



Schulinternes

Curriculum

Mathematik

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Inhaltsverzeichnis

1	Grundsätzliches.....	3
1.1	Zugrundeliegendes.....	3
1.2	Schulbücher	3
1.3	Taschenrechner und Formelsammlung	3
1.4	Sonderaufgaben einzelner Kollegen	3
1.5	Kommunikation und Dateiablage	3
1.6	Außerunterrichtliche Angebote	3
1.6.1	Wettbewerbe.....	3
1.6.2	Lange Nacht der Mathematik	3
1.7	Nützliche Links.....	3
2	Absprachen für den Unterricht.....	4
2.1	Neue Medien	4
2.2	Klassenarbeiten	4
2.3	Lernwerkstatt	4
2.4	Oberstufe.....	4
2.4.1	Grundsätzliches zum Unterricht in der Oberstufe	4
2.4.2	Niveau-Unterscheidung	5
2.4.3	Klausuren.....	5
2.4.4	Klausur unter Abiturbedingungen	5
2.4.5	Abiturvorbereitung	5
2.4.6	Mündliche Prüfungen	5
3	Vereinbarungen zu den Bewertungsmaßstäben.....	5
3.1	Benotung	5
3.2	Laufende Kursarbeit.....	5
3.3	Erwartungen an die Schüler:innen	5
4	Unterrichtsinhalte und Kompetenzförderung	7
4.1	Kompetenzorientierung	7
4.2	Reihenfolge der Themen.....	7
4.3	Kurzübersicht Fachinhalte	7
4.3.1	Orientierungs- und Mittelstufe.....	7
4.3.2	Oberstufe.....	13
4.4	Kompetenzverteilungsplan	15
4.4.1	Klasse 5	15
4.4.2	Klasse 6	20
4.4.3	Klasse 7	27
4.4.4	Klasse 8	34

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

4.4.5	Klasse 9	41
4.4.6	Klasse 10	49
4.4.7	Jahrgang E.....	55
4.4.8	Jahrgang Q1	60
4.4.9	Jahrgang Q2	65
4.5	Prozessbezogene Kompetenzen in der Oberstufe	7

Anmerkung 1: Das SIC ist als Arbeitsfassung zu verstehen, die noch fortgeführt, erweitert und immer wieder evaluiert werden muss.

Anmerkung 2: Schüler:innen wird mit S:S abgekürzt.

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

1 Grundsätzliches

1.1 Zugrundeliegendes

Die Grundlage des Unterrichts bilden die Fachanforderungen (<https://fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/mathematik/fachanforderungen.html>).

1.2 Schulbücher

In den Jahrgängen 5-E wird mit dem Schulbuch *Fundamente* (Cornelsen) unterrichtet. In den Jahrgängen Q1/Q2 wird im Moment noch *Elemente der Mathematik* (Schroedel) eingesetzt. Für S:S mit digitalem Endgerät wird zusätzlich zur Printversion ein eBook bereitgestellt.

1.3 Taschenrechner und Formelsammlung

Ab Klasse 7 bietet das Johanneum über die Mathematiklehrer:innen allen S:S an, den Taschenrechner *CALCOOM IQ-Z8* zu bestellen.

In der Oberstufe wird den S:S für Klausuren die IQB-Formelsammlung zur Verfügung gestellt.

1.4 Sonderaufgaben einzelner Kolleg:innen

Pfl: Fachleiter

Kft, Ltg: Mathematik-Olympiade

Ann: Känguru-Wettbewerb

Jan: organisiert Aufspielen von Software auf alle Schulrechner

Mos: Fortbildungen im Bereich „Neue Medien“

1.5 Kommunikation und Dateiablage

Sämtlicher Emailverkehr läuft über die Schul-E-Mail-Adressen. Als Dateiablage dient die Plattform OX (Zugang über Pfl). Im OX-Ordner der Fachschaft liegen: Unterrichtsmaterialien zu allen Themen aller Klassenstufen (insbesondere Checklisten), aktuelle Lehrpläne, alte Prüfungsaufgaben der zentralen Prüfungen, VERA-Hefte, Vorgaben und Informationen der Behörde, Einladungen und Protokolle der Fachschaftskonferenzen, Material aus Fortbildungen, ...

1.6 Außerunterrichtliche Angebote

1.6.1 Wettbewerbe

Das Johanneum beteiligt sich an der Mathematik-Olympiade, betreut durch Frau Krimpenfort und Herrn Lüttig, und dem Känguru-Wettbewerb, für den Herr Anneken zuständig ist. Die Teilnahme am Känguru-Wettbewerb ist für die Jahrgänge 5 bis 8 verpflichtend und wird im Klassenverband durchgeführt. Um SchülerInnen der Jahrgänge 9-12 eine Teilnahme zu ermöglichen und die Auswirkungen auf den anderen Unterricht zu minimieren, gibt es die Gelegenheit, sich bei einem morgendlichem Happening im Känguruspringen zu messen.

Begabte S:S erhalten zusätzlich das Angebot, an weiteren Wettbewerben (z.B. Bundeswettbewerb Mathematik) teilzunehmen.

1.6.2 Lange Nacht der Mathematik

1.7 Nützliche Links

- <https://www.scai.fraunhofer.de/de/mediathek/material-fuer-mathematik-unterricht.html> (Begabtenförderung)
- https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/mathematik/bs/6bg/6bg1/1kopfuebungen/a1/ (Kopfübungen)

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

- https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/mathematik/gym/bp2004/fb1/modul4/basis/ (Wachhalten und Diagnostizieren)
- <https://www.dzlm.de/angebote/angebote-selbstlernplattformen> (Unterrichtsmaterial vom DZLM)

2 Absprachen für den Unterricht

2.1 Neue Medien

Sämtliche Computer sind mit der dynamischen Geometriesoftware Geogebra und einer Tabellenkalkulation ausgestattet. Der genauere Softwareeinsatz ist dem detaillierten Kompetenzverteilungsplan zu entnehmen (Kapitel 4).

2.2 Klassenarbeiten

Die Klassenarbeiten und Klausuren sind neben der Abfrage von Basiskompetenzen anwendungsorientiert und bereiten frühzeitig die Schüler:innen auf das in den zentralen Abschlussprüfungen verlangte Aufgabenformat vor. Es werden Aufgaben aus allen drei Anforderungsbereichen gestellt: (I) Reproduzieren, (II) Zusammenhänge herstellen, (III) Verallgemeinern und Reflektieren.

Zur Vorbereitung der Klassenarbeit durch die S:S empfiehlt sich der Einsatz von Checklisten (siehe OX).

Eine Klassenarbeit in Klasse 10 wird zeitgleich als Vergleichsarbeit geschrieben und von den beteiligten Kollegen gemeinsam konzipiert.

