

Fachabsprachen

Aspekte	Konkretisierungen	
Unterricht	Reihenfolge, Zeitpunkt, Umfang und Schwerpunktsetzung in Dokumenten ...	
	Klasse 5 Klasse 6 Klasse 7 Klasse 8 Klasse 9	Klasse 10 E-Jahrgang Q1-Jahrgang Q2-Jahrgang
Differenzierung	Mathematik für Begabte SCH,SRA Känguru FEL Lange Nacht der Mathematik FEL Teilspringen, Drehtürenmodell FEL Mathematik Olympiade SCH Schulrunde als Klausur von Klasse 6 bis E-Jahrgang vor den Herbstferien gemeinsame Korrektur in der Fachschaft Klasse 5 als Hausarbeit über Fachlehrkraft Konferenzabsprache 07.10.24	
Sprachbildung	Kopfbogen für Klassenarbeiten je Thema – Vorgabe von Bezeichnungen, Formeln, formale Notation	

Aspekte	Konkretisierungen
Lehr- und Lernmaterial	Schuljahr ab 2023-2024 SEK I Lehrbuchreihe Cornelsen "Fundamente der Mathematik" SEK II Online Buch "Mathe Sek2 (net-schulbuch.de)" 2024-25 SEK II Bigalke - Köhler im Test (GEB) Taschenrechner-Sammelbestellung Klasse 7 Modell Casio fx991DEPlus oder fx991DEX Konferenzbeschluß: 08.09.2016 ersetzt durch CALCOOM IQ - Z8 Konferenzbeschluß 19.09.23 Bettermarks optional in Klassen 5-10 verantwortlich Fachlehrkraft DGS - Geogebra TKS - LibreOffice Calc CAS - Geogebra
Medienkompetenz	im Dokument MeKoMa
Grundlegende Kompetenzen	Klasse 5 Lernstandserhebung vorgegeben durch das Land S-H Klasse 8 - verpflichtende Teilnahme VERA Klasse 6 - Teilnahme VERA- mit Konferenzbeschluss 24.04.2018 --- aufgehoben durch S-H 2024, ersetzt durch freiwillige Termin unabhängige LEONIE Tests Klasse 10 Parallelarbeit – Funktionen

Aspekte	Konkretisierungen						
Leistungsbeurteilung	Klasse	E1	E2	Q1.1 gN	Q1.2 gN	Q1.1 eN	Q1.2 eN
	Anzahl	1 (2h)	2 (je 2h)	1 (2h)	1 mit HMF (2h)	1 mit HMF (3h)	2 mit HMF (je 3h)
	Klasse	Q2.1 gN	Q2.2 gN	Q2.1 eN	Q2.2 eN		
	Anzahl	1 mit ABI 4h ohne ABI 2h	1 (2h)	1 mit 3h 1 mit 6h auf Abiturniveau	Abitur		
Grundsätze der Leistungsbewertung für Klassenarbeiten bzw. Klausuren SEK II wie Abiturnoten Konferenzbeschuß 28.02.2017 Grundsätze der Leistungsbewertung für Zeugnisnoten SEK II Verhältnis mdl : schriftlich (eine Klausur pro Halbjahr) 70 : 30 Verhältnis mdl : schriftlich (mehr als eine Klausur pro Halbjahr) 60 : 40 Konferenzbeschluss 07.06.2016 SEK II Q2.1 eN Halbjahr Gewichtung der Klausuren Vorabiklausur : Klausur wie 2 : 1 Konferenzbeschluss: 13.02.24 Formeldokument S-H, Taschenrechner, Zirkel kann durch LK gestellt werden - Absprache auf Fachschaft 24.04.18 Vorabitur Q2.1 Absprache auf Fachschaft 22.06.23							

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
- stellen Zahlen auf verschiedene Weisen situationsgerecht dar und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen - verwenden Größen sachgerecht in Anwendungsbezügen, das heißt, sie... - wählen geeignete Repräsentanten zur - Bestimmung von Größen, - nutzen alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe und zur Plausibilitätsprüfung, - bestimmen und messen Werte von Größen, - vergleichen vertraute Größenangaben miteinander. - wandeln Einheiten um, - wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus, - führen Additionen und Subtraktionen innerhalb eines Größenbereichs mit unterschiedlichen Maß-	Natürliche Zahlen: - Zahlenstrahl, Anordnung - Stellenwerttafel - Runden Grundgrößen: - Länge - Masse - Geld - Zeit	Tipps: - Textaufgaben verlinkt - Computerprogramm von Klett: Kopfrechnen - Internet Sikore - Arbeitspläne	12 Wochen
		Händische Fähigkeiten	
		Technische Fähigkeiten	
		Wiederholung für KA Rechnen mit natürlichen Zahlen	

einheiten durch und beurteilen die Ergebnisse im Sachzusammenhang, • vergleichen Flächeninhalte von Figuren, die aus Rechtecken zusammengesetzt sind, miteinander, • nehmen maßstäbliche Umrechnung vor • bestimmen zu Objekten (insbesondere unregelmäßigen Flächen und Körpern) geeignete Größen wie Länge, Flächeninhalt, Volumen sowie gegebenenfalls Masse.			
---	--	--	--

Inhaltsbezogene Kompetenzen Die SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• führen Grundrechenarten in den jeweiligen Zahlenbereichen durch • erklären die Bedeutung der Rechenoperationen und wenden diese kontextbezogen an • nutzen Überschlagstechniken und Rechenvorteile, • prüfen und interpretieren Ergebnisse auch in Sachsituationen	• Kopfrechnen und halbschriftliches Rechnen • schriftliche Rechenverfahren (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division) • Klammerregeln • Assoziativgesetz • Kommutativgesetz • Distributivgesetz • Überschlagsrechnungen • sinnvolles Runden	Tipps: Einsatz von SIKORE	8 Wochen
		Händische Fähigkeiten: Kopfrechnen	
		Technische Fähigkeiten	
		Wiederholung für KA • Rechnen mit natürlichen Zahlen • Einheiten	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
- benennen, beschreiben mit geometrischen Begriffen ebene und räumliche Situationen - führen geometrische Tätigkeiten sach-gerecht aus, - nutzen das Koordinatensystem zur Darstellung von ebenen Figuren. - eigenen und klassifizieren ausgewählte Körper, - erstellen, zeichnen und interpretieren Netze und Schrägbilder.	- Punkt - Strecke - Gerade - Abstand - Kreis: Kreislinie, Mittelpunkt, Radius, Durchmesser - Achsensymmetrie, Punktsymmetrie - parallel zu und senkrecht auf (orthogonal zu) - sachgerechter Umgang mit Geometriedreieck, Zirkel und Lineal - Koordinatensystem - Achsen - Koordinaten Körper: - Quader - Würfel - Prisma - Pyramide - Kegel	Tipps Kleines Haus der Vierecke Geogebra-Führerschein https://www.geogebra.org/m/z5c3eeb4 Händische Fähigkeiten Technische Fähigkeiten Wiederholung für KA - Rechnengesetze - Einheiten	7 Wochen

