponentielles Wachstum)

- (L2) nutzen das Koordinatensystem zur Darstellung von verschiedenen Objekten.
- (L4) wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen, Tabelle, Graph, Text und Term.
- (L4) modellieren mit allen Funktionsklassen Realsituationen.

3.2 Eigenschaften der Exponentialfunktion

3.3 Lösen von Exponentialgleichungen

- (L1) modellieren mit geeigneten Gleichungen Realsituationen.

- (K3) übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Graphen, Terme).
- (K3) vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation.
- (K5) wählen ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen dieses.

- (K3) nutzen eine DGS zur Veranschaulichung von Funktionsgraphen und verändern einzelne Parameter mithilfe von Schiebereglern, um deren Auswirkungen auf den Funktionsgraphen zu untersuchen.

Möglichkeit des Einsatzes Graphenlaboratorium (Geogebra).
Logarithmen lediglich als Notation für die Lösungen von Exponentialgleichungen



Optionale Inhalte:

Kosinusfunktion, Tangensfunktion
Logarithmusfunktion

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):

3 Wochenstunden

Leistungsnachweise:

In den Jahrgängen 7 – 10 sind laut Erlass vom 04. Juni 2025 15 Leistungsnachweise zu erbringen, davon mindestens 11 als Klassenarbeit. Laut Fachkonferenzbeschluss vom 05. Juni 2025 sind in der 10. Klasse 3 Leistungsnachweise zu erbringen.

Die Klassenarbeiten im 10. Jg. enthalten einen hilfsmittelfreien (HMF) und einen hilfsmittelgestützten (HMG) Teil. Der HMF umfasst etwa 1/3 der zur Verfügung stehenden Zeit sowie etwa 1/3 der insgesamt zu erreichenden Bewertungseinheiten.

Die Klassenarbeiten haben einen zeitlichen Rahmen von 60 – 90 min. Die Kolleginnen und Kollegen des Jahrgangs sollen sich bzgl. abstimmen.

Hinweis:

Laut Fachschaftsbeschluss vom 08.09.2022 wird der unter G8 am Ende des 9. Jahrgangs durchgeführte Fachtag zur Vorbereitung auf die Oberstufe unter G9 ggf. am Ende des 10. Jahrgangs durchgeführt. Da die Effizienz von regelmäßigem Unterricht höher zu bewerten ist als ein Fachtag, wird empfohlen stattdessen die letzten Wochen des 10. Jahrgangs für die Wiederholung von Grundlagen in Vorbereitung auf die Oberstufe zu nutzen. Sollte der Fachtag nötig sein, sollte er mind. 3-4 Wochen vor Ablauf des Schuljahres stattfinden.

Das Curriculum für die 10. Klasse ist an die Kontingenzstundentafel für G9 angepasst.

Das Curriculum für diesen Jahrgang ist an das Lehrwerk „Lambacher Schweizer SH G9“ angepasst.



Sekundarstufe II

Vereinbarungen zur Gestaltung des Mathematikunterrichts an der KHS in der Sek. II

Um Schülerinnen und Schülern in der Oberstufe einen problemlosen Wechsel zwischen den Mathematik-Kursen zu ermöglichen und die Zusammenarbeit der unterrichtenden Stufenkolleginnen und –kollegen zu fördern (z.B. gemeinsame Klausuren), sind sowohl die Inhalte als auch die Reihenfolge der Themenbereiche verbindlich.

Leistungsmessung und Leistungsbewertung:

Die Leistungsbewertung in der Sekundarstufe II erfolgt durch Leistungsnachweise und der Bewertung der Unterrichtsbeiträge. Dabei geben die Unterrichtsbeiträge den Ausschlag (vgl. Fachanforderungen Mathematik 2024, S. 77).

Unterrichtsbeiträge

„Zu den Unterrichtsbeiträgen zählen unter anderem unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen Aufgabenerfüllung, Wort- und Textbeiträge, schriftliche Übungen, Tests, deren Dauer 20 Minuten nicht überschreiten darf, sowie umfangreichere Formen, wie zum Beispiel Lernprozessdokumentationen, Wochenaufgaben und Präsentationen.“ (Fachanforderungen Mathematik 2024, S. 77)

Leistungsnachweise

„Leistungsnachweise umfassen Klassenarbeiten und zu Klassenarbeiten gleichwertige Leistungsnachweise. Tests gelten nicht als Leistungsnachweise.“ (Fachanforderungen Mathematik 2024, S. 77)

Die Anzahl und Dauer der Klassenarbeiten in der Oberstufe wird per Erlass geregelt und ist jeweils unter dem entsprechenden Jahrgang notiert.

Vereinbarungen zur Gestaltung von Klausuren in der Sek. II

1. Klausurersatzleistungen: Klausurersatzleistungen im Fach Mathematik sind in der Sek. II an der KHS nicht zugelassen.

2. Hilfsmittel:

Ab dem E-Jahrgang ist in Klausuren (beide Niveaus) ein *hilfsmittelfreier Teil* (HMF) mit einem Umfang von mindestens 15 min und maximal 30 min verbindlich.

Zur Dokumentation des Taschenrechnereinsatzes im *hilfsmittelgestützten Teil* („Komplexaufgabenteil“) gehören zwingend die in den Taschenrechner einzugebenden Parameter und Werte.

Die Fachschaft empfiehlt die Anschaffung des Taschenrechners CASIO fx-991DE X.

Im „Komplexaufgabenteil“ sind als mathematische Hilfsmittel ausschließlich Taschenrechner, das Formeldokument des IQB und Zeichengeräte zugelassen. Daneben ist den Schüler/-innen, wie in allen



Klausuren, in denen die Sprachrichtigkeit überprüft wird, ein Fremdwörterbuch zur Verfügung zu stellen. Im Formeldokument, das im „Komplexaufgabenteil“ zugelassenen ist, dürfen keine Markierungen vorgenommen werden. Das Formeldokument wird spätestens in der Klausur von der Lehrkraft kontrolliert oder von der Schule bereitgestellt.

Sollten in einem Kurs im grundlegenden Niveau ausschließlich Schülerinnen und Schüler sitzen, die weder eine schriftliche noch eine mündliche Prüfung in Mathematik ablegen werden, darf eine Formelsammlung zum Einsatz kommen.

3. Themengebiete:

Klausuren sollen ab Q1 nach Möglichkeit themenübergreifend (Analysis, analytische Geometrie, Stochastik) gestellt werden. Dies gilt sowohl für auf erhöhtem als auch auf grundlegendem Niveau.

4. Probeabitur-Klausur: Eine Absprache unter den betroffenen Kolleginnen und Kollegen ist wünschenswert.

5. Laut Fachschaftsbeschluss vom 05.06.2025 bringen Lehrkräfte in beiden Niveaus das Formeldokument des IQB mit zur Klausur. Weitere erlaubte Hilfsmittel (z.B. Taschenrechner, Zeichengeräte) bringen die Lehrkräfte zu Klausuren nicht mit, da zu erwarten ist, dass die Schülerinnen und Schüler in der Oberstufe in der Lage sind, ihre Hilfsmittel vor Beginn der Klausur eigenständig zu organisieren.

Differenzierung, Förderung

Durch beispielsweise offene Unterrichtsformen, Wahl- bzw. Zusatzaufgaben, Schnellarbeiteraufträge und vor allem offene bzw. differenzierende Auftragsformulierung wird den Anforderungen eines binnendifferenzierenden Unterrichts Rechnung getragen.