Verteilung der Leistungsnachweise (LNW) und Klassenarbeiten (KA)

Jahrgänge 5,6: 6 LNW, davon mind. 4 KA

Jahrgänge 7,8,9: 5 LNW, davon mind. 4 KA

Jahrgang 10: 4 LNW, davon mind. 3 KA

Orientierungsrahmen für das Erstellen von Klassenarbeiten

- Vorbereitung der Klassenarbeit mit Checklisten
- Alle Aufgabenstellungen mit Operatoren
- Routineaufgabe zum Einstieg
- Basiswissenaufgabe (möglichst zu Gleichungen und Termumformungen)
- Nicht nur inhaltliche, sondern auch prozessbezogene Kompetenzen (Begründungsaufgabe)
- inner- und außermathematische Kontexte
- Mehrere Aufgabenteile zu einem Kontext (etwa ab Jg. 8), aber unabhängig lösbar
- „Zahnradprinzip“ → Anforderungsbereich der Aufgaben nicht steigend sondern im Wechsel
- Mehrfaches Abprüfen von Einzelkompetenzen vermeiden
- Überlagerung mit anderen Kompetenzen vermeiden
- Bepunktung angeben
- Hilfsmittelfreie Teile oder auch ganze Klassenarbeit

2.3 Lernwerkstatt

Schüler:innen, denen eine mangelhafte oder ungenügende Zeugnisnote droht, erhalten in der Lernwerkstatt die Möglichkeit, Übungen parallel zum Unterricht zu machen. Die LWS wird einmal wöchentlich nach dem Unterricht angeboten und von einer Mathematiklehrkraft betreut.

2.4 Oberstufe

2.4.1 Grundsätzliches zum Unterricht in der Oberstufe

HILFSMITTELFREIER TEIL

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Die Lehrer achten darauf, dass die S:S regelmäßig hilfsmittelfrei (ohne Taschenrechner und Formelsammlung) Aufgaben in allen für das Abitur relevanten Themen üben. Eine Überprüfung hilfsmittelfreier Aufgaben sollte in Klausuren und/oder Tests erfolgen.

UMGANG MIT DEN PROZESSBEZOGENEN MATHEMATISCHEN KOMPETENZEN

Im Gegensatz zur Mittelstufe (Schwerpunkt pro Thema) sollen die prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen.

FÄCHERÜBERGREIFENDER UNTERRICHT

Durch die Kurszusammensetzungen ist es am Johanneum in der Oberstufe nicht möglich, fächerübergreifend zu unterrichten.

2.4.2 Niveau-Unterscheidung

2.4.3 Klausuren

in E.1 eine Klausur (etwa im November), in E.2 zwei Klausuren (die erste im Februar, als gemeinsame Klausur für alle Kurse), in Q1 drei Klausuren (November, Februar, Mai), in Q2.1 und Q2.2 jeweils eine Klausur. Alle Klausuren sind mit Ausnahme der Vorabiklausur in Q2.1 (330 min) zweistündig (nur eA-S:S).

2.4.4 Klausur unter Abiturbedingungen

Die S:S bekommen sechs hilfsmittelfrei zu bearbeitende Aufgaben, dabei vier Pflichtaufgaben aus dem Pool 1 und je zwei Aufgaben pro Sachgebiet aus Pool 2, von denen sie zwei auswählen müssen. Dann bekommen die S:S je eine Pflichtaufgabe zur Analysis und zur Stochastik und zwei Geometrieaufgaben, von denen sie eine auszuwählen müssen. Im weiten Teil dürfen die S:S den Taschenrechner und die IQB-Formelsammlung benutzen; 330 min Bearbeitungszeit.

2.4.5 Abiturvorbereitung

Die Vorbereitung auf das schriftliche Abitur erfolgt bereits parallel zum normalen Unterricht in Q2.2 und im April des 12. Jahrgangs ausschließlich.

2.4.6 Mündliche Prüfungen

3 Vereinbarungen zu den Bewertungsmaßstäben

3.1 Benotung

Im Fachbereich Mathematik gelten folgende Grundsätze für die Benotungen:

Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus der Note für die laufende Unterrichtsarbeit und der schriftliche Note, wobei erstere überwiegt. Die Note für die laufende Unterrichtsarbeit setzt sich zusammen aus schriftlichen Überprüfungen über die laufenden Unterrichtsinhalte (Tests), eventuellen weiteren Leistungen (z.B. Präsentationen) und der Mitarbeit im Unterricht. Die schriftliche Note entspricht den Noten der Klassenarbeiten/Klausuren/alternativen Leistungsnachweise.

3.2 Laufende Kursarbeit

Am Anfang des Schuljahres gibt die Lehrkraft den Schüler:innenn die Beurteilungskriterien bekannt.

3.3 Erwartungen an die Schüler:innen

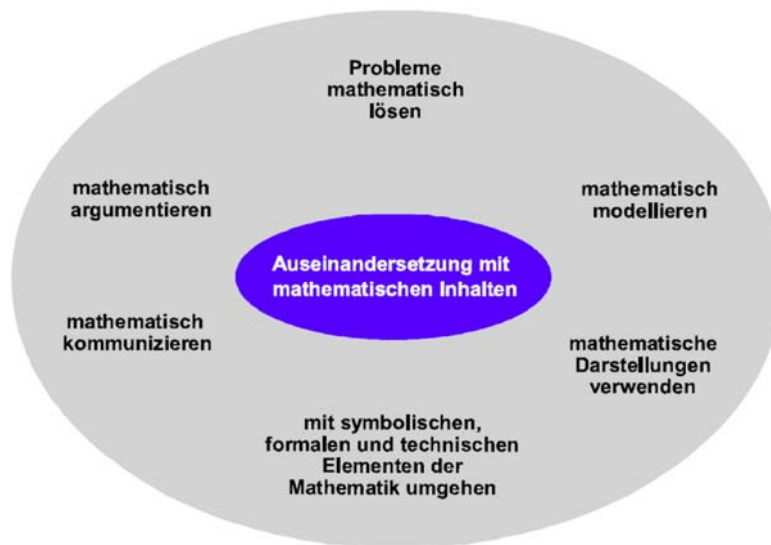
Notwendige (aber nicht hinreichende) Voraussetzung für den Lernerfolg ist das regelmäßige und selbstständige Anfertigen von Hausaufgaben und eine angemessene Arbeitshaltung. Grundlegend ist auch die erforderliche Bereitschaft, Lernrückstände selbst aufzuarbeiten und sich mit anspruchsvollen Aufgaben auseinanderzusetzen.