	• Zylinder • Kugel • Netze und Schrägbilder ausgewählter Körper		
--	---	--	--

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
- wandeln Einheiten um, - wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus, - führen Additionen und Subtraktionen innerhalb eines Größenbereichs mit unterschiedlichen Maßeinheiten durch und beurteilen die Ergebnisse im Sachzusammenhang, - vergleichen Flächeninhalte von Figuren, die aus Rechtecken zusammengesetzt sind, miteinander, - nehmen maßstäbliche Umrechnungen vor - vergleichen Flächeninhalte von Figuren, die aus Rechtecken zusammengesetzt sind, miteinander, - nehmen maßstäbliche Umrechnung vor - schätzen, messen, bestimmen und	- Umfang und Flächeninhalte von - Quadraten, Rechtecken und zusammengesetzten Figuren - Rauminhalte / Volumen von Würfeln, Quadern und (optional) Prismen	Tipps Volumen Würfel im Medienschränk Modellierungsaufgaben Wie viele Kinder passen in einen Kubikmeter?	8 Wochen
		Händische Fähigkeiten	
		Technische Fähigkeiten Kästchenmethode Zerlegungsmethode Ergänzungsmethode	
		Wiederholung für KA - Rechnen mit natürlichen Zahlen - Figuren	

vergleichen Umfänge und Flächeninhalte von ebenen Figuren • schätzen, messen, bestimmen und vergleichen Oberflächeninhalte und Volumina von Körpern.			
---	--	--	--

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
- wenden Teilbarkeitsregeln an - verknüpfen einzelne Teilbarkeitsregeln - untersuchen Zahlen nach ihren Faktoren in einfachen Fällen (ohne digitale Mathematikwerkzeuge) - erkennen die Besonderheit von Primzahlen - lernen verschiedene Zugangsweisen zu Brüchen kennen - erkennen die Notwendigkeit zwischen absoluten Größen und relativen Größen zu unterscheiden - beschreiben die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen - können Zahlen in Zähler- und Nennerdarstellung angeben - erkennen, dass es zwischen den natürlichen Zahlen noch weitere Zahlen gibt - erkennen, dass verschiedene	- Teiler und Vielfache - Teilbarkeitsregeln - Gemeinsame Teiler und gemeinsame Vielfache - Verknüpfung von Teilbarkeitsregeln - Primzahlen - Primfaktorzerlegung und Bestimmung des ggT und des kgV - Bruchzahlen - Zahlengerade und Anordnung - Erweitern und Kürzen - Bruchzahlen als Größen, Anteile, Verhältnisse und Operatoren - Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Brüchen - Berechnungen unter Verwendung der	Tipps Ein auf Verständnis angelegtes Operieren mit Vielfachen oder Teilern ist der algorithmischen Bestimmung von ggT und kgV vorzuziehen. Das schrittweise Kürzen ist beim praktischen Rechnen in der Regel einfacher als eine separate Bestimmung des ggT als Kürzungszahl und sollte daher bevorzugt werden. - Textaufgaben verlinkt - Computerprogramm von Klett: Bruchrechnen - Verknüpfungen der Teilbarkeitsregeln nach Leistungsniveaus - Arbeitspläne Händische Fähigkeiten	16 Wochen

Brüche denselben Platz auf dem Zahlenstrahl beschreiben - finden selbständig Lösungswege für Anwendungsprobleme - prüfen und interpretieren Ergebnisse auch in Sachsituationen	Klammerregeln Berechnungen mit Rechengesetzen KG, AG, DG	Ohne Taschenrechnereinsatz	
		Technische Fähigkeiten	
		Wiederholung für KA - Rechnen mit natürlichen Zahlen - Figuren	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• können Winkel zeichnen, messen und bezeichnen • erstellen Kreisdiagramme und werten diese aus • stellen ebene Figuren und elementare geometrische Abbildungen im Koordinatensystem dar • führen einfache Konstruktionen mit einer Dynamischen Geometriesoftware durch • benennen, zeichnen und klassifizieren besondere Dreiecke und unterscheiden definierende und abgeleitete Eigenschaften • führen geometrische Konstruktionen per Hand aus • führen geometrische Konstruktionen mit dem dynamischen Geometriesystem aus	• Winkel • Grundkonstruktionen mit Zirkel und Lineal • Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende • Achsenspiegelung • Punktspiegelung • Verschiebung • Drehung • Gleichschenkliges, gleichseitiges, rechtwinkliges Dreieck • Innenwinkelsumme Dreieck (fakultativ: n-Ecke) • Basisobjekte • abhängige Objekte	Tipps Geogebra-Führerschein https://www.geogebra.org/m/z5c3eeb4 Händische Fähigkeiten geometrische Konstruktionen können wahlweise mit Zirkel und Lineal oder mit Geodreieck ausgeführt werden Technische Fähigkeiten Wiederholung für KA • Rechnen mit Brüchen • Figuren	8 Wochen

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• geben Größen in Dezimalschreibweise an • können Dezimalzahlen auf dem Zahlenstrahl eintragen • erläutern an Beispielen die verschiedenen Vorstellungen zum Bruchbegriff • können Brüche und Dezimalzahlen ineinander umrechnen • erläutern an Beispielen die verschiedenen Vorstellungen zum Bruchbegriff • können Grundrechenarten auf Dezimalzahlen anwenden • nutzen sinnvolle Überschlagstechniken und führen Rundungen situationsgerecht durch • können den Zusammenhang zwischen Dezimalzahlen und einfachen Prozentwerten	• abbrechende und einfache periodische Dezimalbrüche • Stellenwerttafel • Runden • Überschlagsrechnungen • Einfache Prozentaufgaben • Schriftliche Rechenverfahren zur Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division • Klammerregeln, KG, AG, DG • Anwendungen	Tipps Händische Fähigkeiten • Vermehrte Kopfrechenaufgaben zur Umrechnung der Darstellungsformen Technische Fähigkeiten Wiederholung für KA • Rechnen mit Brüchen • Koordinatensysteme	8 Wochen