Medien, Lehr- und Lernmaterial; digitale Werkzeuge

erhobenes Anforderungsniveau:

In der Oberstufe wird das Lehrwerk „Mathematik“ (Band 1: Analysis; Band 2: Analytische Geometrie | Stochastik) von Bigalke/Köhler (Cornelsen Verlag) eingesetzt.

grundlegendes Anforderungsniveau:

Der Einsatz des oben genannten Lehrwerks hat sich im grundlegenden Niveau nicht bewährt. Bewährt hat sich der Einsatz folgender Lehrwerke, wobei diese den Schülerinnen und Schülern nicht ausgegeben werden:

- Arbeitsbücher Mathematik Oberstufe (Klett Verlag): Analysis I, Analysis II, Analytische Geometrie, Stochastik
- Elemente der Mathematik Qualifikationsphase Grundkurs NRW (Westermann Verlag, 2021)
- EdM Elemente der Mathematik Qualifikationsphase grundlegendes Anforderungsniveau Niedersachsen (Westermann Verlag)
- Lambacher Schweizer Mathematik Qualifikationsphase Grundkurs NRW (Klett Verlag, 2015)
- Fundamente der Mathematik – Allgemeine Ausgabe ab 2024 – Band 1 Analysis (Cornelsen Verlag 2024)



- Fundamente der Mathematik – Allgemeine Ausgabe ab 2024 – Band 2 Analytische Geometrie und Stochastik (Cornelsen Verlag 2024)

beide Anforderungsniveaus:

Im Unterricht werden Computer bzw. Tablets mit entsprechender Software eingesetzt, z.B. Geogebra und Tabellenkalkulationsprogramme. Diese Medien ermöglichen gezieltes Experimentieren und selbstständiges Entdecken neuer Sachverhalte.

Die Fachschaft verfügt über eine Materialsammlung, die stetig erweitert bzw. erneuert wird.



E-Jahrgang

Kurzübersicht

Diese Übersicht entstand auf Basis der Erfahrungen im E-Jg. des Kernfachs Mathematik ab SJ 2021-22 und wird fortlaufend evaluiert und angepasst.

Die getroffenen Überlegungen dienen dazu, die benötigten engen Absprachen zwischen allen Kurslehrkräften zu gewährleisten und die Schülerinnen und Schüler möglichst gut bei ihrer Niveau-Wahl unterstützen zu können. Die Ausrichtung der Inhalte orientiert sich dabei auch an den Erfahrungen der Abitur-Klausuren der letzten Jahre (z.B. typische Formulierungen oder Aufgabentypen).

Die Tabelle ist dabei so zu lesen, dass die Inhalte verbindlich spaltenweise von links nach rechts zu behandeln sind.

Stochastik	Analysis 1	Analytische Geometrie	Analysis 2
<p>Empirisches Gesetz der großen Zahlen Statistik, relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Übergang Wahrscheinlichkeitsrechnung</p> <p>Grundbegriffe (Zufallsexperiment, Ergebnis, Ereignis, Ergebnisraum/-menge, Ereignismenge, Gegenereignis)</p> <p>Laplace</p> <p>Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten (Kolmogorov) Mengenlehre (Vereinigung und Schnitt von Ereignissen)</p> <p>Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vierfeldertafel, Baumdiagramm, umgekehrtes (inverses) Baumdiagramm, Satz von Bayes</p> <p>Stochastische Abhängigkeit und Unabhängigkeit</p> <p><i>optional: Einführung der Begriffe „Zufallsgröße“ und „Wahrscheinlichkeitsverteilung“ mit Erwartungswert und Streuungsmaßen</i></p>	<p><i>innermathematisch arbeiten</i></p> <p>Mittlere Änderungsrate (Einführung Differenzenquotient, Sekantensteigung (mittlere Steigung))</p> <p>Momentane (lokale) Änderungsrate (Übergang Differentialquotient) durch Verwendung eines intuitiven Grenzwertbegriffs</p> <p>Tangentensteigung, Steigungswinkel, Tangentengleichung, Normale an einen Graphen</p> <p>Newton-Verfahren</p> <p>Ableitungsfunktionen (Übergang von der lokalen Steigung zur Ableitungsfunktion, sprungfrei, knickfrei, grafisches Differenzieren, Differenzierbarkeit, Stetigkeit)</p> <p>Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel)</p> <p>Extremwerte (notwendige und hinreichende Bedingung), Wendepunkte (als Punkte mit</p>	<p>Grundbegriffe der Geometrie (dreidimensionales Koordinatenkreuz (Orientierung, „Ablesen“, Eintragen), Punkte, Vektoren, Nullvektor, Gegenvektor)</p> <p>Rechnen mit Vektoren (Addition, S-Multiplikation, Betrag von Vektoren), Vektorzüge (Linearkombination), lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit</p> <p>Anwendungen, z.B. bei ebenen Figuren und Körpern</p> <p>Geradengleichungen (Parameterform)</p> <p>Lagebeziehungen von Punkten und Geraden, auch: Strecken, Punkt auf einer Strecke, Mittelpunkt einer Strecke, Spiegeln von Punkten Lagebeziehung Gerade – Gerade</p> <p>Lösen linearer Gleichungssysteme</p>	<p><i>anwendungsorientiert arbeiten</i></p> <p>vollständige Funktionsuntersuchung von ganzrationalen Funktionen (gerade und ungerade Funktionen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitions- und Wertebereich • Symmetrie (Punkt- und Achsensymmetrie, auch zu Achsen, die nicht die y-Achse sind) • Verhalten im Unendlichen • ggf. Streckung, Verschiebung und Spiegelung von Funktionen in x- und y-Richtung (Vgl. Q1) <p>Anwendungsaufgaben: hier sinnvoll: Randbetrachtungen/Randwerte</p> <p><i>optional: Schnittwinkel und Schnittpunkte von Graphen</i></p>



	extremer Steigung, Punkte, in denen sich die Krümmungsrichtung verändert, Wendetangente), Sattelpunkte		
--	--	--	--



Übersicht der Inhalte mit zugeordneten Kompetenzen

E-Jg.	Verbindliche Inhalte und Themen	inhaltsbezogene Kompetenzen ¹ <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Hinweise und Bewertungen
Stochastik – Wahrscheinlichkeitsrechnung	Empirisches Gesetz der großen Zahlen Statistik, relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Übergang Wahrscheinlichkeitsrechnung Grundbegriffe (Zufallsexperiment, Ergebnis, Ereignis, Ergebnisraum/-menge, Ereignismenge, Gegenereignis) Laplace Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten (Kolmogorov) Mengenlehre (Vereinigung und Schnitt von Ereignissen)	<ul style="list-style-type: none"> – werten statistische Daten aus. – beschreiben Zufallsexperimente und zugehörige Ereignisse mit Hilfe der Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung. – nutzen eine präzise mathematische Schreibweise zur Notation von Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen und versprachlichen diese. 	Optional können an dieser Stelle bereits Fragen der Kombinatorik (Urnenmodell: Ziehen mit/ohne Zurücklegen, ...) behandelt werden. Ereignisse sollen als Teilmengen der Ergebnismenge eingeführt werden. Der Vereinigungsmenge von Ereignissen (Oder-Ereignis) oder der Schnittmenge von Ereignissen (Und-Ereignis) kommt eine besondere Bedeutung zu.
	Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vierfeldertafel, Baumdiagramm, umgekehrtes (inverses) Baumdiagramm, Satz von Bayes Stochastische Abhängigkeit und Unabhängigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – modellieren und lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen. – untersuchen Ereignisse auf stochastische Unabhängigkeit. 	Ziel soll das sichere Modellieren mit den genannten Darstellungen sein, nicht unbedingt die Formel von Bayes. Auf eine präzise Notation und sprachliche Versprachlichung der bedingten Wahrscheinlichkeiten ist zu achten.
	<i>optional: Einführung der Begriffe „Zufallsgröße“ und „Wahrscheinlichkeitsverteilung“ mit Erwartungswert und Streuungsmaßen</i>		
Analysis 1 – Differentialrechnung	<i>innermathematisch arbeiten</i> Mittlere Änderungsrate (Einführung Differenzenquotient, Sekantensteigung (mittlere Steigung)) Momentane (lokale) Änderungsrate (Übergang Differentialquotient) durch Verwendung eines intuitiven Grenzwertbegriffs	<ul style="list-style-type: none"> – bestimmen die Gleichung der Sekante und deuten die mittlere Änderungsrate bei Sachproblemen im Sachzusammenhang. – erläutern den Übergang vom Differenzen- zum Differentialquotienten. – deuten die Ableitung als lokale Änderungsrate und interpretieren sie in Sachzusammenhängen. 	Um die funktionale Abhängigkeit zu betonen, ist die in der Sekundarstufe I eingeführte Schreibweise „ $f(x) = \dots$ “ beizubehalten. Die Unterscheidung der Begriffe Stelle, Funktionswert und Punkt ist deutlich herauszuarbeiten.