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

4 Unterrichtsinhalte und Kompetenzförderung

4.1 Kompetenzorientierung



Folgende prozessbezogenen Kompetenzen werden in allen inhaltlichen Bausteinen gefördert und deshalb nicht überall wiederaufgeführt:

Die Schüler:innen ...

- stellen Fragen und äußern begründete Vermutungen (mathematisch argumentieren);
- erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren, Zusammenhänge und Einsichten, zunehmend unter Zuhilfenahme formaler Darstellungen sowie unter Verwendung der Fachsprache (mathematisch argumentieren);
- beschreiben und begründen Lösungswege (Probleme mathematisch lösen);
- erkennen, beschreiben und korrigieren Fehler (Probleme mathematisch lösen);
- nutzen das Schulbuch und im Unterricht erstellte Zusammenfassungen zum Nachschlagen. (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen);
- bearbeiten im Team Aufgaben oder Problemstellungen (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen);
- teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie vornehmlich die Fachsprache benutzen (mathematisch kommunizieren);
- präsentieren Lösungsansätze und Lösungswege (mathematisch kommunizieren);
- verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und äußern Kritik konstruktiv und gehen auf Fragen und Kritik sachlich und angemessen ein (mathematisch kommunizieren).

4.2 Reihenfolge der Themen

Die Reihenfolge der Themen ist verbindlich.

Wenn am Ende eines Schuljahres noch Zeit ist, können in Absprache mit den Jahrgangsfachkollegen Themen vorverlegt werden. Andernfalls sollte die Zeit genutzt werden für offene und komplexe Aufgaben, Modellierungsaufgaben, Sicherung von Basiskompetenzen oder Behandlung innermathematischer Verfahren wie Beweisführung etc.

4.3 Kurzübersicht Fachinhalte

Die folgenden Tabellen sollen einerseits einen schnellen Überblick über die Unterrichtsinhalte ermöglichen (*ergänzend* zum Kompetenzverteilungsplan, siehe 4.4), vor allem aber sind sie Grundlage für Übergabegespräche.

4.3.1 Orientierungs- und Mittelstufe

Klasse 5	
1 Natürliche Zahlen, Größen & Rechnen in N ☐ Säulen- und Balkendiagramme, Tabellen, Strichlisten ☐ natürliche Zahlen auf dem Zahlenstrahl & Anordnung ☐ Stellenwerttafel, Runden ☐ Längen-, Massen-, Geld- und Zeiteinheiten; Maßstäbe ☐ Messergebnisse mit sinnvoller Genauigkeit ☐ Grundrechenarten im Kopf, auch mit einfachen Potenzen, Überschlagsrechnungen ☐ Grundrechenarten schriftlich (bes. Division) ☐ Primzahlen, Quadratzahlen ☐ Terme mithilfe von Fachausdrücken beschreiben ☐ Rechengesetze, Rechenvorteile ☐ Platzhalter (Erstes Kennenlernen von Variablen) ☐ Primzahlen, Teilbarkeit, ggT, kgV	3 Flächeninhalt, Umfang, Volumen und Oberfläche ☐ Umfang von Figuren und Flächeninhalt von Rechteck, Quadrat ☐ Umrechnen von Flächeneinheiten ☐ Zerlegen und ergänzen von Flächen ☐ Volumen und Oberflächeninhalt von Quader, Würfel ☐ Zerlegen und Ergänzen von Körpern ☐ Umrechnen von Volumeneinheiten
2 Grundbegriffe der Geometrie ☐ Koordinatensystem ☐ Strecke, Gerade, Strahl ☐ parallel/senkrecht (orthogonal) ☐ Abstand ☐ Figuren (Haus der Vierecke) ☐ Körper und Körpernetze (Quader, Würfel, Pyramide, Kegel, Zylinder, Kugel, Prisma) ☐ Schrägbilder ☐ Optional: Grund-, Auf- und Seitenriss ☐ GeoGebra-Einführung	4 Brüche und Dezimalbrüche ☐ Bruch/Bruchzahl ☐ Zahlengerade, Anordnung ☐ erweitern und kürzen ☐ Bruchzahlen als Größen, Anteile, ☐ Verhältnisse und Operatoren ☐ abbrechende und einfache ☐ periodische Dezimalbrüche ☐ Stellenwerttafel ☐ Runden ☐ Anteile als Prozente

Klasse 6	
1 Brüche und Dezimalzahlen addieren und subtrahieren ☐ (un-)gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren ☐ gemischte Zahlen addieren und subtrahieren ☐ Dezimalzahlen addieren und subtrahieren	4 Daten und Häufigkeiten ☐ Kreisdiagramm ☐ Auswerten von Diagrammen ☐ Häufigkeitstabelle ☐ absolute Häufigkeit ☐ relative Häufigkeit ☐ Kennwerte einer Häufigkeitsverteilung: Maximum und Minimum, Spannweite, Median, arithmetischer Mittelwert ☐ Tabellenkalkulation-Einführung
2 Kreis und Winkel, Symmetrie und Abbildung ☐ Winkel zeichnen, messen und schätzen ☐ Kreise zeichnen und messen ☐ Achsensymmetrie und Achsenspiegelung ☐ Punktsymmetrie und Punktspiegelung ☐ Drehsymmetrie und Drehung ☐ Symmetrie in Vierecken: Quadrat, Raute, Rechteck, Parallelogramm, Trapez, Drachen	5 Winkelbetrachtungen ☐ Nebenwinkel ☐ Stufenwinkel, Wechselwinkel, Scheitelwinkel ☐ Innenwinkelsummensatz für Dreiecke und Vierecke ☐ Nebenwinkelsatz ☐ Scheitelwinkelsatz ☐ Stufenwinkelsatz ☐ Wechselwinkelsatz
3 Brüche und Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren ☐ Brüche mit natürlichen Zahlen multiplizieren und dividieren ☐ Brüche und Dezimalbrüche multiplizieren und dividieren ☐ Kommaverschiebung bei Dezimalzahlen ☐ schrittweise Berechnung des Werts eines Terms ohne Variablen unter Beachtung der Vorrangregeln ☐ Rechenregeln bei Bruchrechnung mithilfe der Klammerregeln; Assoziativgesetz, Kommutativgesetz, Distributivgesetz	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Klasse 7	
1 Rationale Zahlen ☐ negative Größen ☐ Zahlbereichserweiterungen, Koordinatensystem mit vier Quadranten ☐ Vergleichen & Ordnen ☐ Rechenoperationen ☐ Rechenregeln und –gesetze ☐ Kopfrechnen ☐ Modellieren von Sachsituationen	4 Geometrische Konstruktionen ☐ Dreieckskonstruktionen, Kongruenzsätze (SSS,SWS,WSW, SSW) ☐ Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende ☐ Konstruktionsbeschreibung ☐ Besondere Punkte und Linien im Dreieck (Höhen, Umkreis, Inkreis, Schwerpunkt...) ☐ Innenwinkelsummensatz (im Drei-/ Viereck, n-Eck) ☐ Satz des Thales ☐ Einsatz von GeoGebra
2 Zuordnungen ☐ Darstellungen von Zuordnungen (Wertetabelle, Graph) ☐ Proportionalität ☐ Antiproportionalität ☐ Proportionale Zuordnungen auch als Graph ☐ Produkt- und Quotientengleichheit ☐ Dreisatz	5 Zufall und Wahrscheinlichkeit ☐ Absolute Häufigkeit, Unterschied relative Häufigkeit – Wahrscheinlichkeit ☐ Einstufige Laplace- und Nicht-Laplace-Experimente ☐ einfache Zufallsexperimente simulieren ☐ Gegenereignis ☐ Summenregel
3 Prozentrechnung ☐ Grundbegriffe, Grundaufgaben ☐ Prozentuale Zu- und Abnahme ☐ Zinsrechnung ☐ Einsatz von Tabellenkalkulation ☐ Umgang mit TR	6 Einfache Gleichungen und Terme ☐ Variable ☐ Einfache lineare Gleichungen lösen (durch Probieren, Tabelle und Äquivalenzumformungen) ☐ Aufstellen von Termen ☐ Termumformungen, Einfache Terme zusammenfassen ☐ Vorrangregel, Assoziativ-/ Kommutativ-/ Distributivgesetz ☐ Gleichwertigkeit von Termen ☐ Variablenwahl, -einschränkung ☐ Ungleichungen

