



RICARDA-HUCH-SCHULE
Gymnasium der Landeshauptstadt Kiel

Schulinternes Fachcurriculum

Mathematik

Beschluss vom 17.11.2022

1. Bewertung von Unterrichtsbeiträgen

Unterrichtsbeiträge umfassen alle Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im Unterricht und im unterrichtlichen Kontext beziehen.

Im Laufe der Jahrgänge verändert sich die Gewichtung der verschiedenen Aspekte der Unterrichtsbeiträge. Zu Veranschaulichung soll die folgende Tabelle dienen:

Aspekt	Orientierungsstufe	Mittelstufe	Oberstufe
Beiträge im Unterrichtsgespräch	xxx	xxx	xxx
Erledigung von Einzel- und Gruppenaufgaben	xxx	xxx	xxx
Ergebnispräsentationen	x	xx	xx
Eigenständiges und zielgerichtetes Arbeiten mit Hilfsmitteln	xx	xx	xx
gegebenenfalls Tests (max. 20 min)	xx	xx	xx
Heftführung	xx	x	0
Erledigung von Hausaufgaben	xxx	xx	x

Dabei bedeuten:

0	nicht relevant
x	weniger wichtig
xx	wichtig
xxx	besonders wichtig

Bei der Bewertung aller Aspekte werden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Antworten in vollständigen Sätzen
- Benutzung von Fachsprache
- Bezug zur Aufgabenstellung
- Verständlichkeit der Aussagen
- Korrektheit der Ergebnisse
- Komplexität des Beitrages
- Plausibilität der Lösungen
- Argumentationsfähigkeit
- Abstraktions- und Analysefähigkeit
- Transferfähigkeit
- Selbstständigkeit
- Selbstkritik
- Kreativität

2. Bewertung von Klassenarbeiten

Sekundarstufe I

Die Benotung von Klassenarbeiten orientiert sich grundsätzlich an dem unten aufgeführten Bewertungsschlüssel. In begründeten Fällen liegt eine Abweichung von diesem Raster im Ermessen der jeweiligen Lehrkraft.

Note	1	2	3	4	5	6
Anteil erreichter Punkte	≥90%	≥ 80%	≥ 65%	≥ 50%	≥ 25%	< 25%

Oberstufe

Der Bewertungsschlüssel von Klausuren in der Oberstufe entspricht dem für das Abitur festgelegten Benotungsraster. Auch hier besteht die Möglichkeit, im Einzelfall von diesem Raster abzuweichen. Das Anforderungsniveau der Aufgaben ist im Verlaufe der Oberstufe sukzessive an das Abiturniveau anzuheben.

Punkte	15	14	13	12	11	10	9	8
Anteil erreichter Punkte	≥95%	≥90%	≥85%	≥80%	≥75%	≥70%	≥65%	≥60%

Punkte	7	6	5	4	3	2	1	0
Anteil erreichter Punkte	≥55%	≥50%	≥45%	≥40%	≥33%	≥26%	≥19%	< 19%

3. Alternative Leistungsnachweise

Neben Klassenarbeiten können auch alle weiteren nach dem Lehrplan möglichen Unterrichtsbeiträge als alternative Leistungsnachweise herangezogen werden.

Beispiele für alternative Leistungsnachweise sind unter anderem: Arbeitsmappen, Präsentationen, Vorträge, Referate, Portfolios, Protokolle, Projektarbeit oder Medienproduktionen. Je nach Unterrichtsgestaltung und Einbindung des Unterrichtsbeitrages in den Lernkontext legt die Lehrkraft individuell formale und inhaltliche Anforderungen für den alternativen Leistungsnachweis fest.