	<p>Tangentensteigung, Steigungswinkel, Tangentengleichung, Normale an einen Graphen</p> <p>Newton-Verfahren</p>	<ul style="list-style-type: none">– bestimmen die Gleichung der Tangente bzw. der Normalen in einem Punkt eines Funktionsgraphen.– deuten die Ableitung im Zusammenhang mit der lokalen Approximation einer Funktion durch eine lineare Funktion.	<p>Zum Aufbau einer Grundvorstellung eines Steigungsbegriffes sollen SuS zur Bestimmung von Sekanten- und Tangentensteigungen zunächst Zeichnungen heranziehen. Für Visualisierungen sollten ein DGS genutzt werden. Dabei sollen links-, rechts- und beidseitige Grenzwertprozesse betrachtet werden. Die Schreibweise „lim“ kann auch ohne formale Definition verwendet werden.</p>
	<p>Ableitungsfunktionen (Übergang von der lokalen Steigung zur Ableitungsfunktion, Ableitung, sprungfrei, knickfrei, grafisches Differenzieren, Skizzieren von Stammfunktionen, Differenzierbarkeit, Stetigkeit) Zusammengesetzte bzw. abschnittsweise definierte Funktionen</p> <p>Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel, Produktregel, Kettenregel)</p>	<ul style="list-style-type: none">– interpretieren die Ableitungsfunktion im Sachzusammenhang.– entwickeln Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen und umgekehrt.– prüfen zusammengesetzte Funktionen auf Stetigkeit und Differenzierbarkeit. – bilden Ableitungen der Funktionen verschiedener Funktionenklassen.	<p>Es genügt ein intuitives Verständnis der Stetigkeit und Differenzierbarkeit. Dabei sollen die anschaulichen Begriffe sprungfrei und knickfrei bekannt sein. An dieser Stelle sollen die gedankliche Umkehrung des Differenzierens thematisiert werden, der Integralbegriff folgt erst später.</p>
	<p>Extremwerte (notwendige und hinreichende Bedingung), Wendepunkte (als Punkte mit lokal extremer Steigung, Punkte, in denen sich die Krümmungsrichtung des Graphen ändert, Links-, Rechtskrümmung, Wendetangente), Sattelpunkte</p>	<ul style="list-style-type: none">– deuten die zweite Ableitung als Steigungsfunktion der ersten Ableitung.– deuten das Vorzeichen der zweiten Ableitung als Indikator für die Krümmungsrichtung des Graphen der Ausgangsfunktion.	



Analytische Geometrie – Affine Geometrie	<p>Grundbegriffe der Geometrie (Punkte, Strecken, Vektoren im 2- bzw. 3-dimensionalen Raum über den reellen Zahlen, Nullvektor, Gegenvektor, Orientierung, „AbleSEN“ und Eintragen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – stellen geometrische Objekte im (kartesischen) Koordinatensystem dar. – reduzieren geometrische Situationen auf aussagekräftige Skizzen. – beschreiben geometrische Objekte mit Hilfe von Vektoren. – interpretieren Vektoren im zwei- und dreidimensionalen Raum als Ortsvektoren bzw. Verschiebungen. 	<p>Vektoren werden in Spaltenform angegeben! Das räumliche Vorstellungsvermögen soll auch durch Modelle und den Einsatz von digitalen Mathematikwerkzeugen (Geogebra) gefestigt werden.</p> <p>Durch die Interpretation von Vektoren als Verschiebungen kann auf ihre Definition als Äquivalenzklasse (Pfeilklassen) verzichtet werden.</p>
	<p>Rechnen mit Vektoren (Addition, S-Multiplikation, Linearkombination, lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit, Betrag von Vektoren, Vektorzüge, Anwendungen (z.B. bei ebenen Figuren und Körpern))</p>	<ul style="list-style-type: none"> – führen elementare Operationen mit Vektoren aus und interpretieren diese geometrisch. – stellen Vektoren als Linearkombination anderer Vektoren dar und deuten diese geometrisch. – untersuchen Vektoren auf lineare Abhängigkeit und deuten diese geometrisch. – bestimmen Abstände von Objekten im \mathbb{R}^3. – rechnen mit n-Tupeln und wenden die Rechenetze eines Vektorraumes an. 	<p>Bereits vor Einführung des Skalarprodukts sollen Beträge von Vektoren mit dem Satz des Pythagoras bestimmt werden. Anhand von ausgewählten Beispielen sollen die Eigenschaften geometrischer Objekte mit Hilfe algebraischer Methoden analysiert und beschrieben werden.</p>
	<p>Geradengleichungen (Parameterform) (Lagebeziehung von Punkt und Gerade, Strecken, Punkt auf einer Strecke, Mittelpunkt einer Strecke, Spiegeln von Punkten)</p> <p>Lagebeziehung von Geraden und Geraden</p> <p>Lösen linearer Gleichungssysteme (Einsetzungsverfahren, Additionsverfahren, über- und unterbestimmte Gleichungssysteme, Koeffizientenmatrix)</p> <p>Computereinsatz</p>	<ul style="list-style-type: none"> – beschreiben Geraden im \mathbb{R}^3. – untersuchen Lagebeziehungen von Geraden und bestimmen die zugehörigen Schnittmengen. – interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittprobleme. – wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungssystemen aus. – berechnen per Hand die Lösungsmengen von einfachen linearen Gleichungssystemen mit einem algorithmischen Verfahren. – bestimmen mit dem Taschenrechner / digitalen Mathematikwerkzeugen Lösungen von 	<p>Bei der Umformung von Koeffizientenmatrizen sollte der Grundgedanke des Gauß-Algorithmus angesprochen werden.</p> <p>Ebenen in Q1</p>



		<p>Gleichungssystemen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – verstehen die Parametergleichung einer Geraden als eine Funktion $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$ und modellieren so Bewegungen im Raum. 	
Analysis	<ul style="list-style-type: none"> – vollständige Funktionsuntersuchung von ganzrationalen Funktionen (gerade und ungerade Funktionen) – Definitions- und Wertebereich; Symmetrie (Punkt- und Achsensymmetrie, auch zu Achsen, die nicht die y-Achse sind); Verhalten im Unendlichen – Anwendungsbezug mit Betrachtung von Randwerten – Extremwertaufgaben – Parameteraufgaben – <i>optional: Schnittwinkel und Schnittpunkte von Graphen</i> – <i>optional: Streckung, Spiegelung und Verschiebung von Funktionen in x- und y-Richtung</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – nutzen die Ableitungsfunktionen zur Klärung des Monotonieverhaltens und der Bestimmung von charakteristischen Punkten des Graphen einer Funktion. – untersuchen Funktionen auch rechnerisch auf Punktsymmetrie zum Ursprung und Achsensymmetrie zur y-Achse – erkennen Symmetrien zu beliebigen Punkten bzw. Achsen – lösen Optimierungsprobleme mit Mitteln der Analysis. – bestimmen Funktionen oder Parameter in Funktionstermen aus Bedingungen an die Funktion der deren Ableitungen – deuten den Schnittwinkel zwischen den Graphen als Winkel zwischen den Tangenten an den Graphen im Schnittpunkt – beschreiben die Veränderungen des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x) + c$; $c \cdot f(x)$; $f(x+c)$ und $f(c \cdot x)$ 	

Optionale Inhalte:

siehe Tabelle (kursiv)

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):



Hj 1: 3 Wochenstunden

Hj 2: 3 Wochenstunden + 1 Woche flexible Ressource; in dieser Stunde werden grundsätzliche Kernkompetenzen behandelt (siehe Hinweis unten).

Leistungsnachweise:

3 Leistungsnachweise (1 im 1. Hj., 2 im 2. Hj.)

Es werden ausschließlich Klausuren im Umfang von 2 Schulstunden (90 min) geschrieben.

Hinweis:

Die Inhalte des E-Jahrgangs wurden auf die Anforderungen der neuen Fachanforderungen von 2024 angepasst.