Klasse 8	
1 Terme ☐ gleichartige Terme zusammenfassen ☐ ausmultiplizieren, ausklammern, Minusklammer ☐ Sachverhalte durch Terme beschreiben ☐ die Struktur von Termen vergleichen ☐ inner- und außermathematische Problemsituationen modellieren ☐ Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation nutzen ☐ Variablen zum Aufschreiben von Formeln und Rechengesetzen verwenden ☐ Terme mithilfe des Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetzes umformen ☐ binomischen Formeln	4 Lineare Funktionen ☐ lineare Zusammenhänge identifizieren und darstellen (Sachtext, Diagramm, Tabelle, Koordinatensystem, Gleichung) ☐ Beschreiben von Merkmalen linearer Funktionen der Form $f(x) = y = mx + b$ (Steigung, Änderungsrate, Nullstelle, y-Achsenabschnitt, Einfluss der Parameter auf den Verlauf des Graphen) ☐ Darstellen von Zuordnungen und linearen Funktionen im Koordinatensystem ☐ Einsatz von GeoGebra ☐ Abgrenzung gegen nicht-lineare Zusammenhänge ☐ Nullstellen und $f(x) = a$ ☐ Funktionsgleichung aus zwei gegebenen Punkten ☐ Beschreiben und Interpretieren funktionaler Zusammenhänge und ihrer Darstellungen in Alltagssituationen ☐ Steigung als konstante Änderungsrate, Modellierung von Sachproblemen
2 Flächen ☐ Vergleichen und Schätzen von Flächen ☐ Flächeninhaltsformeln herleiten (Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Raute, Drachen) ☐ Umfang und Flächeninhalt von Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Raute, Drachen ermitteln, anwenden und interpretieren ☐ Berechnungen an zusammengesetzten ebenen Figuren (auch in Sachsituationen) durchführen ☐ Flächeninhalt krummlinig begrenzter Flächen durch Annäherung über bekannte Figuren näherungsweise bestimmen	5 Lineare Gleichungssysteme ☐ Gleichsetzungsverfahren ☐ Einsetzungsverfahren ☐ Additions- und Subtraktionsverfahren mit zwei Unbekannten ☐ Bezug LGS und Graph ☐ Lösbarkeit ☐ LGS in Sachkontexten
3 Mehrstufige Zufallsexperimente ☐ zwei- und mehrstufige Zufallsexperimente mit bekannten Pfad-Wahrscheinlichkeiten prognostizieren, durchführen und simulieren ☐ Darstellung im Baumdiagramm (unabhängig und abhängig) ☐ die Pfadregeln mithilfe von absoluten Häufigkeiten begründen ☐ die Pfadregeln anwenden ☐ Prognose absoluter Häufigkeiten; die Prognose mit dem Ausgang eines mehrfach durchgeführten Zufallsexperiments vergleichen; Variabilität der erzielten absoluten Häufigkeiten ☐ Simulation von Zufallsexperimenten	

Klasse 9	
1 Ähnlichkeit ☐ Ähnliche Figuren durch Vergrößern bzw. Verkleinern erzeugen ☐ Auswirkungen maßstabsgetreuer Vergrößerungen und Verkleinerungen auf Winkelgrößen und Streckenlängen untersuchen und beschreiben ☐ Zentrische Streckungen durchführen ☐ Beziehungen zwischen Streckenlängen zentrisch gestreckter Figuren herstellen (Strahlensätze) und in Sachsituationen anwenden ☐ Einfache Bruchgleichungen lösen ☐ Zwischen den Strahlensätzen und deren Umkehrungen unterscheiden und deren Gültigkeit untersuchen	4 Quadratische Funktionen und Gleichungen ☐ charakteristische Eigenschaften von quadratischen ☐ Wirkungen von Parametern ☐ Tabelle, Graph, Text und Term ☐ Allgemeine quadratische Funktion in Scheitelpunktsform umwandeln und umgekehrt ☐ Scheitelpunkte ablesen und berechnen ☐ Optimierungsprobleme ☐ quadratische Funktionsgleichung (mit Hilfe von LGS) bestimmen, modellieren ☐ Nullstellenbestimmung, pq-Formel, faktorisierte Form, Satz vom Nullprodukt ☐ Gleichungen zu Problemen aufstellen ☐ Schnittpunkte von bekannten Graphen bestimmen ☐ Einsatz von GeoGebra
2 Quadratwurzeln - Reelle Zahlen ☐ Quadratwurzel, Radikand ☐ Irrationale und reelle Zahlen ☐ Näherungsverfahren ☐ Wurzelgesetze, teilweises Wurzelziehen ☐ Termumformungen ☐ reinquadratische Gleichungen	5 Kreisberechnungen ☐ Näherungswert der Kreiszahl π ☐ Kreisumfang und -fläche schätzen, messen, bestimmen und vergleichen ☐ Flächeninhalt und Umfang von Kreissektoren ☐ zusammengesetzten ebenen Figuren näherungsweise den Flächeninhalt des Kreises bestimmen und die Genauigkeit bewerten
3 Satzgruppe des Pythagoras ☐ Beweis des Satzes ☐ Umkehrung des Satzes von Pythagoras ☐ Berechnen von Streckenlängen im rechtwinkligen Dreieck ☐ Einsatz von GeoGebra	6 Körperberechnungen ☐ Volumen und Oberflächeninhalt Prisma ☐ Volumen und Oberflächeninhalt Zylindern ☐ Volumen und Oberflächeninhalt zusammengesetzte Körper
	7-Potenzen ☐ Potenz, Basis, Exponent, Potenzwert ☐ Potenzgesetze ☐ negative und gebrochene Exponenten ☐ wissenschaftliche Schreibweise ☐ Taschenrechner situationsgerecht nutzen ☐ negative und gebrochene Exponenten, Zusammenhang zwischen Potenz- und Wurzelschreibweise