4. Themen und Inhalte des Unterrichts

Auf den nachfolgenden Seiten sind die verbindlichen Themen und Inhalte des Mathematikunterrichts für die Jahrgangsstufen 5 bis 13 entsprechend den Fachanforderungen Mathematik Allgemeinbildende Schulen (Sek. I und Sek. II) von September 2014 aufgelistet. Die über die Fachanforderungen hinausgehenden Inhalte, auf die sich unsere Fachkonferenz dennoch geeinigt hat, sind *kursiv gedruckt*. *Kursiv gedruckte Inhalte, die in Klammern stehen*, können optional unterrichtet werden und sind nicht verpflichtend.

Die Inhalte, die in der Qualifikationsphase der Oberstufe über das grundlegende Anforderungsniveau hinausgehen und für das Kernfach Mathematik verbindlich sind, sind grau hinterlegt.

5. Anzahl und Dauer der Klassenarbeiten und Klausuren

Die Dauer der Klassenarbeiten in der Sekundarstufe I beträgt jeweils 45 Minuten. Pro Schuljahr werden folgende Anzahlen von Klassenarbeiten geschrieben:

Klassenstufe	5	6	7	8	9	10
Anzahl der Klassenarbeiten	6	5 + VERA	4	4 + VERA	5	5

Für die Oberstufe gelten folgende Regelungen:

Klassenstufe		Anzahl und Dauer der Klausuren
Einführungsphase (E)		3 Klausuren: 2 Std – 2 Std – 2 Std
Qualifikationsphase I	grundlegendes Anforderungsniveau	2 Klausuren: 2 Std – 2 Std
Qualifikationsphase II		2 Klausuren: 2 Std – 2 Std
Qualifikationsphase I	erhöhtes Anforderungsniveau	3 Klausuren: 2 Std – 2 Std – 3 Std
Qualifikationsphase II		2 Klausuren: 4 Std – 6 Std (Abi-Probeklausur)

6. Parallelarbeiten

Im Sinne einer einheitlichen Vorbereitung auf das Abitur wird im Kernfach Mathematik auf erhöhtem Anforderungsniveau die Abitur-Probeklausur in der Qualifikationsphase II der Oberstufe so weit wie möglich als Parallelarbeit geschrieben.

7. Taschenrechner und Formelsammlung

Der Taschenrechner wird in der Klassenstufe 7 kurz nach den Herbstferien angeschafft. Die Lehrkräfte bieten hierfür eine Sammelbestellung an.

Mit Eintritt in die Oberstufe dürfen die Schülerinnen und Schüler in Klausuren und bei anderen Leistungsnachweisen das von der Kultusministerkonferenz in Zusammenarbeit mit dem IQB bereitgestellte „Dokument mit mathematischen Formeln“ nutzen. Die Anschaffung einer Formelsammlung entfällt.

8. Digitale Medien

Digitale Medien können in Form von Simulationen und der Verwendung von bestimmten Computerprogrammen den Lernprozess und die Vorstellung maßgeblich unterstützen.

Wir verwenden die Dynamische Geometrie-Software Geogebra für geometrische Konstruktionen, zur Darstellung von linearen, quadratischen und trigonometrischen Funktionen bereits in der Sekundarstufe I. In der Oberstufe nutzen wir sie im Unterricht zur Darstellung und Analyse von Funktionen im Bereich Analysis und zur Veranschaulichung von zwei- und dreidimensionalen Problemstellungen in der analytischen Geometrie.

Zudem verwenden wir die App Photomath für die Kontrolle bei der Berechnung von Lösungen für Gleichungen und Gleichungssysteme.

Ferner ermöglichen wir den SuS in der Orientierungsstufe einen Einstieg in das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel bzw. LibreOffice Calc und verwenden es im weiteren Verlauf für die Darstellung von statistischen Daten, die Berechnung von Zinsen und für numerische Verfahren wie dem Heron- und dem Newtonverfahren.

Die Nutzung von digitalen Medien ist in den nachfolgenden Tabellen farblich markiert.