In der zusätzlichen Stunde im Rahmen der flexiblen Ressource (sollte sie dem Fach Mathematik zugeschrieben werden) werden grundlegende Kenntnisse der Mittelstufe behandelt, die für die Erschließung der Inhalte der Oberstufe benötigt werden. Dies können beispielsweise sein:

Thema nach Fachanforderung	Vertiefungsthema
	<ul style="list-style-type: none">• Terme und Gleichungen• Binomische Formeln
Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten	<ul style="list-style-type: none">• Bruchrechnung• Prozentrechnung
Tangenten & Sekanten	<ul style="list-style-type: none">• Lineare Funktion (Geradengleichung, Steigung und Steigungsdreieck, Steigungswinkel, Punkt-Steigungsform)
Funktionen allgemein	<ul style="list-style-type: none">• Grundvorstellungen (Graph, Wertetabelle mit/ohne Taschenrechner, Wechsel der Darstellungsform, Kovariationsaspekt, ...)
Ableitungen bilden	<ul style="list-style-type: none">• Potenzgesetze
Extrem- und Wendestellen	<ul style="list-style-type: none">• Lösen von Gleichungen (lineare Gleichungen, quadratische Gleichungen, Faktorisieren, (Substituieren), ...)• Lösen von Gleichungen mit dem Taschenrechner
Lagebeziehungen (Analy. Geom.)	<ul style="list-style-type: none">• Lösen von Gleichungssystemen (mit/ohne TR)

Digitale Medien:

Der Einsatz von Geogebra als Dynamische Geometriesoftware (DGS) wird als visuelle Unterstützung für Graphen von Funktionen, Schnittpunkte, Extrem- und Wendepunkte oder für Vektoren im dreidimensionalen Raum mit Lagebeziehungen geometrischer Objekte verwendet.

Der Einsatz von Tabellenkalkulationssystemen (TKS) zur Simulation von Zufallsexperimenten ist sinnvoll.



Kernfach Mathematik erhöhtes Niveau

Kurzübersicht der Verteilung Inhalte im Kernfach Mathematik Q1 + Q2

Einleitende Gedanken:

Diese Übersicht entstand auf Basis der Erfahrungen im ersten Durchlauf der neuen OAPVO (ab SJ 2021-2022) und wird fortlaufend evaluiert und angepasst.

Die getroffenen Überlegungen dienen dazu, die benötigten engen Absprachen zwischen allen Kurslehrkräften zu gewährleisten und die Schülerinnen und Schüler möglichst gut auf die schriftliche Abiturprüfung auf eA im Fach Mathematik vorzubereiten.

Die Tabellen für die Jahrgänge sind dabei so zu lesen, dass die Inhalte verbindlich spaltenweise von links nach rechts zu behandeln sind.

Im eA hat sich bewährt, vor den Herbstferien des Q2-Jahrgangs bereits mit der Bearbeitung von alten Abituraufgaben als Wochenaufgaben zu starten, damit die SuS bis zum Probeabitur mehrere Aufgaben im Abiturformat gesehen und gerechnet haben.

Die SuS haben das Lehrwerk „Bigalke/Köhler“, das jedoch nur bedingt einsetzbar ist.

Bewährt hat sich die Nutzung folgender Lehrwerke:

- Arbeitsbücher Mathematik Oberstufe (Klett Verlag): Analysis I, Analysis II, Analytische Geometrie, Stochastik
- Fundamente der Mathematik – Allgemeine Ausgabe ab 2024 – Band 1 Analysis (Cornelsen Verlag 2024)
- Fundamente der Mathematik – Allgemeine Ausgabe ab 2024 – Band 2 Analytische Geometrie und Stochastik (Cornelsen Verlag 2024)



Q1-Jahrgang

Stochastik	Analysis 1	Analytische Geometrie	Analysis 2	Stochastik 2
<p>Zufallsgrößen als Abbildung von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen, (diskrete) Wahrscheinlichkeitsverteilung, Häufigkeitsverteilung, Histogramm, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$ und $P(k_1 \leq X \leq k_2)$, Mittelwert, Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, faires Spiel</p> <p>Kombinatorik (Ziehen von k Elementen aus einer n-elementigen Menge, mit und ohne Zurücklegen), Fakultät, Binomialkoeffizient</p> <p>Bernoulli-Experiment, Bernoulli-Kette</p> <p>Binomialverteilung mit Erwartungswert und Standardabweichung</p> <p>Hypergeometrische Verteilung</p>	<p>Grundverständnis des bestimmten Integrals bei ganzrationalen Funktionen (Approximation von Flächeninhalten)</p> <p>Graphisches Auf- und Ableiten</p> <p>Grundbegriffe Integralrechnung und Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung (Integrand, Integralwert, Integralfunktion, Stammfunktion, Rechteckmethode, <i>optional: Trapezmethode</i>)</p> <p>Uneigentliches Integral</p> <p>Integrationsregeln (Additivität, Linearität)</p> <p>Rekonstruktion des Bestandes</p> <p>Mittelwertbestimmung</p> <p>Rotationskörper, Rotationsvolumen</p>	<p>Skalarprodukt, Winkel zwischen Vektoren</p> <p>Vektorprodukt, Flächeninhalte von Dreiecken und Parallelogrammen</p> <p>Spatprodukt, Volumen von Körpern</p> <p>Ebenen (Parameter-, Normalen- und Koordinatenform)</p> <p>Spurpunkte und Spurgeraden</p> <p>Lagebeziehungen auch: Spiegeln an Ebenen, Spiegeln an Geraden, Symmetrieebenen</p> <p>Abstände</p> <p>Lotfußpunkt, Lotfußpunktverfahren</p>	<p>Wurzelfunktion gebrochenrationale Funktionen ($1/x, 1/x^2$)</p> <p>Grundvorstellungen zu Exponentialfunktionen und insbesondere zur e-Funktion</p> <p>Eigenschaften der e-Funktion</p> <p>Kurvendiskussion der e-Funktionen</p> <p>Exponentialgleichungen</p> <p>Verschiebung, Streckung und Spiegelung von Funktionen in x- und y-Richtung</p> <p>Ableitungsregeln (Produkt-, Quotienten- und Kettenregel)</p> <p>Integrationsregeln (partielle Integration, lineare Substitution an einfachen Bsp.)</p>	<p>Normalverteilung</p> <p>Standardnormalverteilung</p> <p>Gaußsche Integralfunktion</p> <p>Bedingung und Näherungsformel von Moivre und Laplace</p>



Q2-Jahrgang

Stochastik	Analysis 1	Analytische Geometrie	Analysis 2
Vertiefung/Wiederholung Stochastik 2 Q1 Testverfahren <ul style="list-style-type: none">• Signifikanztest• rechtsseitiger und linksseitiger Hypothesentest• zweiseitiger Hypothesentest• Fehler 1./2. Art• Signifikanzniveau• Verwerfungsbereich Konfidenzintervalle Prognoseintervalle	Funktionenscharen Ortkurven von charakteristischen Punkten versch. Funktionsklassen Extremwertaufgaben Steckbriefaufgaben	Kreis (Kreisgleichung) Kugelgleichungen Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen zu Kugeln, Kugel – Kugel Tangentialebene	Sinusfunktion Kosinusfunktion In-Funktion → Umkehrfunktionen