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Klasse 10	
0 Potenzen ☐ Potenz, Basis, Exponent, Potenzwert ☐ Potenzgesetze ☐ negative und gebrochene Exponenten ☐ wissenschaftliche Schreibweise ☐ Taschenrechner situationsgerecht nutzen ☐ negative und gebrochene Exponenten, Zusammenhang zwischen Potenz- und Wurzelschreibweise	3 Exponentielle Zusammenhänge ☐ Zehnerpotenzschreibweise ☐ Exponentielles Wachstum und Zerfall ☐ Zinseszinsrechnung ☐ Unterscheidung linearer oder exponentieller Vorgang ☐ Wirkungen von Parametern in exponentiellen Zusammenhängen ☐ Modellierung von Exponentialfunktionen aus Daten ☐ Logarithmen als Rechenwerkzeuge ☐ Lösen von Exponentialgleichungen ☐ Einsatz von GeoGebra
1 Körperberechnungen ☐ Volumen und Oberflächeninhalt Pyramide ☐ Volumen und Oberflächeninhalt Kegel ☐ Volumen und Oberflächeninhalt Kugel ☐ Volumen und Oberflächeninhalt zusammengesetzte Körper	4 Periodische Vorgänge ☐ Grad- und Bogenmaß ☐ Sinus- und Kosinusfunktion ☐ Wirkungen von Parametern in periodischen Prozessen ☐ charakteristische Eigenschaften der trigonometrischen Funktionen ☐ aus gegebenen Daten eine trigonometrische Funktionsgleichung erstellen
2 Trigonometrie ☐ Sinus und Cosinus ☐ Tangens ☐ Sinussatz ☐ Kosinussatz ☐ Einsatz von GeoGebra	5 Auswerten von Daten ☐ Maximum, Minimum, Spannweite, Modalwert, Median ☐ Arithmetisches Mittel ☐ Standardabweichung, Varianz ☐ Histogramme ☐ Manipulation

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

4.3.2 Oberstufe

* Bei Zeitmangel im gA in Q2 statt in Q1

Themenreihenfolge in E und Q1: Analysis, Analytische Geometrie, Stochastik; in Q2: Analytische Geometrie, Stochastik, Analysis

E	Q1	Q2
Analysis ☐ Funktionsbegriff ☐ Definitionsbereich ☐ Grundlegende Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen (Verlauf, Strecken, Verschieben, Spiegeln, Punktsymmetrie zum Ursprung, Achsensymmetrie (zur y-Achse und zu beliebigen) Verhalten im Unendlichen) ☐ Spiegeln/Strecken/Verschieben mit $a \cdot f(b \cdot x + c) + d$ ☐ Lösen von Gleichungen im Rahmen von ganzrationalen Funktionen mit und ohne TR, auch im Sachzusammenhang (Polynomdivision o.ä. nicht nötig!) ☐ Mittlere Änderungsrate, Sekante, Differenzenquotient auch im Sachzusammenhang ☐ Lokale Änderungsrate, Tangente, Differentialquotient auch im Sachzusammenhang ☐ Deuten der 1. und 2. Ableitung innermathematisch und im Sachzusammenhang ☐ Ableitungsgraphen skizzieren ☐ Ableitungsregeln für ganzrationale Funktionen ☐ Monotonieverhalten ☐ Tangenten, Steigungswinkel, Schnittwinkel von Fkt. ☐ Extrempunkte (lokal und global), auch im Sachzusammenhang ☐ Wendepunkte, stärkste Steigung (lokal und global), auch im Sachzusammenhang ☐ Extremwertaufgaben	Analysis (gA und eA) ☐ Steckbriefaufgaben, Sprung- und Knickfreiheit ☐ näherungsweise Berechnen von Flächen unter Funktionsgraphen, auch durch Abschätzen ☐ bestimmen Stammfunktionen von ganzrationalen Funktionen (Faktor- und Summenregel, Integrationsregeln) ☐ Skizzieren von Stammfunktionen ☐ Integralfunktion ☐ Bestimmtes Integral ☐ Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung ☐ Inhalte von Flächen unter Funktionsgraphen mit Integralrechnung ☐ Orientierter Flächeninhalt ☐ Bestandsänderungen in Anwendungskontexten als Flächen unter Funktionsgraphen ☐ Integrationsaufgaben mit gegebener Änderungsrate (z.B. Zuflussrate als Funktion gegeben → Wassermenge bestimmen) ☐ Zusammenhang von Ableitung und Integral ☐ Fläche zwischen zwei Kurven ☐ Integrale zur Berechnung von Mittelwerten von Funktionswerten ☐ Komplexe Aufgaben mit allen Inhalten aus E und Q1 ☐ Funktionsscharen, Nullstellen, Extrem- und Wendepunkte von Funktionsscharen, Ortskurven* ☐ Ableitungsregeln sowie Bestimmen von Stammfunktionen für Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten*	Analysis (gA und eA) ☐ Eulersche Zahl ☐ Exponentialfunktionen, e-Funktionen (inkl. Kurvenscharen) ☐ Nullstellen, Extrem- und Wendepunkte von e-Funktionen ☐ Sinus- und der Kosinusfunktion ☐ Wurfelfunktion ☐ Verknüpfung, Verkettung ☐ Ketten- und Produktregel ☐ Newtonverfahren ☐ Partielle Integration ☐ Lineare Substitution Zusätzlich im eA ☐ Exponentialgleichungen ☐ Kettenregel ☐ Natürlicher Logarithmus ☐ In-Funktion als Stamm- und Umkehrfunktion ☐ lineare Substitution ☐ partielle Integration ☐ Uneigentliche Integrale