9. Mathematikwettbewerbe

Wir nehmen grundsätzlich an folgenden Mathematikwettbewerben teil:

- Mathematik-Olympiade
- Känguru-Wettbewerb
- Lange Nacht der Mathematik (ab Klasse 9)

Stufe	Inhalte
5	<p data-bbox="272 259 644 293">Einstieg in Tabellenkalkulation</p> <p data-bbox="272 295 1374 327">nach Erstanmeldung in den Computerräumen in Absprache mit Klassenlehrkräften [Kennenlernzettel]</p> <ul data-bbox="272 331 820 510" style="list-style-type: none"> • Arbeitsmappe anlegen • Daten eingeben • Zellen formatieren • Zellen nach passenden Kriterien sortieren • Zellen nach passenden Kriterien filtern <p data-bbox="272 553 491 584">Natürliche Zahlen</p> <ul data-bbox="272 589 1193 992" style="list-style-type: none"> • Zahlenstrahl, Anordnung • Stellenwerttafel • Runden, Überschlagsrechnungen • schriftliche Rechenverfahren • schrittweise Berechnung von Termen unter Beachtung der Vorrangregeln • Maßstab • Rechengesetze (Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Distributivgesetz) • Potenzbegriff • Stellenwertsysteme: 2er, 5er-System • römische Zahlen • Weitere Begriffe: Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division <p data-bbox="272 1034 368 1066">Größen</p> <ul data-bbox="272 1070 1241 1137" style="list-style-type: none"> • Grundgrößen: Länge, Masse, Zeit, Geld • Berechnung von Flächeninhalten (Rechtecke) und Volumina (Würfel, Quader) <p data-bbox="272 1180 512 1211">Körper und Figuren</p> <ul data-bbox="272 1216 1158 1473" style="list-style-type: none"> • sachgerechter Umgang mit dem Geodreieck • Punkt, Strecke, Gerade, Abstand • orthogonale und parallele Geraden • Koordinatensystem: Achse, Quadrant, Koordinaten • Definition ebener Figuren (Parallelogramm, Rechteck, Quadrat, Raute) • Winkelbegriff • Weitere Begriffe: Umfang, Grad <p data-bbox="272 1516 405 1547">Teilbarkeit</p> <ul data-bbox="272 1552 874 1771" style="list-style-type: none"> • Teiler und Vielfache • gemeinsame Teiler und gemeinsame Vielfache • Teilbarkeitsregeln • Primzahlen • Primfaktorzerlegung • Weitere Begriffe: ggT, kgV

Stufe	Inhalte
6	<p>Bruchzahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anteile von Größen • Vergleichen von Bruchzahlen • Erweitern und Kürzen • Bruchzahlen als Größen, Anteile und Operatoren • Rechnen mit Brüchen • Weitere Begriffe: Anteil von einem Ganzen, Zähler, Nenner, Erweitern, Kürzen, Addieren, Subtrahieren, Vervielfachen und Teilen von Bruchzahlen, Multiplizieren und Dividieren von Bruchzahlen, Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Distributivgesetz, Ausmultiplizieren, Ausklammern <p>Dezimalzahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Dezimalzahlen • Stellenwerttafel • Runden • Grundrechenarten mit Dezimalzahlen • abbrechende und einfache periodische Dezimalbrüche • Umformen von Brüchen in Dezimalzahlen und umgekehrt <p>Geometrische Konstruktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achsen- und Punktsymmetrie • Kongruenzabbildungen und deren Eigenschaften • Kreis, Messen und Zeichnen von Winkeln • Kreisdiagramme • zusammengesetzte Konstruktionen: Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende • Geometrische Konstruktionen mittels dynamischer Geometrie Software • Weitere Begriffe: Geradenspiegelung, Achsensymmetrie, Punktspiegelung, Punktsymmetrie, Symmetriezentrum, Drehung, Drehsymmetrie, Parallelverschiebung, Verschiebungspfeil, Hintereinanderausführung von Abbildungen, Kreisausschnitt, Mittelpunktswinkel, Strecke, Strahl, Gerade, Schenkel, Scheitel, rechter Winkel, spitzer Winkel, stumpfer Winkel, gestreckter Winkel, Vollwinkel <p>Wahrscheinlichkeit und Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strichliste • Relative und absolute Häufigkeiten • Prozentsatz • Säulendiagramm • Histogramm (graphische Darstellung einer Häufigkeitsverteilung) • einstufige Zufallsexperimente • Mittelwert: arithmetisches Mittel <p>Anwendung einer Tabellenkalkulation (Abschluss vor den Osterferien)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absolute Häufigkeiten eines ca. 100-fachen Würfelwurfs mit Überschrift spaltenweise eintragen • Summe und Mittelwert der absoluten Häufigkeiten berechnen • Relative Häufigkeiten der einzelnen Augenzahlen berechnen • Darstellung der Häufigkeiten in einem Kreis- und in einem Säulendiagramm <p>Dreiecke und Vierecke</p> <ul style="list-style-type: none"> • besondere Dreiecke: gleichschenkliges Dreieck, gleichseitiges Dreieck, rechtwinkliges Dreieck • Haus der Vierecke: Quadrat, Raute, Rechteck, Parallelogramm, Trapez, Drachen • Winkelsätze: Nebenwinkel-, Scheitelwinkel-, Stufenwinkel-, Wechselwinkel-, Basiswinkelsatz • Winkelsummensatz für n-Ecke