Q1-Jg.	Verbindliche Inhalte und Themen	inhaltsbezogene Kompetenzen ¹ <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Hinweise und Bewertungen
Stochastik	<ul style="list-style-type: none"> – Zufallsgröße als Abbildung von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen – Wahrscheinlichkeitsverteilung – Häufigkeitsverteilung – Histogramm – Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$ und $P(k_1 \leq X \leq k_2)$ – Mittelwert – Erwartungswert – Varianz und Standardabweichung – Spannweite, Median, arithmetisches Mittel – faires Spiel 	<ul style="list-style-type: none"> – nutzen Zufallsgrößen und deren Verteilung zur Modellierung von realen Situationen. – interpretieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Prognose von zu erwartenden Häufigkeitsverteilungen. – interpretieren Kenngrößen von Zufallsgrößen in Bezug auf die vorliegende Situation. – deuten Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeiten als Funktionen und nutzen diese zur Beschreibung stochastischer Situationen. – berechnen und deuten Erwartungswert und Standardabweichung diskreter Zufallsgrößen. – werten Daten aus, indem sie geeignete Lage- und Streumaße auswählen und anwenden. – deuten den Median und den arithmetischen Mittelwert als mögliche Ergebnisse von Messprozessen zur Bewertung von Daten. – entwickeln mögliche Terme zur Beschreibung der Streuung. – deuten den Term der Varianz als ein mögliches Ergebnis eines Messprozesses zur Erfassung der Streuung von Zufallsgrößen. 	<p>Es sollte mit einfachen Zufallsgrößen begonnen werden, die nicht binomial- oder hypergeometrisch verteilt sind.</p> <p>Es muss erkannt werden, dass $X = k$ eine Teilmenge der Ergebnismenge ist.</p> <p>Ausgehend vom Mittelwert einer Häufigkeitsverteilung kann die allgemeine Berechnung des Erwartungswertes motiviert werden. Dabei soll der anschauliche Begriff faires Spiel bekannt sein.</p> <p>Es genügt, einfache Verteilungen zur betrachten, bei denen die Zufallsgrößen nur wenige verschiedene Werte annehmen kann, um den Grundgedanken des Erwartungswertes und des Streuungsmaßes herauszuarbeiten.</p> <p>Zur Berechnung von Erwartungswert und Varianz von Zufallsgrößen mit vielen Werten bietet sich der Einsatz einer Tabellenkalkulation an.</p> <p>Mittelwert und Streuung sollten auch an von SuS durchgeführten Zufallsexperimenten ermittelt werden.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionen zur Erzeugung von Zufallszahlen in Tabellenkalkulationsprogrammen – Funktion der Tabellenkalkulation zur Auswertung der durch Simulation gewonnenen Daten 		
	<ul style="list-style-type: none"> – Kombinatorik (Ziehen von k Elementen aus einer n-elementigen Menge mit und ohne Beachtung der Reihenfolge) 		
	<ul style="list-style-type: none"> – Binomialverteilung (Urnenmodell: Ziehen mit Zurücklegen, Bernoulli-Experimente, Bernoulli-Kette, 	<ul style="list-style-type: none"> – bearbeiten reale Problemstellungen, indem sie mit diskreten Zufallsgrößen und deren Verteilungen modellieren. 	<p>Zur Bestimmung (auch kumulierter) Wahrscheinlichkeiten soll der TR benutzt werden. Auf die Nutzung von Tabellen soll so weit wie möglich verzichtet werden.</p>



	<p>Erwartungswert und Standardabweichung, Histogramme, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, Sigma-Regeln)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hypergeometrische Verteilung (Urnenmodell: Ziehen ohne Zurücklegen, Histogramme, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten) 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Prognosen von zu erwartenden Häufigkeitsverteilungen. - interpretieren Kenngrößen in Bezug auf die vorliegende Situation. 	<p>verbindliche Notation der BV (nach IQB): $P_{0,5}^{200}(Z \geq k) \leq 5\%$</p>
<p>Analysis 1 - Integralrechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Grundverständnis des bestimmten und uneigentlichen Integrals bei ganzrationalen Funktionen (Approximation von Flächeninhalten) 	<ul style="list-style-type: none"> - deuten die Schreibweise des bestimmten Integrals als Grenzwert einer Folge verfeinerter Messergebnisse. - bestimmen den Inhalt von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt werden, und deuten diese Flächeninhalte im Sachzusammenhang. - nutzen Grenzwerte zur Bestimmung von Integralen 	<p>Es genügt, Rechteckstreifen zur Approximation zu betrachten. Es sollen auch Sachprobleme betrachtet werden, bei denen ein negativer Integralwert im Sachzusammenhang eine Bedeutung hat. Es soll ein intuitives Verständnis von uneigentlichen Integralen gewonnen. Es reicht die intuitive Erfassung des Grenzwertbegriffs. Die Schreibweise „lim“ kann auch ohne formale Definition verwendet werden.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Graphisches Differenzieren, Skizzieren von Stammfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> - entwickeln Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen und umgekehrt. 	<p>An dieser Stelle soll die gedankliche Umkehrung des Differenzierens thematisiert werden, der Integralbegriff folgt ggf. später. Es bietet sich an, bereits im E-Jg. Entsprechende Beispiele zu integrieren.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Integralrechnung und Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung (Integrand, Integralwert, Integralfunktion, Stammfunktion, Rechteckmethode, <i>optional: Trapezmethode</i>) - Uneigentliches Integral - Integrationsregel (Additivität, Linearität) - Rekonstruktion des Bestands 	<ul style="list-style-type: none"> - deuten das bestimmte Integral in Sachzusammenhängen, zum Beispiel als aus der Änderungsrate rekonstruierter Bestand. - begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung inhaltlich als Beziehung zwischen Ableitungs- und Integralbegriff. 	<p>Zur Bestimmung der Werte bestimmter Integrale sollen auch digitale Werkzeuge eingesetzt werden</p> <p>Es soll ein intuitives Verständnis von uneigentlichen Integralen gewonnen werden.</p> <p>Es sollen auch Sachprobleme betrachtet werden, bei denen ein negativer Integralwert im Sachzusammenhang eine Bedeutung hat.</p>



	- Mittelwert einer Funktion		
	- Rotationskörper / Rotationsvolumen	- bestimmen den Rauminhalt von Rotationskörpern.	Es genügt, die Rotation um die x-Achse zu betrachten.
Metrische Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> - Skalarprodukt - Maß eines Winkels zwischen Vektoren - Vektorprodukt - Flächeninhalte von Dreiecken und Parallelogrammen - Spatvolumen, Volumen von Körpern 	<ul style="list-style-type: none"> - nutzen die Rechengesetze für Skalarmultiplikation und Vektorprodukt zum Berechnen und Umformen von Termen sowie zum Lösen von Vektorgleichungen. - führen elementare Operationen mit Vektoren aus und interpretieren diese geometrisch. - stellen Vektoren als Linearkombination dar und deuten diese geometrisch. - untersuchen Vektoren auf lineare Abhängigkeit und deuten diese geometrisch. - nutzen das Skalarprodukt zur Längenbestimmung projizierter Vektoren und zur Winkelbestimmung. - bestimmen Flächen- und Rauminhalte von Objekten im \mathbb{R}^3 mittels Skalar- und Vektorprodukt. - deuten das Skalarprodukt und das Vektorprodukt geometrisch. 	Aufgrund der Nützlichkeit des Vektorproduktes für diverse Lösungsverfahren, empfiehlt sich die Behandlung des Vektorproduktes auch auf gN.
	<ul style="list-style-type: none"> - Ebene(n) - Parameterform - Normalenform - Koordinatenform - Spurpunkte und Spurgeraden 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Ebenen im \mathbb{R}^3. verstehen die Parametergleichung einer Ebene als eine Funktion von $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$	Hier sollten die Vorteile der Normalen- und Koordinatenform thematisiert werden.
	<ul style="list-style-type: none"> - Maß des Winkels zwischen Geraden, zwischen Geraden und Ebenen sowie zwischen Ebenen - Lagebeziehungen von Punkten zu Ebenen, Geraden zu Ebenen und Ebenen zu Ebenen - Spiegeln an Ebenen und Geraden, Symmetrieebenen - Abstand zwischen Punkten, Geraden und Ebenen 	<ul style="list-style-type: none"> - bestimmen Winkel und Abstände von Objekten im \mathbb{R}^3. - untersuchen Lagebeziehungen von Punkt – Ebene, Punkt – Gerade, Gerade – Gerade, Gerade – Ebene, Ebene – Ebene und die zugehörigen Schnittmengen. - interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittproblem. 	Einfache Abstandsberechnungen (z.B. Punkt – Ebene) sind auch auf gA sinnvoll. Bei der Untersuchung von Lagebeziehungen bietet sich die Koordinatenform an.