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

☐ Sonderfunktionen des TR (CALC, SOLVE, LGS und Gleichungen lösen, d/dx) ☐ Einsatz von GeoGebra	Zusätzlich im eA ☐ Rotationsvolumen	
Analytische Geometrie ☐ LGS (auch mit TR) ☐ Lösbarkeit ☐ Dreidimensionales Koordinatensystem ☐ Abstand von Punkten im Raum ☐ Vektoren, Länge von Vektoren ☐ Einsatz von GeoGebra ☐ Rechenregeln für Vektoren ☐ Linear (un-) abhängig ☐ Geraden ☐ Punktprobe ☐ Lage zweier Geraden zueinander	Analytische Geometrie (gA und eA) ☐ Skalarprodukt ☐ Ebenen in Parameterdarstellung sowie in Normalen- und Koordinatenform (inkl. Umwandeln) Zusätzlich im eA ☐ Vektorprodukt ☐ Flächeninhalt von Dreiecken und Parallelogrammen ☐ Spatvolumen ☐ Lagebeziehungen Geraden zu Ebenen und Ebenen zu Ebenen	Analytische Geometrie (gA und eA) ☐ Vertiefung der analytischen Geometrie ☐ Winkel zwischen Vektoren, Geraden und Ebenen* Zusätzlich im eA ☐ Abstand zwischen Punkten, Geraden und Ebenen ☐ Lotfußpunktverfahren
Stochastik ☐ Zufallsexperiment, Ergebnis, Ergebnismenge, Laplace-Experiment, Ereignis, Ereignismenge, Gegenereignis ☐ Vereinigungen und Schnitte von Ereignissen ☐ relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit ☐ Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten an Baumdiagrammen ☐ unabhängig, bedingt ☐ Vierfeldertafel, inverses Baumdiagramm ☐ Bayes-Formel	Stochastik (gA und eA) ☐ Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Histogramm ☐ Mittelwert, Erwartungswert, Standardabweichung, Varianz ☐ Zählprinzipien ☐ hypergeometrische Verteilung ☐ Bernoulli-Experiment ☐ (kumulierte) Binomialverteilung inkl. Erwartungswert, Standardabweichung ☐ 3x mindestens Aufgabe* ☐ Parameter der Binomialverteilung durch Ausprobieren bestimmen* ☐ Sigma-Regeln* Zusätzlich im eA ☐ (Standard-) Normalverteilung, Annäherung der Binomialverteilung ☐ Gaußsche Integralfunktion	Stochastik (gA und eA) ☐ Vertiefung der Stochastik Zusätzlich im eA ☐ Ein- und zweiseitiger Hypothesentest ☐ Fehler 1. und 2. Art interpretieren und berechnen ☐ Konfidenzintervalle

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

4.4 Kompetenzverteilungsplan

Die unter „Dauer / Zeitraum“ angegebene Anzahl an Wochen ist als ungefährender Richtwert zu verstehen.

4.4.1 Klasse 5

Thema des Unterrichtsvorhabens: Natürliche Zahlen und Größen & Rechnen mit Natürlichen Zahlen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	5
Dauer/ Zeitraum	ca. 16 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen lösen Probleme, modellieren, kommunizieren und verwenden mathematische Darstellungen, indem sie ... – Werte von Größen und vergleichen vertraute Größenangaben miteinander bestimmen und messen – Strecken, Massen und Zeiten schätzen und messen – Einheiten und Größen situationsgerecht auswählen – Informationen aus Texten, Diagrammen und Tabellen entnehmen (Methoden zur Lösung von Textaufgaben) – Schätz- und Fermiaufgaben lösen – Lösungswege darstellen und erläutern
Fachinhalte/ Themen	– natürliche Zahlen auf dem Zahlenstrahl, – natürliche Zahlen anordnen – Stellenwerttafel – Runden – Längen-, Massen-, Geld- und Zeiteinheiten; – Messergebnisse mit sinnvoller Genauigkeit – Säulen- und Balkendiagramme, Tabellen, Strichlisten – Maßstäbe – Grundrechenarten im Kopf, auch mit einfachen Potenzen. – Überschlagsrechnungen – Grundrechenarten schriftlich (Achtung: Division wird in der Grundschule nicht mehr beigebracht) – Primzahlen, Quadratzahlen – Terme mithilfe von Fachausdrücken beschreiben – Rechengesetze, Rechenvorteile – Platzhalter (Erstes Kennenlernen von Variablen)

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

	– Teilbarkeit – Euklidischer Algorithmus, Primzahlverfahren
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Optional: Stationenlernen ‚Schätzen und Messen‘ (Physikräume, evtl Anschaffung entsprechenden Materials für die Mathefachschaft, also Waagen, Messbänder, Schieblehren, Bügelmessschrauben, Stoppuhren)
Fachsprache	Stellenwert, Stellenwerttafel, Maßzahl und Maßeinheit, Größenordnung, Maßstab, addieren, Addition, Summand, Summe; subtrahieren, Subtraktion, Differenz; Subtrahend, Minuend, multiplizieren, Multiplikation, Faktor, Produkt; dividieren, Division, Quotient, Divident, Divisor, Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Distributivgesetz
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	Optional: Erdkunde (Umrechnen/Anwenden von Maßstäben) Optional: Deutsch (Textaufgaben entschlüsseln)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	Konsequente Verwendung von Stellenwerttafeln beim Umgang mit Strecken und Massen Blütenaufgaben, Fermiaufgaben
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	Messen mit Nonius, Messgrößen mit Angabe signifikanter Stellen Blütenaufgaben, Fermiaufgaben
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Thema des Unterrichtsvorhabens: Grundbegriffe der Geometrie	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	5
Dauer/ Zeitraum	ca. 6 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen argumentieren Mathematisch und gehen mit technischen Elementen der Mathematik um, indem sie... – mit dem Geodreieck ordentlich zeichnen; – erste Folgerungen formulieren, (z.B. „Jedes Quadrat ist ein Rechteck...“).
Fachinhalte/ Themen	– Koordinatensystem – Strecke, Gerade, Strahl – parallel/senkrecht (orthogonal) – Abstand – Figuren (Haus der Vierecke) – Körper und Körpernetze (Quader, Würfel, Pyramide, Kegel, Zylinder, Kugel, Prisma) – Schrägbilder – Optional: Grund-, Auf- und Seitenriss
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Geogebra
Fachsprache	Siehe Inhalte, klare Trennung von Figuren und Körpern
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	Optional: Kunst (z.B. Burgen bauen)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Thema des Unterrichtsvorhabens: Flächeninhalt und Umfang, Volumen und Oberfläche