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• können Daten in verschiedenen Diagrammformen darstellen • Sammeln systematisch Daten, organisieren sie in Tabellen und stellen sie grafisch auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge dar • Planen einfache Zufallsexperimente, beschreiben sie, führen diese durch und werten sie aus • Geben Ergebnisse bei vertrauten Zufallsexperimenten an • Stellen Häufigkeiten von Zufallsexperimenten grafisch dar, insbesondere im Kreisdiagramm • Sagen begründet erwartete absolute Häufigkeiten vorher • Interpretieren Daten in realitätsbezogenen Situationen • Beurteilen Darstellungen nach Angemessenheit und erstellen adäquate Darstellungsformen	• Strichliste • Tabelle • Absolute Häufigkeit • Säulendiagramm • Zufallsexperiment • Versuch • Ergebnis • Ergebnismenge • Häufigkeitstabelle • Median • Arithmetischer Mittelwert • Relative Häufigkeit • Kreisdiagramm	Tipps	5 Wochen
		Händische Fähigkeiten	
		Technische Fähigkeiten Tabellenkalkulationsprogramm	
		Wiederholung für KA • Rechnen mit Brüchen	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• beschreiben die Notwendigkeit von Zahlenbereichserweiterungen an Beispielen, • führen Grundrechenarten durch, • berechnen schrittweise den Wert eines Terms ohne Variablen unter Beachtung der Vorrangregeln, • formen Terme ohne Variablen um, • beschreiben Terme mit Hilfe von Fachausdrücken, • nutzen Überschlagstechniken und Rechenvorteile, • prüfen und interpretieren Ergebnisse auch in Sachsituationen, • nutzen den Taschenrechner situationsgerecht.	• ganze Zahlen / rationale Zahlen: • Betrag, Vorzeichen • Zahlengerade, Anordnung • Terme und Wert eines Terms ohne Variablen • Klammerregeln • Assoziativgesetz • Kommutativgesetz • Distributivgesetz • Überschlagsrechnungen • sinnvolles Runden	Tipps • verschiedenste Anwendungsaufgaben	5 Wochen
		Händische Fähigkeiten	
		Technische Fähigkeiten	
		Wiederholung für KA • Bruchrechnung	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• erkennen und charakterisieren Zuordnungen zwischen Objekten in Tabellen, Diagrammen und Texten, • lösen einfache und komplexe Sachprobleme, • wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Tabelle, Graph, Diagramm und Text.	• Zuordnungen, auch nichtnumerische • proportionale und antiproportionale Funktionen • Dreisatz, Produktgleichheit, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor	Tipps Grundvorstellung zum funktionalen Zusammenhang durch Füllstandsgraphen (vgl. Leitfaden FA S. 57ff.) Aufgaben zur Geschwindigkeit und zur Dichte	4 Wochen
		Händische Fähigkeiten Wertetabellen berechnen Zuordnungen darstellen	
		Technische Fähigkeiten Wertetabellen mit dem Taschenrechner und der Tabellenkalkulation berechnen	
		Wiederholung für KA • Bruchrechnung	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
- stellen Anteile situationsgerecht als Brüche oder Prozentsätze dar, - ziehen die Prozent- und Zinsrechnung zur Lösung realitätsnaher Probleme heran.	- Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz - Darstellung von Prozentzahlen (z.B. Prozentstreifen) - Kapital, Zinsen, Zinssatz, Zinseszins	Tipps Grundvorstellung zu prozentualen Anteilen über Ladebalken	6 Wochen
		Händische Fähigkeiten prozentuale Anteile graphisch darstellen (Kreis-, Balkendiagramme)	
		Technische Fähigkeiten prozentuale Anteile mit der Tabellenkalkulation graphisch darstellen (Kreis-, Balkendiagramme)	
		Wiederholung für KA - Rechnen mit Dezimalbrüchen - Einheiten	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• verwenden Variablen je nach Kontext als eine feste Zahl, als eine beliebige Zahl aus einem Zahlenbereich und als eine Veränderliche in einem bestimmten Bereich, • können Beispiele für die unterschiedliche Verwendung von Variablen nennen, • stellen einfache und komplexe Terme auf, um Zusammenhänge im Sachkontext zu beschreiben, • berechnen Werte von gegebenen Termen mit Variablen, • formen Terme mithilfe von Rechengesetzen um und interpretieren sie, • nutzen den Taschenrechner sowie die Tabellenkalkulation situationsgerecht. • entscheiden sich für eine geeignete	• Verschiedene Variablenbedeutungen (feste Zahlen, beliebige Zahl aus einem Zahlenbereich, Veränderliche in einem bestimmten Bereich) • Term, Wert eines Terms • gleichwertige Terme • systematisches Probieren zum Lösen von Gleichungen • gedankliches Anwenden der Umkehroperation beim Lösen von einfachen Gleichungen • lineare Gleichungen • Äquivalenzumformungen • Lösen von Gleichungen • einfache Ungleichungen	Tipps Vereinfachen Terme mit mehreren Variablen unter Anwendung der Rechengesetze und -regeln Gleichungen können mit dem Waage-Modell oder alternativ mit dem Streichholzschachtel-Modell visualisiert werden	6 Wochen
		Händische Fähigkeiten	
		Technische Fähigkeiten Terme im Taschenrechner eingeben und Wert eines Terms bei Einsetzungen mit dem Taschenrechner berechnen	
		Wiederholung für KA • Rechnen mit	

Strategie zur Lösung einer gegebenen Gleichung, • nutzen den Taschenrechner zum Lösen von Gleichungen, • stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen und Ungleichungen auf, lösen sie und interpretieren ihre Lösungsmenge, • modellieren mit geeigneten Gleichungen Realsituationen.		Dezimalbrüchen • Einheiten	
---	--	---	--

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
- formulieren elementargeometrische Sätze und nutzen diese für Begründungen und Konstruktionen, - ermitteln auf Handlungsebene den Innenwinkelsummensatz für Dreiecke und Vierecke, - beweisen den Innenwinkelsummensatz für Dreiecke und Vierecke, - konstruieren Dreiecke aus vorgegebenen Angaben, - untersuchen die Bedingungen für die Kongruenz von Dreiecken, - verwenden Eigenschaften von speziellen Dreiecken zur Bestimmung von Winkelgrößen,	- Winkelsätze: Nebenwinkel, Stufenwinkel, Wechselwinkel, Scheitelwinkel, Basiswinkelsatz - Innenwinkelsummensatz für Dreiecke, Vierecke, n-Ecke - Kongruenzsätze SSS, SWS, WSW, SSW - Dreieckskonstruktionen - Satz des Thales	Tipps an geometrischen Begriffen kann die Trennung zwischen Definitionen und Sätzen verdeutlicht werden konstruieren den Inkreis und den Umkreis eines Dreiecks führen Beweise mit Hilfe der Kongruenzsätze durch kennen die Begriffe Kreis, Sekante, Tangente, Passante, Sehne Händische Fähigkeiten saubere Konstruktionen mit Zirkel und Geodreieck Technische Fähigkeiten Konstruktionen mit GeoGebra	4 Wochen

• ermitteln Streckenlängen und Winkelgrößen mithilfe von Konstruktionen oder geometrischen Sätzen in ebenen Figuren und in Körpern, • beweisen den Satz des Thales und wenden ihn an.		Wiederholung für KA • Termberechnungen ohne Taschenrechner	
---	--	---	--

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• erklären an einem Beispiel den Unterschied zwischen der relativen Häufigkeit und der Wahrscheinlichkeit eines Ergebnisses, • nutzen und deuten bei der Durchführung von Zufallsexperimenten die auftretenden relativen Häufigkeiten als Schätzwerte von Wahrscheinlichkeiten, die bei wachsendem Stichprobenumfang besser werden, • unterscheiden zwischen Ergebnis und Ereignis, • beurteilen, ob ein Zufallsexperiment ein Laplace-Experiment ist, • modellieren realitätsbezogene Situationen stochastisch,	• Wahrscheinlichkeit • empirisches Gesetz der großen Zahlen • Ereignis • Gegenereignis • Additionsregel • ein und zweistufige Laplace-Experimente	Tipps Würfeln mit nicht-symmetrischen Körpern (Legosteine, Plastiktiere) für Nicht-Laplace-Versuche Händische Fähigkeiten Technische Fähigkeiten Wahrscheinlichkeiten näherungsweise mit der Tabellenkalkulation bestimmen Wiederholung für KA • Termberechnungen ohne Taschenrechner	4 Wochen

• berechnen die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen, • erproben bzw. nutzen Simulationen, um stochastische Fragen zu entscheiden, • geben Ergebnisse bei vertrauten Zufallsexperimenten an und bestimmen deren Wahrscheinlichkeiten, • ermitteln Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen bei Laplace-Experimenten durch theoretische Überlegungen, • geben zu gegebenen Wahrscheinlichkeiten zugehörige Ereignisse bei Zufallsexperimenten an.			
--	--	--	--