	<ul style="list-style-type: none"> – Lotfußpunktverfahren – Geradenscharen, Ebenenscharen 		
Analysis 2 – weitere Funktionsklassen	<ul style="list-style-type: none"> – Wurzelfunktionen – gebrochenrationale Funktionen ($1/x$; $1/x^2$) 	–	
	<ul style="list-style-type: none"> – Grundvorstellungen zu Exponentialfunktionen und insbesondere zur e-Funktion 	<ul style="list-style-type: none"> – nutzen die Exponentialfunktionen (v.a. die e-Funktion) und die ln-Funktion zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge. – stellen funktionelle Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung. – charakterisieren die e-Funktion als eine Funktion, die sich selbst als Ableitung hat. 	<p>Die Hinweise zu Schreibweisen, Formalia und Vereinbarungen gelten analog zu den übrigen Funktionsklassen (z.B. E-Jg.)</p> <p>Motivation für die Einführung der Eulerschen Zahl e kann die Suche nach Funktionen sein, die sich selbst als Ableitung haben.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Verschiebungen, Streckungen, Spiegelungen 	<ul style="list-style-type: none"> – beschreiben die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x)+c$, $c \cdot f(x)$, $f(x+c)$, $f(c \cdot x)$. – bestimmen Funktionen oder Parameter in Funktionstermen aus Bedingungen an die Funktion oder deren Ableitung. 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Ableitungsregeln (Summen-, Faktor-, Potenz-, Produkt-, Kettenregeln) – Notwendige und hinreichende Bedingungen für Extrem- und Wendestellen (Hochpunkt, Tiefpunkt, lokale und globale Extrema, Randextrema, Wendepunkt, Sattelpunkt, Ortskurven charakteristischer Punkte) – Eigenschaften der e-Funktion (Monotonie, Definitionsbereich) – Integralrechnung – (Funktionenscharen) 	<ul style="list-style-type: none"> – übertragen ihre Kenntnisse über die Interpretation der Ableitungsfunktion auf Exponentialfunktionen und insbesondere die e-Funktion. – bilden Ableitungen von Exponentialfunktionen. – nutzen die Ableitungsfunktionen (auch höherer Ordnung) zur Klärung des Monotonieverhaltens und der Bestimmung von charakteristischen Punkten des Graphen einer Funktion. – lösen Optimierungsprobleme mit Mitteln der Analysis. – berechnen bestimmte Integrale mittels Stammfunktionen und Näherungsverfahren. 	<p>Es bietet sich an, ausgewählte e-Funktionenscharen vorbereitend zu thematisieren</p>



	<ul style="list-style-type: none"> - Exponentialgleichungen 	<ul style="list-style-type: none"> - nutzen die In-Funktion als Stammfunktion von $f(x)=1/x$ und als Umkehrfunktion der e-Funktion. - lösen per Hand einfache Gleichungen mit exponentiellem bzw. logarithmischen Ausdrücken, die sich durch Anwenden der Umkehroperation lösen lassen. - bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungen. - führen das Lösen von Gleichungen auf die Nullstellenbestimmung bei Funktionen zurück. 	<p>Beim Lösen schwieriger Gleichungen mit dem Taschenrechner sind Fragen der Startwertproblematik und der Anzahl der Lösungen zu thematisieren.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, an dieser Stelle die In-Funktion als Umkehrfunktion der e-Funktion zu thematisieren.</p>
<p>Stochastik – Normalverteilung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Normalverteilung <ul style="list-style-type: none"> $\varphi_{\mu;\sigma}(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ • Standardnormalverteilung <ul style="list-style-type: none"> $\varphi_{0;1}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} x^2}$ • Gaußsche Integralfunktion $\Phi_{0;1}$ - Bedingung und Näherungsformel von Moivre und Laplace <ul style="list-style-type: none"> $P(X \leq k) \approx \Phi_{0;1}\left(\frac{k + 0,5 - \mu}{\sigma}\right)$ 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretieren die Bedeutung der in der Funktionsgleichung einer Normalverteilung auftauchenden Parameter. - beurteilen, wann eine binomialverteilte Zufallsgröße durch eine Normalverteilung angenähert werden kann. - berechnen Näherungswerte von Wahrscheinlichkeiten binomialverteilter Zufallsgrößen und nutzen dazu die Normalverteilungsfunktion des Taschenrechners. - beschreiben Binomialverteilungen näherungsweise durch Anpassung einer standardisierten „Glockenfunktion“ $\varphi_{0;1}(x)$. 	<p>Die Normalverteilung soll lediglich der Approximation von Binomialverteilungen dienen. Normalverteilte Zufallsgrößen müssen nicht betrachtet werden. Der Aspekt der Normalverteilung als Dichtefunktion muss nicht thematisiert werden.</p> <p>Über die Eigenschaften der Funktion $\varphi_{0;1}$ können die Sigmaregeln thematisiert werden.</p> <p>Es empfiehlt sich die Bezeichnung $\varphi_{\mu;\sigma}(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ zu verwenden.</p> <p>Die Näherungsformel von de Moivre und Laplace kann dann durch <ul style="list-style-type: none"> $P(X \leq k) \approx \int_{-\infty}^{k+0,5} \varphi_{\mu;\sigma}(x) dx = \Phi_{\mu;\sigma}(k + 0,5) = \Phi_{0;1}\left(\frac{k+0,5-\mu}{\sigma}\right)$ dargestellt werden. </p>

Optionale Inhalte:

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):

eA: 5 Wochenstunden



Leistungsnachweise:

eA: 3 LN, 1 LN im 1. Hj., 2 LN im 2. Hj.

Der erste LN im 2. Hj. wird im Februar geschrieben.

Alle Leistungsnachweise sind Klausuren im Umfang von 90 min. Für das beide Niveaus gilt: Klausuren beinhalten einen HMF und einen HMG und sollen mind. 2 Themengebiete umfassen.

Hinweis:



Q2-Jg.	Verbindliche Inhalte und Themen	inhaltsbezogene Kompetenzen ¹ <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Hinweise und Bewertungen
Analysis	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionenscharen <ul style="list-style-type: none"> • Ortskurven von charakteristischen Punkten – Extremwertaufgaben – Steckbriefaufgaben 	<ul style="list-style-type: none"> – nutzen Funktionen verschiedener Funktionsklassen zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge. – stellen funktionale Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung. 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Vertiefung der Differential- und Integralrechnung an ausgewählten Funktionsklassen <ul style="list-style-type: none"> – Ln-Funktion – Sinusfunktion – Kosinusfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> – beschreiben die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x)+c$, $c \cdot f(x)$, $f(x+c)$, $f(c \cdot x)$. – nutzen Funktionen verschiedener Funktionsklassen zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge. – stellen funktionale Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung. 	
Analytischer Geometrie – Kreis und Kugel	<ul style="list-style-type: none"> – Kugelgleichung – Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen zu Kugeln – Tangentialebene 	<ul style="list-style-type: none"> – beschreiben Kugeln in \mathbb{R}^3. – untersuchen die Lagebeziehung von Geraden und Ebenen zu Kugeln. – bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungssystemen und interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittproblem. 	Die Kugelgleichung soll lediglich als ein weiteres Beispiel einer algebraischen Darstellung einer speziellen Punktmenge eingeführt werden.
Beurteilende Statistik	<ul style="list-style-type: none"> – Rechtsseitiger und linksseitiger Hypothesentest – Zweiseitiger Hypothesentest – Fehler 1. und 2. Art – Signifikanzniveau – Verwerfungsbereich – Konfidenzintervall – Prognoseintervall 	<ul style="list-style-type: none"> – konzipieren Hypothesentests und interpretieren die Fehler 1. und 2. Art (Testen). – ermitteln aus einem Stichprobenergebnis / Testergebnis ein Vertrauensintervall für die zugrunde liegende Wahrscheinlichkeit (Schätzen). 	Während es beim zweiseitigen Hypothesentest zunächst um die Bestimmung eines Verwerfungsbereiches zu einer angenommenen und zu testenden Wahrscheinlichkeit geht (Testen), stellt sich beim Schätzen die Frage, für welche angenommenen Wahrscheinlichkeiten das Stichprobenergebnis nicht im Verwerfungsbereich liegt. Bei einseitigen Hypothesentests kommt es auch auf eine Begründung der gewählten Teststrategie (links- oder rechtsseitiger Test) an. Auch sollte bei einseitigen Hypothesentests den SuS deutlich werden, dass unendlich viele Zufallsgrößen X_p betrachtet werden.



Optionale Inhalte:

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):

eA: 5 Wochenstunden

Leistungsnachweise:

eA: 2 LN, 2 LN im 1. Hj., 0 LN im 2. Hj.

Alle Leistungsnachweise, bis auf die Probeabiturklausur, sind 90 min lang und beinhalten einen HMF und einen HMG. Die LN sollen mind. 2 Themengebiete umfassen.

Hinweis:



Kernfach Mathematik grundlegendes Niveau

Kurzübersicht der Verteilung Inhalte im Kernfach Mathematik

Einleitende Gedanken:

Diese Übersicht entstand auf Basis der Erfahrungen im ersten Durchlauf der neuen OAPVO (ab SJ 2021-2022) und wird fortlaufend evaluiert und angepasst.