A. Rahmenbedingungen

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Jahrgangsstufe	5
Dauer/ Zeitraum	ca. 4 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen gehen mit symbolischen, formalen Elementen der Mathematik um und lösen Probleme mathematisch, indem sie... – Größen sachgerecht bei Flächen und Körpern verwenden; das heißt, sie wählen geeignete Repräsentanten zur Bestimmung von Größen, nutzen alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe, bestimmen und messen Werte von Größen und vergleichen vertraute Größenangaben miteinander. – wandeln Einheiten situationsgerecht um
Fachinhalte/ Themen	– Umfang von Figuren und Flächeninhalt von Rechteck, Quadrat – Umrechnen von Flächeneinheiten – Zerlegen und ergänzen von Flächen – Volumen und Oberflächeninhalt von Quader, Würfel – Zerlegen und Ergänzen von Körpern – Umrechnen von Volumeneinheiten
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Geogebra
Fachsprache	Siehe Inhalte
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	Optional: Sport (Bewegungen, Kräfte)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Thema des Unterrichtsvorhabens: Brüche und Dezimalbrüche	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	5
Dauer/ Zeitraum	ca. 6 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen gehen mit symbolischen und formalen Elementen der Mathematik um, argumentieren und kommunizieren, indem sie... – Zahlen auf verschiedene Weisen situationsgerecht darstellen und zwischen diesen Darstellungsformen wechseln – die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen an Beispielen begründen – Anteile situationsgerecht als Brüche, Dezimalbrüche oder Prozentsätze darstellen
Fachinhalte/ Themen	– Bruch/Bruchzahl – Zahlengerade, Anordnung – erweitern und kürzen – Bruchzahlen als Größen, Anteile, – Verhältnisse und Operatoren – abbrechende und einfache – periodische Dezimalbrüche – Stellenwerttafel – Runden – Prozentsatz
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Optional: Wochenplan, Übungsseiten zum Umwandeln online, https://www.schlaukopf.de/gymnasium/klasse6/mathematik/bruchzahlen.htm
Fachsprache	Zähler, Nenner, Echter, unechter Bruch, gemischte Zahl, Erweitern und Kürzen, Dezimalzahl, Bruchzahl, gleichnamige und ungleichnamige Brüche, Prozent
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	
D. Fördermöglichkeiten	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

4.4.2 Klasse 6

Brüche und Dezimalzahlen addieren und subtrahieren	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	6
Dauer/ Zeitraum	ca. 7 Wochen (von ca. 20 für die gesamte Bruchrechnung)
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen kommunizieren mathematisch, indem sie... – verstehen und überprüfen Überlegungen von anderen. Die Schüler:innen argumentieren mathematisch, indem sie... – einfache mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern.
Fachinhalte/ Themen	- (un-)gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren - Dezimalzahlen addieren und subtrahieren
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	optional: Software <i>Alice</i> , Modelle zur Veranschaulichung, Übungen mit „Baukästen“ (Kreissegmente, Streifen, Quader)
Fachsprache	s. Kapitel Brüche und Dezimalzahlen und Teiler, Vielfache, ggT, kgV
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	Zusätzliches differenzierendes Fördermaterial
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	Vertiefendes Übungsmaterial, Komplexe Aufgaben im Buch (Kapitel 8)
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Kreis und Winkel	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	6
Dauer/ Zeitraum	ca. 4 Unterrichtswochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen verwenden mathematische Darstellungen und argumentieren mathematisch, indem sie – mit Zirkel und Geodreieck präzise zeichnen; – Konstruktionen beschreiben.
Fachinhalte/ Themen	– Winkel zeichnen, messen und schätzen – Kreise zeichnen und messen – Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende – Konstruktionsbeschreibung
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	Scheitelpunkt, Schenkel, Winkelmaß, $\sphericalangle$ ASB, Kreismittelpunkt, Radius, Durchmesser
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	Kompetenzen in Hinblick auf Medienbildung: Einsatz von Geogebra zur Durchführung von Konstruktionen
Bezug zu anderen Fächern	
D. Fördermöglichkeiten	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Symmetrie und Abbildung	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	6
Dauer/ Zeitraum	ca. 5 Unterrichtswochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen finden und beschreiben Modellannahmen in Sachaufgaben und ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu, indem sie... – mit geometrischen Begriffen ebene und räumliche Situationen beschreiben – Figuren aus dem „Haus der Vierecke“ benennen, zeichnen und charakterisieren und definierende und abgeleitete Eigenschaften unterscheiden – ebene Figuren in der Umwelt identifizieren – Strukturen mit den Begriffen Abstand und Symmetrie beschreiben – Symmetrien erkennen und begründen – Muster durch Spiegelung von Figuren in der Ebene erzeugen – Figuren in der Ebene zur Mustererzeugung drehen und verschieben
Fachinhalte/ Themen	– Achsensymmetrie und Achsenspiegelung – Punktsymmetrie und Punktspiegelung – Drehsymmetrie und Drehung – Symmetrie in Vierecken: Quadrat, Raute, Rechteck, Parallelogramm, Trapez, Drachen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	optional: Exkursion auf der Suche nach symmetrischen Figuren
Fachsprache	Trapez, Parallelogramm, Raute/ Rhombus, Drachenviereck, Parallelogramm, Quadrat

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Brüche und Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	6
Dauer/ Zeitraum	ca. 7 Wochen (von ca. 20 für die gesamte Bruchrechnung)
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen kommunizieren und lösen Probleme, indem sie... – Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse übersichtlich darstellen – Textaufgaben mit allen Grundrechenarten lösen
Fachinhalte/ Themen	– Brüche mit natürlichen Zahlen multiplizieren und dividieren – Brüche und Dezimalbrüche multiplizieren und dividieren – Kommaverschiebung bei Dezimalzahlen – schrittweise Berechnung des Werts eines Terms ohne Variablen unter Beachtung der Vorrangregeln – Rechenregeln bei Bruchrechnung mithilfe der Klammerregeln; Assoziativgesetz, Kommutativgesetz, Distributivgesetz
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	optional: Software <i>Alice</i> , Modelle zur Veranschaulichung, Übungen mit „Baukästen“ (Kreissegmente, Streifen, Quader)
Fachsprache	Term, Wert eines Terms, Kehrbruch

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	Komplexe Aufgaben im Buch (Kapitel 8)
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Daten und Häufigkeiten	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	6
Dauer/ Zeitraum	ca. 5 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen argumentieren, verwenden mathematische Darstellungen und gehen mit technischen Elementen der Mathematik um, indem sie... – Daten auswerten und darstellen, auch mit Tabellenkalkulationsprogrammen – begründet absolute und relative Häufigkeiten unterscheiden – Daten in realitätsbezogenen Situationen analysieren und interpretieren – Darstellungen nach Angemessenheit beurteilen