Stufe	Inhalte
7	<p>Rationale Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • positive und negative Zahlen • Betrag, Vorzeichen • Zahlengerade, Anordnung • Addition und Subtraktion von positiven und negativen Zahlen (auch Brüche) • Multiplikation und Division von positiven und negativen Zahlen (auch Brüche) • Rechengesetze • Weitere Begriffe: Zustandsänderungen (Temperatur, Wasserstand...), algebraische Summe, Gegenzahl, Kehrwert <p>Zuordnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • nicht-nummerische Zuordnungen • wachsende und fallende Funktionen • proportionale und antiproportionale Zuordnungen • Dreisatz, Produktgleichheit, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor • Diagramme • Graph im Koordinatensystem (auch mittels dynamischer Geometrie-Software) • Weitere Begriffe: Je-mehr-desto-mehr-Zuordnung, Je-mehr-desto-weniger-Zuordnung, Größe und Einheit, Ursprungsgerade, Hyperbel <p>Prozente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz • Kapital, Zinsen, Zinssatz, Zinseszins • Weitere Begriffe: Wachstumsfaktor, Abnahmefaktor, Prozentpunkte <p>Dreiecke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kongruenzsätze (sss, sws, Ssw, wsw) • Dreieckskonstruktionen (auch mittels dynamischer Geometrie-Software) • <i>besondere Linien im Dreieck</i> • Weitere Begriffe: sww, Kongruenz, Winkelhalbierende, Seitenhalbierende, Höhengerade, Höhe, • spitzwinkliges Dreieck, rechtwinkliges Dreieck, stumpfwinkliges Dreieck, gleichschenkliges Dreieck, gleichseitiges Dreieck, Inkreis, Umkreis