Die getroffenen Überlegungen dienen dazu, die benötigten engen Absprachen zwischen allen Kurslehrkräften zu gewährleisten und die Schülerinnen und Schüler möglichst gut auf eine eventuelle mündliche bzw. schriftliche Abiturprüfung auf gA im Fach Mathematik vorzubereiten.

Die Tabellen für die Jahrgänge sind dabei so zu lesen, dass die Inhalte verbindlich spaltenweise von links nach rechts zu behandeln sind.

Im gA hat sich der Einsatz von Wochenaufgaben mit bereits behandelten Inhalten (z.B. Lösen von Gleichungen und LGS, Aufstellen von Geradengleichungen und Lagebeziehung von Geraden, etc.) bewährt.

Die SuS haben das Lehrwerk „Bigalke/Köhler“, das jedoch nur bedingt einsetzbar ist.

Bewährt hat sich die Nutzung folgender Lehrwerke:

- Arbeitsbücher Mathematik Oberstufe (Klett Verlag): Analysis I, Analysis II, Analytische Geometrie, Stochastik
- Elemente der Mathematik Qualifikationsphase Grundkurs NRW (Westermann Verlag, 2021)
- EdM Elemente der Mathematik Qualifikationsphase grundlegendes Anforderungsniveau Niedersachsen (Westermann Verlag)
- Lambacher Schweizer Mathematik Qualifikationsphase Grundkurs NRW (Klett Verlag, 2015)
- Fundamente der Mathematik – Allgemeine Ausgabe ab 2024 – Band 1 Analysis (Cornelsen Verlag 2024)
- Fundamente der Mathematik – Allgemeine Ausgabe ab 2024 – Band 2 Analytische Geometrie und Stochastik (Cornelsen Verlag 2024)



Q1-Jahrgang

Stochastik	Analysis	Analytische Geometrie
Zufallsgrößen als Abbildung von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Häufigkeitsverteilung, Histogramm, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$ und $P(k_1 \leq X \leq k_2)$, Mittelwert, Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, faires Spiel	Grundverständnis des bestimmten Integrals bei ganzrationalen Funktionen (Approximation von Flächeninhalten) Graphisches Auf- und Ableiten Grundbegriffe Integralrechnung und Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung (Integrand, Integralwert, Integralfunktion, Stammfunktion, Rechteckmethode, <i>optional: Trapezmethode</i>) Integrationsregeln (Additivität, Linearität) Rekonstruktion des Bestandes Mittelwertbestimmung	Skalarprodukt, Winkel zwischen Vektoren Vektorprodukt, Flächeninhalte von Dreiecken und Parallelogrammen <i>optional: Spatprodukt, Volumen von Körpern</i> Ebenen (Parameter-, Normalen- und Koordinatenform) Lagebeziehung Punkt – Ebene (Punktprobe) bei ausreichend Zeit: Wechsel zwischen den Darstellungsformen



Q2-Jahrgang

Analytische Geometrie	Analysis 1	Stochastik	Analysis 2
ggf. Wdh. Darstellungsformen einer Ebene und Wechsel zwischen den Darstellungsformen (siehe Q1)	Grundvorstellungen zu Exponentialfunktionen und insbesondere zur e-Funktion	Kenngößen von Zufallsvariablen (Spannweite, Median, arithmetisches Mittel)	Funktionenscharen Ortkurven von charakteristischen Punkten
Spurpunkte und Spurgeraden	Eigenschaften der e-Funktion (Monotonie, Extrema, Wendestellen)	Kombinatorik (Ziehen von k Elementen aus einer n-elementigen Menge, mit und ohne Zurücklegen), Fakultät, Binomialkoeffizient	Extremwertaufgaben
Lagebeziehung von Geraden zu Geraden, Geraden zu Ebenen inklusive ihrer Schnittpunkte und Ebenen zu Ebenen [ohne Schnittgerade]	Exponentialgleichungen	diskrete Verteilung	Steckbriefaufgaben
Winkel (zwischen Geraden, zwischen Geraden und Ebenen, zwischen Ebenen)	Verschiebung, Streckung und Spiegelung von Funktionen in x- und y-Richtung	Bernoulli-Experiment, Bernoulli-Kette	Wurzelfunktion gebrochenrationale Funktionen ($1/x$, $1/x^2$)
Geraden- und Ebenenscharen	Ableitungsregeln (Produktregel, Kettenregel)	Binomialverteilung mit Erwartungswert und Standardabweichung	Sinusfunktion Kosinusfunktion trigonometrische Gleichungen
		Sigma-Regeln	
		Hypergeometrische Verteilung	



Q1-Jg.	Verbindliche Inhalte und Themen	inhaltsbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Hinweise und Bewertungen
Stochastik – Wahrscheinlichkeitsverteilungen	<ul style="list-style-type: none"> – Zufallsgröße als Abbildung von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen – Wahrscheinlichkeitsverteilung – Häufigkeitsverteilung – Histogramm – Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$ und $P(k_1 \leq X \leq k_2)$ – Mittelwert – Erwartungswert – Varianz und Standardabweichung – Spannweite, Median, arithmetisches Mittel – faires Spiel 	<ul style="list-style-type: none"> – nutzen Zufallsgrößen und deren Verteilung zur Modellierung von realen Situationen. – interpretieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Prognose von zu erwartenden Häufigkeitsverteilungen. – interpretieren Kenngrößen von Zufallsgrößen in Bezug auf die vorliegende Situation. – deuten Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeiten als Funktionen und nutzen diese zur Beschreibung stochastischer Situationen. – berechnen und deuten Erwartungswert und Standardabweichung diskreter Zufallsgrößen. – werten Daten aus, indem sie geeignete Lage- und Streumaße auswählen und anwenden. – deuten den Median und den arithmetischen Mittelwert als mögliche Ergebnisse von Messprozessen zur Bewertung von Daten. – entwickeln mögliche Terme zur Beschreibung der Streuung. – deuten den Term der Varianz als ein mögliches Ergebnis eines Messprozesses zur Erfassung der Streuung von Zufallsgrößen. 	<p>Es sollte mit einfachen Zufallsgrößen begonnen werde, die nicht binomial- oder hypergeometrisch verteilt sind.</p> <p>Es muss erkannt werden, dass $X = k$ eine Teilmenge der Ergebnismenge ist.</p> <p>Ausgehend vom Mittelwert einer Häufigkeitsverteilung kann die allgemeine Berechnung des Erwartungswertes motiviert werden. Dabei soll der anschauliche Begriff faires Spiel bekannt sein.</p> <p>Es genügt, einfache Verteilungen zur betrachten, bei denen die Zufallsgrößen nur wenige verschiedene Werte annehmen kann, um den Grundgedanken des Erwartungswertes und des Streuungsmaßes herauszuarbeiten.</p> <p>Zur Berechnung von Erwartungswert und Varianz von Zufallsgrößen mit vielen Werten bietet sich der Einsatz einer Tabellenkalkulation an.</p> <p>Mittelwert und Streuung sollten auch an von SuS durchgeführten Zufallsexperimenten ermittelt werden.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionen zur Erzeugung von Zufallszahlen in Tabellenkalkulationsprogrammen – Funktion der Tabellenkalkulation zur Auswertung der durch Simulation gewonnenen Daten 	<ul style="list-style-type: none"> – verwenden den Computer zur Simulation von Zufallsexperimenten 	<p>Es bietet sich an, durch Simulationen gewonnenen Häufigkeitsverteilungen mit theoretisch überlegten Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu vergleichen.</p>