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• formen Terme mithilfe von Rechengesetzen um und interpretieren sie, • nutzen den Zusammenhang zwischen einer Rechenoperation und ihrer Umkehrung, • entscheiden sich für eine geeignete Strategie zur Lösung einer gegebenen Gleichung, • nutzen den Taschenrechner zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen,	• Multiplikation von Summen, Faktorisieren · Binomische Formeln, quadratische Ergänzung • systematisches Probieren zum Lösen von Gleichungen • gedankliches Anwenden der Umkehroperation beim Lösen von einfachen Gleichungen • lineare Gleichungen • Äquivalenzumformungen · Lösungen von Gleichungen • einfache Ungleichungen	Tipps auf Äquivalenzpfeile wird verbindlich verzichtet	4 Wochen
		Händische Fähigkeiten Termtabellen berechnen	
		Technische Fähigkeiten Terme für gespeicherte Zahlenwerte berechnen Termtabellen mit TK berechnen	
		Wiederholung für KA • Prozentrechnung	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• charakterisieren numerische Zuordnungen anhand qualitativer Eigenschaften des Graphen, • identifizieren und charakterisieren spezielle Funktionen, • wechseln für verschiedene Funktionsklassen situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Tabelle, Graph, Text und Term • verstehen das Lösen von Gleichungen als Nullstellenbestimmung von geeigneten Funktionen und umgekehrt, • lösen graphische Probleme durch Lösen und Aufstellen von Gleichungen	• lineare Funktionen: · Gerade · lineares Wachstum · Steigung, Steigungsdreieck · Achsenschnittpunkte · Funktionsgleichung · Bedeutung der beiden Parameter in der Funktionsgleichung	Tipps Einsatz von Geogebra Händische Fähigkeiten Wertetabellen berechnen Funktionsgraphen darstellen Technische Fähigkeiten Wertetabellen berechnen Funktionsgraphen darstellen - DGS Wiederholung für KA • Zuordnungen • Prozentrechnung	6 Wochen

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• nutzen den Taschenrechner zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, • stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssysteme auf, • lösen sie und interpretieren ihre Lösungsmenge, modellieren mit geeigneten Gleichungen Realsituationen.	• lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen • mindestens zwei Lösungsverfahren für Gleichungssysteme (Einsetzungsverfahren, Gleichsetzungsverfahren, Additionsverfahren, grafische Lösung) • über- und unterbestimmte Systeme	Tipps optional: Fachtag Modellierung	6 Wochen
		Händische Fähigkeiten können LGS mit 2 Variablen ohne TR lösen umformen LGS in die Form für den EQN-Modus des TR	
		Technische Fähigkeiten können LGS mit TR durch EQN-Modus lösen	
		Wiederholung für KA • Bruchrechnung ohne TR	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• führen geometrische Konstruktionen per Hand aus, • führen geometrische Konstruktionen mit dem dynamischen Geometriesystem aus • benennen, zeichnen und klassifizieren besondere Dreiecke und unterscheiden definierende und abgeleitete Eigenschaften • benennen, zeichnen und charakterisieren Figuren aus dem Haus der Vierecke und unterscheiden definierende und abgeleitete Eigenschaften.	• gleichschenkliges Dreieck • gleichseitiges Dreieck • rechtwinkliges Dreieck • Haus der Vierecke: Quadrat Raute Rechteck Parallelogramm Trapez Drachen • Basisobjekte • abhängige Objekte	Tipps am großen Haus der Vierecke können All- und Existenzaussagen behandelt werden ("Alle Quadrate sind auch ..."/"Manche Parallelogramme sind auch ...") Händische Fähigkeiten Schrägbilder und Netze zeichnen Technische Fähigkeiten Grundkonstruktionen mit Geogebra (Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende) Wiederholung für KA • Bruchrechnung ohne TR • Einheiten	6 Wochen

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
formulieren den Ähnlichkeitssatz für Dreiecke und nutzen ihn für Berechnungen und Herleitungen	Ähnlichkeitssatz für Dreiecke	Tipps Anwendungsaufgaben Storchenschnabel Försterdreieck Goldener Schnitt DIN - Formate	2 Wochen
		Händische Fähigkeiten	
		Technische Fähigkeiten	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
- planen zweistufige und mehrstufige Zufallsexperimente, - führen sie durch und werten sie aus, berechnen Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen mithilfe der Pfadregeln, - beurteilen Aussagen zu mehrstufigen Zufallsexperimenten.	- zweistufiges Zufallsexperiment - mehrstufiges Zufallsexperiment - Additions- und Multiplikationsregel	Tipps	4 Wochen
		Händische Fähigkeiten	
		Technische Fähigkeiten	
		Wiederholung für KA - lineare Funktionen - Koordinatensystem	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• beschreiben die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen an Beispielen • nutzen sinntragende Vorstellungen reeller Zahlen • erläutern die Bedeutung von Wurzeln und berechnen einfache Wurzeln· Quadratwurzeln (Quadrat- und Kubikwurzeln). • nutzen den Zusammenhang zwischen einer Rechenoperation und ihrer Umkehrung, • beschreiben Terme mithilfe von Fachausdrücken,	reelle Zahlen: • nicht-abbrechende, nicht-periodische • Dezimalzahlen als irrationale Zahlen • Zahlengerade, Anordnung • Algorithmische Verfahren zur Bestimmung von Quadratwurzeln • Intervallschachtelung, Heronverfahren • Ziehen von Quadratwurzeln mit Taschenrechner • Quadratwurzeln als symbolische Schreibweise für bestimmte reelle Zahlen	Tipps Händische Fähigkeiten Wurzel aus Quadratzahlen von 1 bis 25 mit Komaverschiebung Technische Fähigkeiten • Wurzelwerte durch teilweises Wurzelziehen und in dezimaler Form bestimmen • reelle Zahlenwerte speichern und zum Weiterrechnen nutzen • Einsatz TK für näherungsweise Berechnen von Wurzeln	4 Wochen
		Wiederholung für KA • lineare Funktionen	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
- verstehen das Lösen von Gleichungen als Nullstellenbestimmung von geeigneten Funktionen und umgekehrt, - lösen graphische Probleme durch Lösen und Aufstellen von Gleichungen, - beschreiben für ausgewählte Funktionsklassen die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x) + c$, $c \cdot f(x)$, $f(x + c)$, $f(c \cdot x)$, $f(-x)$, $-f(x)$. - entscheiden sich für eine geeignete Strategie zur Lösung einer gegebenen Gleichung, - nutzen den Taschenrechner zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, - stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen, Ungleichungen und	quadratische Funktionen: - Parabel - Symmetrie - Scheitelpunkt - Achsenschnittpunkte - Normalform - quadratische Ergänzung und Scheitelpunktsform - faktorierte Form - Bedeutung der verschiedenen Parameter in den Funktionsgleichungen - Verschiebung in x- bzw. y-Richtung - Streckung in x- bzw. y-Richtung - Spiegelung an der x-Achse bzw. y-Achse quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, Faktorisierung)	Tipps Händische Fähigkeiten Berechnen einfacher Wertetabellen Zeichnen von Funktionsgraphen mit/ohne Schablone Lösen quadratischer Gleichungen mit p-q-Formel Interpretation der Angaben der Lösungen durch den TR Technische Fähigkeiten Wertetabellen mit TR Zeichnen, SP, NS von Funktionen mit Geogebra Gleichung 2. Grades lösen (Rückführung auf Nullstellen) mit TR Solve Funktion	8 Wochen
		Wiederholung für KA Bruchrechnung	