Stufe	Inhalte
8	<p>Terme und Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung von Variablen • Aufstellen von Termen • gleichwertige Terme • Umformen von Termen mit Hilfe der Klammerregeln, Assoziativgesetz, Kommutativgesetz und Distributivgesetz • Gleichungen lösen, Äquivalenzumformungen • (Kontrolle mittels Software zum Lösen von Gleichungen) • einfache Ungleichungen • Multiplikation von Summen, Faktorisieren • Binomische Formeln • Weitere Begriffe: Ausklammern, Ausmultiplizieren, Koeffizient <p>Dreiecke und Vierecke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfänge und Flächeninhalte von Dreiecken und Vierecken • zusammengesetzte ebene Figuren • einfache Oberflächenberechnungen an Körpern (Würfel, Quader, Prismen) • Netze von Quadern und Prismen • Weitere Begriffe: <i>Sehnenviereck, Tangentenviereck</i> <p>Lineare Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerade • lineares Wachstum • Steigung, Steigungsdreieck • Achsenschnittpunkt • Funktionsgleichung • Graphen zeichnen (auch mittels dynamischer Geometrie-Software oder Tabellenkalkulation) • Weitere Begriffe: Ursprungsgerade, Nullstelle, y-Achsen-Abschnitt, proportionale und lineare Funktionen, Punkt und Stelle, graphische Lösung <p>Lineare Gleichungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • lineare Gleichungen • lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen • Additionsverfahren und Einsetzungsverfahren • (Kontrolle mittels Software zum Lösen von Gleichungen) • <i>Gleichsetzungsverfahren, graphische Lösung nicht zwingend erforderlich</i> • über- und unterbestimmte Systeme <p>Daten und Zufall</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zufallsexperiment • Versuch, Ergebnis, Ergebnismenge • Wahrscheinlichkeit • Ereignis, Gegenereignis • Laplace-Experiment • mehrstufige Zufallsexperimente (auch als Simulation im Computerraum verfügbar) • Pfadregeln: Additions- und Multiplikationsregel • Weitere Begriffe: Gegenwahrscheinlichkeit, Baumdiagramm, Experimente mit und ohne Zurücklegen

Stufe	Inhalte
9	<p>Reelle Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • nicht-abbrechende, nicht-periodische Dezimalzahlen als irrationale Zahlen • Quadratwurzeln als symbolische Schreibweise für bestimmte reelle Zahlen • Zahlengerade, Anordnung • Rechenregeln • Satz des Pythagoras und seine Umkehrung • <i>Wurzelgleichungen</i> • Heronverfahren (auch mittels Tabellenkalkulation) • Weitere Begriffe: Näherungsverfahren, Nenner rational machen <p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satz des Thales (auch mittels dynamischer Geometrie-Software) • Strahlensätze (auch mittels dynamischer Geometrie-Software) • Ähnlichkeit von Dreiecken (hierzu Strahlensätze als Begründung) • <i>zentrische Streckung</i> <p>Quadratische Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, Faktorisierung) <p>Quadratische Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parabel • Symmetrie • Scheitelpunkt • Achsenschnittpunkte • Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form • Bedeutung der verschiedenen Parameter in den Funktionstermen • Realsituationen modellieren • Darstellung mittels dynamischer Geometrie-Software • Weitere Begriffe: Nullstelle, Streckung <p>Potenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenz, Basis, Exponent, Potenzwert • Potenzgesetze • negative und gebrochene Exponenten • wissenschaftliche Schreibweise (Zehnerpotenzen) • (Potenzfunktion) • Weitere Begriffe: Definitionslücke

Stufe	Inhalte
10	<p>Kreis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfangs- und Flächenberechnung des Kreises, Kreiszahl π • Weitere Begriffe: Kreisring, Kreisteile, Bogen, Sektor <p>Beziehungen in rechtwinkligen Dreiecken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens (auch mittels dynamischer Geometrie-Software) • Sinus- und Kosinussatz • Weitere Begriffe: Hypotenuse, Kathete <p>Exponential- und Logarithmusfunktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponentialfunktionen und ihre Graphen • exponentielles Wachstum • Funktionalgleichung $f(x + 1) = f(ax)$ • Monotonie • Achsenschnittpunkt • Verdopplungszeit, Halbwertszeit • asymptotisches Verhalten • Realsituationen modellieren • Exponentialgleichungen, Logarithmus als die zweite Umkehrung des Potenzierens • Logarithmusfunktionen und ihre Graphen <p>Sinus- und Kosinusfunktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graphen der Sinusfunktion und der Kosinusfunktion • Projektion am Einheitskreis (auch mittels dynamischer Geometrie-Software) • Bedeutungen der Parameter a, b und c in der Funktionsgleichung $f(x) = a \cdot \sin(bx + c)$ • Realsituationen modellieren • Weitere Begriffe: Bogenmaß, periodisch, Periode <p>Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen- und Oberflächeninhaltberechnung von Pyramide, Kegel, Kugel, Zylinder, Prisma • Schrägbilder von Körpern • (Netze von Spitzkörpern) • zusammengesetzte Körper • Weitere Begriffe: Grundfläche, Mantelfläche, Mantellinie