Analysis - Integralrechnung	– Approximation von Flächeninhalten	– deuten die Schreibweise des bestimmten Integrals als Grenzwert einer Folge verfeinerter Messwerte	Es genügt, Rechteckstreifen zur Approximation zu betrachten.
	– Rekonstruktion des Bestands	– bestimmen den Inhalt von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt werden und deuten diese Flächeninhalte im Sachzusammenhang	Es sollen auch Sachprobleme betrachtet werden, bei denen ein negativer Integralwert im Sachzusammenhang eine Bedeutung hat.
	– Graphisches Differenzieren, Skizzieren von Stammfunktion	– entwickeln Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen und umgekehrt.	An dieser Stelle soll die gedankliche Umkehrung des Differenzierens thematisiert werden, der Integralbegriff folgt ggf. später. Es bietet sich an, bereits im E-Jg. entsprechende Beispiele zu integrieren.
	– Grundbegriffe der Integralrechnung und Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung (Integrand, Integralwert, Integralfunktion, Stammfunktion, Rechteckmethode)	– deuten das bestimmte Integral in Sachzusammenhängen, zum Beispiel als aus der Änderungsrate rekonstruierter Bestand. – begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung inhaltlich als Beziehung zwischen Ableitungs- und Integralbegriff. – berechnen bestimmte Integrale mittels Stammfunktionen und Näherungsverfahren	Zur Bestimmung der Werte bestimmter Integrale sollen auch digitale Mathematikwerkzeuge eingesetzt werden.
	– Integrationsregeln (Additivität, Linearität)	–	
	– Mittelwertbestimmung	– nutzen das Integral zur Bestimmung von Mittelwerten	
Analytische Geometrie – Werkzeuge und Ebenen	– Skalarprodukt – Maß eines Winkels zwischen Vektoren – Vektorprodukt – Flächeninhalte von Dreiecken und Parallelogrammen	– nutzen die Rechengesetze für Skalarmultiplikation und Vektorprodukt zum Berechnen und Umformen von Termen sowie zum Lösen von Vektorgleichungen. – bestimmen Winkel und Flächeninhalte von Objekten im \mathbb{R}^3 – nutzen das Skalarprodukt zur Längenbestimmung projizierter Vektoren und zur Winkelbestimmung. – nutzen das Vektorprodukt zur Bestimmung	



		von Flächeninhalten – deuten das Skalarprodukt und das Vektorprodukt geometrisch.	
	– Ebene(n) – Parameterform – Normalenform – Koordinatenform	– beschreiben Ebenen im \mathbb{R}^3 . – verstehen die Parametergleichung einer Ebene als eine Funktion von $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$	Hier sollten die Vorteile der Normalen- und Koordinatenform thematisiert werden.

Optionale Inhalte:

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):

gA: 3 Wochenstunden

Leistungsnachweise:

gA: 2 LN, je einen pro Halbjahr

Alle Leistungsnachweise sind Klausuren im Umfang von 90 min. Klausuren beinhalten einen HMF und einen HMG und sollen mind. 2 Themengebiete umfassen.



Schulinternes Fachcurriculum Mathematik
Klaus-Harms-Schule Kappeln



Q2-Jg.	Verbindliche Inhalte und Themen	inhaltsbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Hinweise und Bewertungen
Analytische Geometrie – Ebenen und Lagebeziehungen	– Spurpunkte und Spurgeraden		
	– Lagebeziehungen von Punkten zu Ebenen, Geraden zu Ebenen und Ebenen zu Ebenen	– untersuchen Lagebeziehungen von Punkt – Ebene, Punkt – Gerade, Gerade – Gerade, Gerade – Ebene, Ebene – Ebene und die zugehörigen Schnittmengen (ohne Schnittobjekte zwischen Ebenen) – interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittproblem.	Bei der Untersuchung von Lagebeziehungen bietet sich die Koordinatenform an.
	– Maß des Winkels zwischen Geraden, zwischen Geraden und Ebenen sowie zwischen Ebenen	– bestimmen Winkel zwischen Objekten im \mathbb{R}^3	
	– Geraden- und Ebenenscharen		
Analysis – e-Funktion	– Grundvorstellungen zu Exponentialfunktionen und insbesondere zur e-Funktion	– nutzen Funktionen die Exponentialfunktionen (v.a. die e-Funktion) zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge. – stellen funktionelle Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung.	
	– Verschiebungen, Streckungen, Spiegelungen	– beschreiben die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x)+c$, $c \cdot f(x)$, $f(x+c)$, $f(c \cdot x)$. – bestimmen Funktionen oder Parameter in Funktionstermen aus Bedingungen an die Funktion oder deren Ableitung.	Die Hinweise zu Schreibweisen, Formalia und Vereinbarungen gelten analog zu den übrigen Funktionsklassen (z.B. E-Jg.)
	– Eigenschaften der e-Funktion (Monotonie, Definitionsbereich, Ableitung, ...)	– charakterisieren die e-Funktion als eine Funktion, die sich selbst als Ableitung hat.	Motivation für die Einführung der Eulerschen Zahl e kann die Suche nach



Schulinternes Fachcurriculum Mathematik Klaus-Harms-Schule Kappeln



		<ul style="list-style-type: none"> übertragen ihre Kenntnisse über die Interpretation der Ableitungsfunktion auf Exponentialfunktionen und insbesondere die e-Funktion. 	Funktionen sein, die sich selbst als Ableitung haben.
	<ul style="list-style-type: none"> Ableitungsregeln (Summen-, Faktor-, Potenz-, Produkt-, Kettenregel) Notwendige und hinreichende Bedingungen für Extrem- und Wendestellen (Hochpunkt, Tiefpunkt, lokale und globale Extrema, Randextrema, Wendepunkt, Sattelpunkt, Ortskurven charakteristischer Punkte) 	<ul style="list-style-type: none"> bilden Ableitungen von Exponentialfunktionen 	
	<ul style="list-style-type: none"> e-Funktion im Zusammenhang mit Integralrechnung Integrationsregeln 	<ul style="list-style-type: none"> berechnen bestimmte Integrale mittels Stammfunktion und Näherungsverfahren Rekonstruktion des Bestands 	
	<ul style="list-style-type: none"> Exponentialgleichungen 	<ul style="list-style-type: none"> formen Terme mit exponentiellen Ausdrücken durch entsprechende Gesetze um bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungen. führen das Lösen von Gleichungen auf die Nullstellenbestimmung bei Funktionen zurück. 	<p>Lauf FA 2024 S. 61 auf gA nicht vorgesehen, aber im Zusammenhang mit Anwendungen nützlich.</p> <p>Beim Lösen schwieriger Gleichungen mit digitalen Mathematikwerkzeugen sind Fragen der Startwertproblematik und der Anzahl der Lösungen zu thematisieren.</p>
Stochastik – Kombinatorik; Binomial- und Hypergeometrische Verteilungen	<ul style="list-style-type: none"> Kombinatorik (Ziehen von k Elementen aus einer n-elementigen Menge) 	–	
	<ul style="list-style-type: none"> Diskrete Verteilung Ziehen mit und ohne Zurücklegen Bernoulli-Experiment Bernoulli-Kette Fakultät, Binomialkoeffizient Binomialverteilung mit Erwartungswert und Standardabweichung Sigma-Regeln 	<ul style="list-style-type: none"> bearbeiten reale Problemstellungen, indem sie mit diskreten Zufallsgrößen modellieren 	<p>Zur Bestimmung von (auch kumulierter) Wahrscheinlichkeiten sollen digitale Mathematikwerkzeuge genutzt werden.</p> <p>verbindliche Notation der BV (nach IQB): $P_{0,5}^{200}(Z \geq k) \leq 5\%$</p>



Schulinternes Fachcurriculum Mathematik Klaus-Harms-Schule Kappeln



	– Hypergeometrische Verteilung		
Analysis – Vertiefung der Differential- und Integralrechnung an ausgewählten Funktionsklassen	– Wurzelfunktionen – gebrochenrationale Funktionen ($1/x$; $1/x^2$) – Sinusfunktion – Kosinusfunktion	– nutzen Funktionen verschiedener Funktionsklassen zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge. – stellen funktionale Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung. – beschreiben die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x)+c$, $c \cdot f(x)$, $f(x+c)$, $f(c \cdot x)$.	
	– Funktionenscharen – Ortskurven charakteristischer Punkte – Extremwertaufgaben – Steckbriefaufgaben	–	

Optionale Inhalte:

Methoden / Sozialformen / Medien:

Stundenumfänge (nach Stundentafel):

gA: 3 Wochenstunden

Leistungsnachweise:

gA: 2 LN, je einen pro Halbjahr

Alle Leistungsnachweise, bis auf die Probeabiturklausur, sind 90 min lang und beinhalten einen HMF und einen HMG. Die LN sollen mind. 2 Themengebiete umfassen.