Gleichungssysteme auf, lösen sie und interpretieren ihre Lösungsmenge, • modellieren mit geeigneten Gleichungen Realsituationen.			
---	--	--	--

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
SuS			
- erläutern Potenzen und berechnen einfache Potenzen, - begründen Rechengesetze für Potenzen und wenden diese an, - stellen Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen von Zahlen, - rechnen mit Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise.	- Potenz, Basis, Exponent, Potenzwert - Potenzgesetze - negative und gebrochene Exponenten - wissenschaftliche Schreibweise	Tipps Erweiterung möglich können Potenzgleichungen der Form $x^r = a$ lösen ($r \in \mathbb{Q}$) Händische Fähigkeiten Lösen von reinen Potenzgleichungen Technische Fähigkeiten Lösung von Gleichungen 3. Grades mit TR lösen (Rückführung auf Nullstellen) mit TR Wiederholung für KA lineare und quadratische Funktionen	8 Wochen

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
SuS ...			
- weisen die Gültigkeit des Satzes des Pythagoras sowie dessen Umkehrung nach. - bestimmen Streckenlängen im rechtwinkligen Dreieck, - bestimmen oder berechnen Streckenlängen in Figuren - bestimmen einen Näherungswert der Kreiszahl π.	- Satz des Pythagoras und seine Umkehrung - Strahlensätze oder Zentrische Streckung - Kreisumfang, Kreisfläche Kreiszahl π - Umfang und Flächeninhalt von zusammengesetzten ebenen Figuren	Tipps aus FA <i>Hier steht die rechnerische Bestimmung von fehlenden Längen und Winkelgrößen in Figuren im Vordergrund. Auch pythagoreische Tripel sowie der Kehrsatz des Pythagoras sind zu thematisieren. Höhensatz und Kathetensatz eignen sich zur Differenzierung.</i> Händische Fähigkeiten Konstruktionen von Dreiecken Technische Fähigkeiten Geogebra Konstruktionen von Figuren	4 Wochen
		Wiederholung für KA - Einheiten - Bruchrechnung o. TR	

Prozessbezogene Kompetenzen SuS ...	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
• schätzen, messen, bestimmen und vergleichen Oberflächeninhalte und Volumina von Körpern.	• Volumen und Oberflächeninhalt von Quader, Würfel, Prisma • zusammengesetzten Körpern aus Quadern, Würfeln, Prismen	Tipps Händische Fähigkeiten Konstruktionen von Dreiecken Technische Fähigkeiten Geogebra Konstruktionen von Figuren	4 Wochen

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
- planen zweistufige und mehrstufige Zufallsexperimente, - führen sie durch und werten sie aus, berechnen Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen mithilfe der Pfadregeln, - beurteilen Aussagen zu mehrstufigen Zufallsexperimenten.	- zweistufiges Zufallsexperiment - mehrstufiges Zufallsexperiment - Additions- und Multiplikationsregel	Tipps in Buch 8 Roulette Lotto Urnenmodelle	4 Wochen
		Händische Fähigkeiten	
		Technische Fähigkeiten	
		Wiederholung für KA - lineare Funktionen - Koordinatensystem	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/ Methodik	Zeit
- modellieren mit verschiedenen Funktionsklassen Realsituationen. - beschreiben für ausgewählte Funktionsklassen die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x) + c$, $c \cdot f(x)$, $f(x + c)$, $f(c \cdot x)$, $f(-x)$, $-f(x)$ - nutzen den Zusammenhang zwischen einer Rechenoperation und ihrer Umkehrung, - nutzen den Taschenrechner zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, - stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssysteme auf, lösen sie und interpretieren ihre Lösungsmenge - nutzen den Taschenrechner sowie Tabellenkalkulation situationsgerecht.	- Exponentialfunktionen: - Graphen - exponentielles Wachstum - Funktionalgleichung - Monotonie - Achsenschnittpunkt - Verdoppelungszeit, Halbwertszeit - asymptotisches Verhalten - Bedeutung der verschiedenen Parameter in der Funktionsgleichung - Exponentialgleichungen - Logarithmen	Tipps	10 Wochen
		Händische Fähigkeiten ausgewählte Potenzen und Logarithmen von ganzzahligen Werten	
		Technische Fähigkeiten - Computernutzung speziell GEOGEBRA - Taschenrechnernutzung zur Darstellung von Wertetabellen - Taschenrechnernutzung zur Lösung von Gleichungen mit Solve und den entsprechenden Umkehroperationen	

Wiederholung für KA

- Prozentrechnung
- lineare Funktionen

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS ...	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/ Methodik	Zeit
- wandeln Einheiten um, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus, - bestimmen Streckenlängen im rechtwinkligen Dreieck, bestimmen oder berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen in ebenen Figuren und in Körpern. - benennen, beschreiben und klassifizieren ausgewählte Körper, erstellen, zeichnen und interpretieren Netze und Schrägbilder. - schätzen, messen, bestimmen und vergleichen Oberflächeninhalte und Volumina von Körpern.	- Sinus, Kosinus und Tangens als Längenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck und am Einheitskreis - Sinussatz · Kosinussatz - Körper: · Quader · Würfel · Prisma · Pyramide · Kegel · Zylinder · Kugel - Netze und Schrägbilder ausgewählter Körper - Flächeninhalt und Umfang von Kreissektoren - Volumen und Oberflächeninhalt von · Quader, Würfel, Prisma · Pyramide · Zylinder · Kegel · Kugel - zusammengesetzten Körpern aus Quadern, Würfeln, Prismen, Pyramiden und Zylindern - zusammengesetzten Körpern mit Kegeln oder Kugeln	Tipps - Anschaffung und Arbeit mit dem Formeldokument 2021 - Körpermodelle - weitgehender Verzicht auf Herleitungen	8 Wochen
		händische Fähigkeiten - Termumformungen - fakultativ: Zweitafelprojektion Schrägbild Netze von Körpern	
		technische Fähigkeiten Körperdarstellungen mit Geogebra	
		Wiederholung für KA - Zahlenbereiche - quadratische Funktionen	

Inhaltsbezogene Kompetenzen SuS	Verbindliche Themen und Inhalte	Anregungen/Materialien/Methodik	Zeit
- modellieren mit verschiedenen Funktionsklassen Realsituationen. - beschreiben für ausgewählte Funktionsklassen die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x) + c$, zu $c \cdot f(x)$, zu $f(x + c)$, zu $f(c \cdot x)$, zu $f(-x)$, zu $-f(x)$.	- Bogenmaß von Winkeln - Sinus-Funktionen: - Graphen - periodische Vorgänge - Projektion am Einheitskreis - Bogenmaß - Bedeutungen der Parameter a, b, c und d in der Funktionsgleichung $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$	Tipps Zusammenhang zwischen der algebraischen Darstellung und dem Graphen soll durch Computereinsatz verdeutlicht werden.	10 Wochen
		Händische Fähigkeiten Zeichnen von Funktionsgraphen der Form $f(x) = a \sin(b(x+c)) + d$ (einzelne Transformationen und ausgewählte Kombinationen) Nullstellen ablesen, allgemein angeben	
		Technische Fähigkeiten TR - RAD / DEG Einstellungen für Berechnungen	
		Wiederholung für KA	