Stufe	Inhalte
E	<p data-bbox="272 264 788 293">Analysis: Differentialrechnung (14 Wochen)</p> <ul data-bbox="272 315 1453 1211" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="272 315 1426 383">• Nullstellen: Nullstellensuche bei ganzrationalen Funktionen bis 4. Grades unter Verwendung des Taschenrechners sowie per Hand mittels Ausklammerns von x sowie Substitution <li data-bbox="272 394 1453 495">• Steigung: Mittlere Steigung bzw. Sekantensteigung über den Differenzenquotienten und lokale Steigung bzw. Tangentensteigung über den Differentialquotienten unter Verwendung des Grenzwertbegriffs mit Limes-Schreibweise <li data-bbox="272 506 1426 573">• grafisches Differenzieren (u.a. der Sinus- und Kosinus-Funktion) als Hinleitung zum rechnerischen Ableiten <li data-bbox="272 584 1453 730">• Ableitung: Übergang von der lokalen Steigung zur Ableitungsfunktion, Entwicklung der elementaren Ableitungsregeln für ganzrationale Funktionen (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Erweiterung der Potenzregel auf rationale Exponenten (Wurzel- und Kehrwertfunktionen), Einführung der Produktregel an geeigneten Beispielen <li data-bbox="272 741 1437 842">• Extrempunkte und Wendepunkte: notwendige sowie hinreichende Bedingungen für Extrem- und Wendestellen, Sattelpunkte, Extremwertaufgaben (mit Zielfunktion und Nebenbedingungen), lokale und globale Extrema bzw. Randextrema <li data-bbox="272 853 1434 920">• Winkelberechnung: Steigungswinkel, Berechnung von Schnittpunkt und Schnittwinkel zweier Graphen, Tangenten- und Normalensteigung <li data-bbox="272 931 1227 965">• Symmetrie: Achsen- und Punktsymmetrie an der y-Achse bzw. am Ursprung <li data-bbox="272 976 1445 1043">• Rekonstruktion von Funktionsgleichungen ganzrationaler Funktionen nach gegebenen Bedingungen mit Hilfe linearer Gleichungssysteme, Lösung mit Hilfe des Taschenrechners <li data-bbox="272 1055 1313 1088">• <i>Newton-Verfahren nur als Erläuterung der entsprechenden Taschenrechnerfunktion</i> <li data-bbox="272 1099 1190 1133">• Darstellung mittels dynamischer Geometrie-Software zur Verdeutlichung <li data-bbox="272 1144 1453 1211">• Weitere Begriffe: Monotonie, Polynom n-ten Grades, Stelle/Punkt, Abszisse & Ordinate, Definitionsbereich, Wertebereich, Intervall <p data-bbox="272 1245 911 1274">Analytische Geometrie: Affine Geometrie (7 Wochen)</p> <ul data-bbox="272 1296 1461 1733" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="272 1296 1102 1330">• dreidimensionales Koordinatensystem: Einzeichnen von Punkten <li data-bbox="272 1341 1461 1442">• Vektoren: Vektoren in der Zeichenebene und im Raum als verschiebbare Pfeile, Spaltenschreibweise von Vektoren, Lage, Richtung, Orientierung und Länge eines Vektors, nicht verschiebbare Ortsvektoren zur Beschreibung von Punkten <li data-bbox="272 1453 1153 1487">• Rechnen mit Vektoren: Addition, \cdot-Multiplikation, Linearkombination <li data-bbox="272 1498 1115 1532">• Geraden und Ebenen: Gleichungen in Parameterform, Punktprobe <li data-bbox="272 1543 1453 1610">• Lagebeziehungen von Geraden: Parallele, windschiefe und sich schneidende Geraden, Schnittpunktberechnung per Hand und mit Hilfe des Taschenrechners <li data-bbox="272 1621 1190 1655">• Darstellung mittels dynamischer Geometrie-Software zur Verdeutlichung <li data-bbox="272 1666 1422 1733">• Weitere Begriffe: lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit, Normierung eines Vektors, Richtungsvektor <p data-bbox="272 1767 903 1796">Stochastik: Wahrscheinlichkeitsrechnung (7 Wochen)</p> <ul data-bbox="272 1818 1461 2110" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="272 1818 1453 1953">• Grundbegriffe der Stochastik: Zufallsexperiment, Ergebnis, Ergebnisraum Ω, Laplace-Experiment, Ereignis E als Teilmenge von Ω, Gegenereignis, Vereinigungen und Schnitte von Ereignissen, Wahrscheinlichkeit als Schätzwert für eine zu erwartende relative Häufigkeit, mehrstufige Zufallsexperimente und Baumdiagramme inklusive Pfadregeln <li data-bbox="272 1964 1453 2031">• Bedingte Wahrscheinlichkeit: Vierfeldertafel, inverses Baumdiagramm (Gegenbaum), stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen <li data-bbox="272 2042 1461 2110">• Simulation: Computer als Zufallsgenerator ohne Thematisierung der Erzeugung von Zufallszahlen