		• Zahlenbereiche • Satzgruppe Pythagoras	
--	--	--	--

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Definitionsbereich, Periodizität, Wertemenge • Nullstellenbestimmung • Symmetrieeigenschaften • Gleichungen n-ten Grades	• untersuchen ganzrationale Funktionen $f(x) = x^q$ mit $q \in \mathbb{Q}$ und trigonometrische Funktionen: $f(x) = \sin(x)$, $f(x) = \cos(x)$. • 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. • lösen per Hand einfache Gleichungen, die sich durch Anwenden von Umkehroperationen lösen lassen. • lösen per Hand einfache Gleichungen, die sich durch Faktorisieren oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen.	Es wird empfohlen, diese Funktionen im Rahmen der Übungsphase vor dem Abitur zu vertiefen . Die Begriffe Stelle, Funktionswert und Punkt sind deutlich zu unterscheiden. Der Tangens als Funktion wird nicht benötigt. . TABLE - Funktion des TR · SOLVE – Funktion des TR Startwertproblematik und Thematisierung der Anzahl von Lösungen.	maximal 4 Wochen

	• bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungen. • führen das Lösen von Gleichungen auf die Nullstellenbestimmung bei Funktionen zurück.	
--	--	--

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	
• mittlere Änderungsrate/ Differenzenquotient einer Funktion Sekantensteigung • lokale Änderungsrate/ Differentialquotient/ Tangentensteigung • Differenzierbarkeit • Ableitung, Ableitungsfunktion • graphisches Differenzieren • Ableitungsregeln (Summe, Faktor, Potenz, Produkt) • Monotonie • lokale, globale und Randextrema • Wendepunkte als Punkte des Graphen mit lokal extremer Steigung • Links-, Rechtskrümmung • Wendepunkte als Punkte an denen sich	• bestimmen die mittlere Änderungsrate und deuten sie im Sachzusammenhang. • erläutern den Übergang vom Differenzenquotienten zum Differenzialquotienten. • nutzen Grenzwerte zur Bestimmung von Ableitungen. • deuten die lokale Änderungsrate im Sachzusammenhang. • bilden Ableitungen der Funktionen der oben genannten Funktionsklassen. • deuten die Ableitung als lokale Änderungsrate und interpretieren sie in Sachzusammenhängen · deuten die Ableitung im Zusammenhang mit der lokalen Approximation einer Funktion durch eine lineare Funktion • interpretieren die Ableitungsfunktion im Sachzusammenhang	Es reicht die intuitive Erfassung des Grenzwertbegriffes. Die Schreibweise „lim“ kann auch ohne formale Definition verwendet werden. Der Übergang vom Differenzenquotienten zum Differenzialquotienten sollte durch Grenzwertprozesse intuitiv erfasst und mit einem Dynamischen Geometriesystem veranschaulicht werden. Auch mithilfe der Tabellenkalkulation kann das Verständnis des Grenzwertprozesses unterstützt werden. Dabei sollten links-, rechts- und beidseitige Grenzwertprozesse betrachtet werden. Es genügt ein intuitives Verständnis der Stetigkeit und Differenzierbarkeit	15 Wochen bis Ende 1. Halbjahr

die Krümmungsrichtung des Graphen ändert. • Sattelpunkt • notwendige und hinreichende Bedingungen für Extrem- und Wendepunkte • Extremwertaufgaben • Schnittwinkel von Graphen	• entwickeln Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen und umgekehrt. • bilden Ableitungen der weiter oben genannten Funktionenklassen • nutzen die Ableitungsfunktionen (auch höherer Ordnung) zur Klärung des Monotonieverhaltens und der Bestimmung von charakteristischen Punkten des Graphen einer Funktion. • deuten die zweite Ableitung als Steigungsfunktion der ersten Ableitung. • deuten das Vorzeichen der zweiten Ableitung als Indikator für die Krümmungsrichtung des Graphen der Ausgangsfunktion mittels Ableitung und Vorzeichenwechsel. • lösen Optimierungsprobleme mit Mitteln der Analysis. • deuten den Schnittwinkel zwischen den Graphen als Winkel zwischen den Tangenten an die Graphen im Schnittpunkt	Gedankliche Umkehrung des Differenzierens soll bereits hier thematisiert werden (Integralbegriff später). sin/cos aufgreifen. · keine Quotientenregel	
--	--	---	--

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• der 2-dim. und 3- dim. Vektorraum • Nullvektor, Gegenvektor • Addition von Vektoren • Multiplikation von Vektoren mit Skalaren • Vektorgleichungen • Linearkombinationen • lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit • Punkte, Strecken, Polygone, Körper	• stellen geometrische Objekte im (kartesischen) Koordinatensystem dar. • reduzieren geometrische Situationen auf aussagekräftige Skizzen. • beschreiben geometrische Objekte mithilfe von Vektoren. • interpretieren Vektoren im zwei- und dreidimensionalen Raum als Ortsvektoren oder Verschiebungen. • 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.	Durch die Interpretation von Vektoren als Verschiebungen kann auf die Definition als Äquivalenzklasse verzichtet werden. Das räumliche Vorstellungsvermögen soll auch durch Modelle und den Einsatz von dynamischen Geometrieprogrammen gefestigt werden.	2 Wochen

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
- Geradengleichungen in Parameterform - Lagebeziehungen von Geraden im $\mathbb{R}^3$	- beschreiben Geraden im $\mathbb{R}^3$ anhand von Stütz- und Richtungsvektoren. - verstehen die Parametergleichung einer Geraden im $\mathbb{R}^3$ als eine Funktion $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$ ($\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$) und modellieren so Bewegungen im Raum.		2 Wochen

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Lagebeziehungen (Punkt, Geraden) • Gleichungssysteme • lineare Gleichungssysteme • Einsetzungsverfahren • Additionsverfahren • über- und unterbestimmte Gleichungssysteme	• untersuchen die Lagebeziehung von Gerade-Gerade und bestimmen die zugehörige Schnittmenge • interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittproblem. • wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungssystemen aus. • bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungssystemen. • berechnen per Hand die Lösungsmengen von einfachen linearen Gleichungssystemen mit einem algorithmischen Verfahren.	Einige Untersuchungen lassen sich im Q-Jahrgang mit der Koordinatenform von Ebenen leichter bearbeiten. LGS mit dem TR Thematisierung der Anzahl von Lösungen.	3 Wochen

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Kennzahlen von empirischen Verteilungen • arithmetischer Mittelwert Spannweite • Median (Zentralwert) Streuung und Varianz, Erwartungswert • Zufallsexperiment Ergebnis, Ergebnismenge, • Laplace-Experiment, Ereignis, Ereignismenge, Gegenereignis, relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, • Vereinigungen und Schnitte von Ereignissen, Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten (Axiome von Kolmogorov) • Baumdiagramm (auch invers) Vierfeldertafel	• beschreiben das Ergebnis von Messprozessen mithilfe von Median und arithmetischem Mittelwert • deuten den Term der Varianz als ein mögliches Ergebnis eines Messprozesses zur Erfassung der Streuung von Daten. • beschreiben Zufallsexperimente und zugehörige Ereignisse mithilfe der Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung. • nutzen eine präzise mathematische Schreibweise zur Notation von Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen und versprachen diese. • verwenden den Computer zur Simulation von Zufallsexperimenten • modellieren und lösen Problemstellungen im Kontext	Verwendung des Computers zur Simulation von Zufallsexperimenten. Der Vereinigungsmenge von Ereignissen (Oder- Ereignis) oder der Schnittmenge von Ereignissen (Und- Ereignis) kommt eine besondere Bedeutung zu. sicheres Modellieren·präzise Notation und Versprachlichung Herleitung anhand von Baumdiagrammen Vierfeldertafel für medizinische Tests: https://www.funky-bits.de/roc-curve-online-calculator-analysis-interactive-diagram/	4 Wochen

• bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen • Urnenmodelle	bedingter Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Vierfeldertafeln, Baumdiagrammen und Urnenmodellen. • untersuchen Ereignisse auf stochastische Unabhängigkeit. • können die Urnenmodelle anwenden: • -Ziehen ohne Zurücklegen ohne Beachtung der Reihenfolge (Binomialkoeffizient) • -Ziehen ohne Zurücklegen mit Beachtung der Reihenfolge (Fakultät) • -Ziehen mit Zurücklegen mit Beachtung der Reihenfolge (nk)		
---	--	--	--

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
- Funktionstypen: ganzrationale Funktionen; Wurzelfunktion; Exponentialfunktionen·e-Funktion; Logarithmusfunktion log-Funktion; Sinusfunktion; Kosinusfunktion - Umkehrfunktion - Exponentialgleichungen - trigonometrische Gleichungen - grafische Lösungsverfahren - Grenzwerte von Folgen von Funktionswerten reeller Funktionen Limes - Approximation von Flächeninhalten - Rechteckmethode - Integrand· Integralwert· Integralfunktion· Stammfunktion·	- 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 Ableitungen und Integralen - 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	Beim Lösen schwieriger Gleichungen mit dem Taschenrechner sind Fragen der Startwertproblematik und der Anzahl der Lösungen zu thematisieren. Es reicht die intuitive Erfassung des Grenzwertbegriffes. Die Schreibweise „lim“ kann auch ohne formale Definition verwendet werden. Es sollen auch Sachprobleme betrachtet werden, bei denen ein negativer Integralwert im Sachzusammenhang eine Bedeutung hat. Es soll ein intuitives Verständnis von uneigentlichen Integralen gewonnen werden. Zur Bestimmung der Werte bestimmter Integrale sollen auch	15 Wochen Semester Q1.1

• Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung • Integrationsregeln: Additivität, Linearität, partielle Integration, Substitution an einfachen Beispielen • bestimmtes Integral • uneigentliches Integral • Skizzieren von Stammfunktionen	• beschreiben die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x) + c$, $c \cdot f(x)$, $f(x + c)$, $f(c \cdot x)$ • deuten das bestimmte Integral in Sachzusammenhängen, zum Beispiel als aus der Änderungsrate rekonstruierter Bestand. • begründen den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung inhaltlich als Beziehung zwischen Ableitungs- und Integralbegriff • berechnen bestimmte Integrale mittels Stammfunktionen und Näherungsverfahren • nutzen die $\ln$-Funktion als Stammfunktion von $f(x) = 1/x$ und als Umkehrfunktion der e-Funktion.	digitale Werkzeuge eingesetzt werden	
--	--	---	--

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
- Linearkombination· lineare Abhängigkeit· lineare Unabhängigkeit - Skalarprodukt· Vektorprodukt - Geradengleichung· Ebenengleichung· Parameterform· Koordinatenform Normalform - Lagebeziehungen von Geraden zu Geraden und Ebenen, Ebenen zu Ebenen - Abstand zwischen Punkten, Geraden und Ebenen - Lotfußpunktverfahren - Flächeninhalt von Dreiecken und Parallelogrammen - Spatvolumen	- untersuchen Vektoren auf lineare·Abhängigkeit und Unabhängigkeit und deuten diese geometrisch· - deuten das Skalarprodukt und das Vektorprodukt geometrisch - beschreiben Geraden, Ebenen im $\mathbb{R}^3$. - untersuchen die Lagebeziehung von Geraden zu Geraden und Ebenen und bestimmen die zugehörigen Schnittmengen. - interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittproblem.	Die Berechnung der minimalen Entfernung von zwei sich auf Geraden bewegendenden Objekten führt beispielsweise auf eine Bestimmung des globalen Minimums der vom gemeinsamen Parameter abhängigen Entfernungsfunktion. Auch in Computer-Algebra-Systemen werden Parameterformen von Geraden und Ebenen als Funktionen aufgefasst. Auf grundlegendem Niveau müssen mit Normalenformen keine Abstandsberechnungen durchgeführt werden.	10 Wo

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Zufallsgröße· Wahrscheinlichkeitsverteilung· Erwartungswert· Standardabweichung • diskrete Verteilung • Bernoulli-Experiment· Bernoulli-Kette • Binomialverteilungen mit Erwartungswert und Standardabweichung • Hypergeometrische Verteilung	• verwenden den Computer zur Simulation von Zufallsexperimenten. • bearbeiten reale Problemstellungen, indem sie mit diskreten Zufallsgrößen modellieren. • interpretieren Kenngrößen von Zufallsgrößen in Bezug auf die vorliegende Situation. • interpretieren die Bedeutung der in der Funktionsgleichung einer Normalverteilung auftretenden Parameter. • beurteilen, wann eine binomialverteilte Zufallsgröße durch eine Normalverteilung angenähert werden kann. • berechnen Näherungswerte von Wahrscheinlichkeiten binomialverteilter Zufallsgrößen und nutzen dazu die	• Zur Bestimmung von (auch kumulierten) Wahrscheinlichkeiten soll der Taschenrechner sowie digitale Mathematikwerkzeuge genutzt werden. • 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.	6 Wochen

• Normalverteilung

$$\varphi_{\mu;\sigma}(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2}$$

• Standardnormalverteilung

$$\varphi_{0,1}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} x^2}$$

• die Gaußsche Integralfunktion $\Phi_{0,1}$

• Bedingung und Näherungsformel von Moivre und Laplace:

$$P(X \leq k) \approx \Phi_{0,1} \left(\frac{k+0,5-\mu}{\sigma} \right)$$

Normalverteilungsfunktion des Taschenrechners.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Funktionstypen: ganzrationale Funktionen; Wurzelfunktion; Exponentialfunktionen·e-Funktion; Sinusfunktion; Kosinusfunktion • trigonometrische Gleichungen • grafische Lösungsverfahren • Grenzwerte von Folgen von Funktionswerten reeller Funktionen Limes • Approximation von Flächeninhalten - Rechteckmethode • Integrand· Integralwert· Integralfunktion· Stammfunktion· • Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung • Integrationsregeln: Additivität, Linearität	• 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 Ableitungen und Integralen • 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	Beim Lösen schwieriger Gleichungen mit dem Taschenrechner sind Fragen der Startwertproblematik und der Anzahl der Lösungen zu thematisieren. Es reicht die intuitive Erfassung des Grenzwertbegriffes. Die Schreibweise „lim“ kann auch ohne formale Definition verwendet werden. Es sollen auch Sachprobleme betrachtet werden, bei denen ein negativer Integralwert im Sachzusammenhang eine Bedeutung hat. Es soll ein intuitives Verständnis von uneigentlichen Integralen gewonnen werden. Zur Bestimmung der Werte bestimmter Integrale sollen auch	15 wochen Semester Q1.1