Stufe	Inhalte
Q1 1. Hj	<p>Analysis: Integralrechnung (9 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Summe von Produkten: unterschiedliche Problemstellungen führen auf Summen von Produkten, die sich grafisch als Flächeninhalt von Rechteckstreifen deuten lassen • Integralfunktion: intuitive Grenzwertbildung (Veranschaulichung mittels dynamischer Geometriesoftware), Integralwert, Integralfunktion • Hauptsatz der Infinitesimalrechnung: Begründung des Hauptsatzes (für nichtnegative, stetige Funktionen), Berechnen des Integralwerts durch Stammfunktionen • Graphisches Integrieren: Skizzieren einer Stammfunktion zu einem gegebenen Funktionsgraphen • Integrationsregeln: Additivität, Linearität • Näherungsverfahren: Rechteckverfahren (Unter- und Obersumme), Sehnentrapezverfahren • Volumenberechnungen: Volumen von Rotationskörpern (Rotation um die x-Achse) • Weitere Begriffe: Rotationsvolumen <p>Analytische Geometrie: Metrische Geometrie (6 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skalarprodukt: Länge eines Vektors, Winkelmaß zwischen Vektoren und Geraden • Schnitt von Geraden und Ebenen • Vektorprodukt: Normalenform, Koordinatenform, Flächeninhalt von Dreiecken und Parallelogrammen, Volumen eines Spats, Spatprodukt • Lagebeziehungen von Geraden zu Ebenen und Ebenen zu Ebenen, Winkel zwischen Ebenen und Geraden, Schnittgerade zweier Ebenen • Abstand: Abstand zwischen Punkten, Punkt und Ebene über die Hesse'sche Normalenform, Geraden und Ebenen, Lotfußpunktverfahren • Weitere Begriffe: Linearkombination, lineare Abhängigkeit/Unabhängigkeit, Schnittwinkel, windschief, orthogonal