• bestimmtes Integral • Skizzieren von Stammfunktionen	• beschreiben die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x) + c$, $c \cdot f(x)$, $f(x + c)$, $f(c \cdot x)$ • deuten das bestimmte Integral in Sachzusammenhängen, zum Beispiel als aus der Änderungsrate rekonstruierter Bestand. • begründen den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung inhaltlich als Beziehung zwischen Ableitungs- und Integralbegriff • berechnen bestimmte Integrale mittels Stammfunktionen und Näherungsverfahren	digitale Werkzeuge eingesetzt werden	
--	---	--------------------------------------	--

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
- Linearkombination· lineare Abhängigkeit· lineare Unabhängigkeit - Skalarprodukt· Vektorprodukt - Geradengleichung· Ebenengleichung· Parameterform· Koordinatenform Normalform - Lagebeziehungen von Geraden zu Geraden und Ebenen, Ebenen zu Ebenen - Flächeninhalt von Dreiecken und Parallelogrammen	- untersuchen Vektoren auf lineare·Abhängigkeit und Unabhängigkeit und deuten diese geometrisch· - deuten das Skalarprodukt und das Vektorprodukt geometrisch - beschreiben Geraden, Ebenen im $\mathbb{R}^3$. - untersuchen die Lagebeziehung von Geraden zu Geraden und Ebenen - bestimmen die Schnittmengen von Geraden und Geraden zu Ebenen - interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittproblem.	Die Berechnung der minimalen Entfernung von zwei sich auf Geraden bewegendenden Objekten führt beispielsweise auf eine Bestimmung des globalen Minimums der vom gemeinsamen Parameter abhängigen Entfernungsfunktion. Auch in Computer-Algebra-Systemen werden Parameterformen von Geraden und Ebenen als Funktionen aufgefasst. Auf grundlegendem Niveau müssen mit Normalenformen keine Abstandsberechnungen durchgeführt werden. Berechnung der Abstände von Punkten optional	10 Wo

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Zufallsgröße· Wahrscheinlichkeitsverteilung· Erwartungswert· Standardabweichung • diskrete Verteilung • Bernoulli-Experiment· Bernoulli-Kette • Binomialverteilungen mit Erwartungswert und Standardabweichung • Hypergeometrische Verteilung	• verwenden den Computer zur Simulation von Zufallsexperimenten. • bearbeiten reale Problemstellungen, indem sie mit diskreten Zufallsgrößen modellieren. • interpretieren Kenngrößen von Zufallsgrößen in Bezug auf die vorliegende Situation. • interpretieren die Bedeutung der in der Funktionsgleichung einer Normalverteilung auftretenden Parameter. • beurteilen, wann eine binomialverteilte Zufallsgröße durch eine Normalverteilung angenähert werden kann. • berechnen Näherungswerte von Wahrscheinlichkeiten binomialverteilter Zufallsgrößen und nutzen dazu die	• Zur Bestimmung von (auch kumulierten) Wahrscheinlichkeiten soll der Taschenrechner genutzt werden. Auf die Nutzung von Tabellen soll so weitwie möglich verzichtet werden. • 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.	6 Wochen

	Normalverteilungsfunktion des Taschenrechners.	
--	--	--

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Stetige knickfreie krümmungsfreie Übergänge (Trassierung) • Rotationskörper • Rotationsvolumen • In-Funktion, Sinusfunktion, Kosinusfunktion • Verknüpfungen, Verkettungen • Funktionenscharen	• Interpretieren die Ableitungsfunktion im Sachzusammenhang • bestimmen den Rauminhalt von Rotationskörpern • nutzen Grenzwerte zur Bestimmung von Ableitungen und Integralen. • bestimmen Funktionen oder Parameter in Funktionstermen aus Bedingungen an die Funktion oder deren Ableitungen. • beschreiben die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x) + c$, $c \cdot f(x)$, $f(x + c)$, $f(c \cdot x)$	Es genügt ein intuitives Verständnis der Stetigkeit und Differenzierbarkeit. Dabei sollen die anschaulichen Begriffe sprunghaft und knickfrei und krümmungsfrei bekannt sein. Es genügt, die Rotation um die x-Achse zu betrachten	6 Wochen

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Kugelgleichung • Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen zu Kugeln • untersuchen die Lagebeziehungen Tangentialebenen	• beschreiben Geraden, Ebenen und Kugeln im $\mathbb{R}^3$ • untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen zu Kugeln. • modellieren komplexer Probleme	• Die Kugelgleichung soll lediglich als ein weiteres Beispiel einer algebraischen Darstellung einer speziellen Punktmenge eingeführt werden	6 Wochen

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• zweiseitiger Hypothesentest • Nullhypothese • Fehler 1. und 2. Art • Signifikanzniveau • Verwerfungsbereich • Konfidenzintervall • rechtsseitiger und linksseitiger Hypothesentest	• konzipieren Hypothesentests und interpretieren die Fehler 1. und 2. Art (Testen) • ermitteln aus einem Stichprobenergebnis/Testergebnis ein Vertrauensintervall für die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeit (Schätzen).	Während es beim zweiseitigen Hypothesentest zunächst um die Bestimmung eines Verwerfungsbereichs zu einer angenommenen und zu testenden Wahrscheinlichkeit geht (Testen), stellt sich beim Schätzen die Frage, für welche angenommenen Wahrscheinlichkeiten das Stichprobenergebnis nicht im Verwerfungsbereich liegt. Bei einseitigen Hypothesentests kommt es auch auf eine Begründung der gewählten Teststrategie (links- oder rechtsseitiger Test) an. Auch sollte bei einseitigen Hypothesentests den Schülerinnen und Schülern deutlich werden, dass unendlich viele Zufallsgrößen $X \sim p$ betrachtet werden müssen.	6 Wo

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Stetige knickfreie krümmungsfreie Übergänge (Trassierung) • Sinusfunktion, Kosinusfunktion • Verknüpfungen, Verkettungen • Funktionenscharen	• Interpretieren die Ableitungsfunktion im Sachzusammenhang • bestimmen Funktionen oder Parameter in Funktionstermen aus Bedingungen an die Funktion oder deren Ableitungen. • beschreiben die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x) + c$, $c \cdot f(x)$, $f(x + c)$, $f(c \cdot x)$	Es genügt ein intuitives Verständnis der Stetigkeit und Differenzierbarkeit. Dabei sollen die anschaulichen Begriffe sprunghaft und knickfrei und krümmungsfrei bekannt sein.	10 Wochen

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Vertiefung der analytischen Geometrie	• modellieren komplexer Probleme		6 Wochen

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler:innen	Hinweise / Anmerkungen	Zeit
• Zufallsgröße· Wahrscheinlichkeitsverteilung· Erwartungswert· Standardabweichung • diskrete Verteilung • Bernoulli-Experiment· Bernoulli-Kette • Binomialverteilungen mit Erwartungswert und Standardabweichung • Hypergeometrische Verteilung	• verwenden den Computer zur Simulation von Zufallsexperimenten. • bearbeiten reale Problemstellungen, indem sie mit diskreten Zufallsgrößen modellieren. • interpretieren Kenngrößen von Zufallsgrößen in Bezug auf die vorliegende Situation. • berechnen Wahrscheinlichkeiten binomialverteilter Zufallsgrößen und nutzen dazu den Taschenrechner.	• Zur Bestimmung von (auch kumulier-ten) Wahrscheinlichkeiten soll der Taschenrechner sowie digitale Mathematikwerkzeuge genutzt werden.	6 Wochen