Stufe	Inhalte
Q1 2. Hj	<p>Analysis: Exponentialfunktionen (6 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Exponentialfunktionen: Monotonie, Funktionalgleichung, Erkenntnis, dass exponentielle Wachstums- oder Zerfallsprozesse durch Exponentialfunktionen mit einer festen Basis (z.B. 2) dargestellt werden können, Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion, Ableitung von Exponentialfunktionen • Natürliche Exponentialfunktion: Definition der Euler'schen Zahl mithilfe der Ableitung der Exponentialfunktion • Kettenregel (eventuell auch in gA) • Integration durch Substitution von Verkettungen mit linearer innerer Funktion • partielle Integration • Natürliche Logarithmusfunktion: Beweis der Eigenschaften, Ableitungsfunktion, Lösen von Exponentialgleichungen • Uneigentliche Integrale: Integrale vom Typ $\int_a^\infty f(x) \cdot e^{kx} dx$, wobei f als ganzrationale Funktion vom Grad 2 zu wählen ist • Weitere Begriffe: Umkehrfunktion, logarithmische Integration, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, abschnittsweise definierte Funktionen, sprunghreier Graph, knickfreier Graph <p>Stochastik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen (7 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zufallsgrößen: Definition, Schreibweise $P(X = k)$ • Hypergeometrische Verteilung: Urnenmodell „Ziehen ohne Zurücklegen“, Binomialkoeffizient, Berechnung von Werten • Binomialverteilung: Urnenmodell „Ziehen mit Zurücklegen“, Berechnung von Werten, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$ und $P(k_1 < X < k_2)$, Erwartungswert $\mu = n \cdot p$, Standardabweichung $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1 - p)}$, Varianz, 1-, 2-, 3-Sigma-Regeln als Motivation für die Standardabweichung • Normalverteilung: Standardisierung der Binomialverteilung, Übergang von der Binomialverteilung zur Normalverteilung, Formel von Moivre-Laplace • Erwartungswert und Varianz: allgemeine Definition für beliebige Verteilungen • Weitere Begriffe: Bernoulli-Experiment, Bernoulli-Kette, Kumulierte Verteilung, Punktwahrscheinlichkeit, Intervallwahrscheinlichkeit, Fakultät, Binomialkoeffizient, Varianz, Gauß'sche Glockenkurve und Integralfunktion, globale Näherung

Stufe	Inhalte
<p>Q2</p> <p>1. Hj</p>	<p>Analysis: Kurvenscharen (4 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krümmung: geometrische Bedeutung der zweiten Ableitung, Vertiefung Wendepunkte, Wendetangente • Kurvenscharen: Untersuchung von Kurvenscharen, Funktionsterme mit ganzrationalen, Exponentialanteilen und Logarithmusanteilen, Ortskurven von Extrem- und Wendepunkten • Weitere Begriffe: konkav, konvex, Linkskrümmung, Rechtskrümmung <p>Analytische Geometrie: Kreis und Kugel (3 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreis und Kugel: Kugelgleichung, Schnitt Gerade-Kugel, Schnitt Ebene-Kugel, hier: Bestimmung des Mittelpunktes und des Radius des Schnittkreises • Tangentialebenen: Gleichungen in Ursprungs- und Verschiebungsform <p>Stochastik: Beurteilende Statistik (7 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alternativtest: Verbale Beschreibung des Testproblems, Festlegung des Stichprobenumfangs, Festlegung des Annahme- und Ablehnungsbereichs, Entscheidungsregel, Fehler erster und zweiter Art, tabellarisches Arbeiten oder alternativ Verwendung des Rechners, Anwendung der Normalverteilung • Signifikanztest: Festlegung von Nullhypothese und Gegenhypothese, Festlegung des Signifikanzniveaus, Bestimmung der Testvariablen und ihrer Verteilung, tabellarisches Arbeiten oder alternativ Verwendung des Rechners, Anwendung der Normalverteilung • Konfidenzintervall • Weitere Begriffe: α-Fehler, β-Fehler
<p>Q2</p> <p>2. Hj</p>	<p>Wiederholung des Lernstoffs der Oberstufe</p> <p>Bis zum Zeitpunkt der schriftlichen Abiturprüfung werden alle Stoffgebiete der Oberstufe (Analysis, analytische Geometrie, Stochastik) wiederholt und vertieft. Hierbei sollen auch Abituraufgaben der vergangenen Jahre zum Üben herangezogen werden.</p>