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Fachinhalte/ Themen	– Kreisdiagramm – Auswerten von Diagrammen – Häufigkeitstabelle – absolute Häufigkeit – relative Häufigkeit – Kennwerte einer Häufigkeitsverteilung: Maximum und Minimum, Spannweite, Median, arithmetischer Mittelwert
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	– Schülerexperimente mit Münzen, Reißnägeln, Spielkarten, div. Würfel, Glücksrad/ -kreisel etc. – Simulation mit Tabellenkalkulation
Fachsprache	Begriffe: absolute/ relative Häufigkeit, Stichprobenumfang/ Versuchsanzahl n, Kennwerte: Maximum, Minimum, Spannweite, arithmetisches Mittel, Median
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	Diagramme in Tabellenkalkulation
Bezug zu anderen Fächern	Darstellung von Daten in Naturwissenschaften und Gesellschaftswissenschaften durch geeignete Kontexte
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Winkelbetrachtungen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	6
Dauer/ Zeitraum	ca. 4 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen argumentieren und kommunizieren mathematisch, indem sie... – Streckenlängen und Winkelgrößen mithilfe von Konstruktionen oder geometrischen Sätzen in ebenen Figuren und in Körpern ermitteln – auf der Handlungsebene den Innenwinkelsummensatz für Dreiecke und Vierecke ermitteln und diesen auch beweisen – elementargeometrische Sätze formulieren und diese für Begründungen und Konstruktionen nutzen – an ausgewählten Beispielen geometrische Beweise führen
Fachinhalte/ Themen	– Nebenwinkel – Stufenwinkel, Wechselwinkel, Scheitelwinkel – Innenwinkelsummensatz für Dreiecke und Vierecke – Nebenwinkelsatz – Scheitelwinkelsatz – Stufenwinkelsatz – Wechselwinkelsatz
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Konstruktionen/ Zeichnungen, auch mit GeoGebra
Fachsprache	Scheitel-, Neben-, Stufen-, Wechselwinkel, Innen-/Außenwinkel, spitz-/ recht-/ stumpfwinkliges Dreieck, gleichseitiges / gleichschenkliges Dreieck
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	Beweisführung durch Folgerung und Widerspruch
Bezug zu anderen Fächern	– Logische Argumentation – Abbildungsgesetz/ Linsengleichung
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	Betrachtungen an n-Ecken
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

4.4.3 Klasse 7

Rationale Zahlen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	7
Dauer/ Zeitraum	ca. 5 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen gehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik um, indem sie... – einfache mathematische Situationen durch Terme darstellen und Variable und Terme in gegebenen Situationen interpretieren – verwenden das Gleichheitszeichen mathematisch korrekt und benutzen Variablen als Platzhalter – lösen einfache Gleichungen im Bereich der rationalen Zahlen durch systematisches Probieren – das kartesische Koordinatensystem (1.-4. Quadrant) als eine sinnvolle Möglichkeit der Orientierung in der Ebene kennen und damit umgehen
Fachinhalte/ Themen	– negative Größen – Zahlbereichserweiterungen, Koordinatensystem mit vier Quadranten – vergleichen & ordnen – Rechenoperationen – Rechenregeln und –gesetze – Kopfrechnen – modellieren von Sachsituationen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Optional: Stationslernen zur Entwicklung tragfähiger Grundvorstellungen von rationalen Zahlen anhand von Beispielen (Konto, Temperatur, Pfand...)
Fachsprache	$\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, Quadrant, Betrag, Vor- und Rechenzeichen, Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz, Ausmultiplizieren, Ausklammern
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	– Physik (Temperaturen messen o.ä.)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Zuordnungen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	7
Dauer/ Zeitraum	ca. 7 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen verwenden Mathematische Darstellungen, indem sie... – Darstellungsformen wie Tabellen, Skizzen und Graphen zur Problemlösung nutzen und wechseln zwischen ihnen. Die Schüler:innen modellieren mathematisch, indem sie... – direkt erkennbare Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen nutzen (z.B. Temperaturgraphen, Strecken-Höhen-Profile, Menge $\rightarrow$ Preis). Die Schüler:innen kommunizieren mathematisch, indem sie... – Texte, Tabellen, Graphiken, Abbildungen sinnentnehmendes erfassen.
Fachinhalte/ Themen	– Darstellungen von Zuordnungen (Wertetabelle, Graph) – Proportionalität – Antiproportionalität – Proportionale Zuordnungen auch als Graph – Produkt- und Quotientengleichheit – Dreisatz
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	Zuordnung, Wertepaar, Wertetabelle, Graph, (anti-) proportional, Proportionalitätsfaktor, Dreisatz, Gerade durch den Ursprung, Hyperbel,
C. Fachübergreifende Bezüge	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Überfachliche Kompetenzen	Einsatz von Tabellenkalkulation oder GeoGebra möglich
Bezug zu anderen Fächern	– Physik (Messdaten in Diagramme übertragen)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	Abgeleitete Größen
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Prozentrechnung	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	7
Dauer/ Zeitraum	ca. 4 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen argumentieren mathematisch, indem sie... – einfache mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern. Die Schüler:innen lösen Probleme mathematisch, indem sie... – Prozent- und Zinsrechnung zur Lösung realitätsnaher Probleme verwenden.
Fachinhalte/ Themen	– Grundbegriffe, Grundaufgaben – Prozentuale Veränderung (Zu- und Abnahme) – Zinsrechnung
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	– Einsatz von Tabellenkalkulation – Einführung TR – Zeitungsartikelanalyse – Alltagsbezug: Einkauf

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Fachsprache	Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, Zinsen, Zinssatz, Zinseszins
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	Tabellenkalkulation, Taschenrechner
Bezug zu anderen Fächern	– Verständnis und Beurteilung von Wachstumsprozessen (Zeitungsartikel)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	Verwendung der Formeln und Gleichungen
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Geometrische Konstruktionen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	7
Dauer/ Zeitraum	ca. 6 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen lösen Probleme mathematisch, indem sie... – heuristische Strategien anwenden: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten; – geometrische Konstruktionen zur Problemlösung anwenden; – die Möglichkeit mehrerer Lösungen in Betracht ziehen und diese überprüfen; – ihre Ergebnisse beurteilen, vergleichen und Lösungswege/Problemstrategien bewerten; – erklären Ursachen von Fehlern. Die Schüler:innen kommunizieren mathematisch, indem sie... – Konstruktionsbeschreibungen anfertigen.

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Fachinhalte/ Themen	– Dreieckskonstruktionen, Kongruenzsätze (SSS,SWS,WSW, SSW) – Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende – Besondere Punkte und Linien im Dreieck (Höhen, Umkreis, Inkreis, Schwerpunkt...) – Innenwinkelsummensatz (im Drei-/ Viereck, n-Eck) – Satz des Thales
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	– Einsatz von GeoGebra – Handzeichnungen/ -konstruktionen
Fachsprache	Kongruent, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Höhe im Dreieck, Seitenhalbierende, Inkreis, Umkreis, Schwerpunkt im Dreieck, Höhenschnittpunkt
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	– Geographie: Geodäsie, Triangulierung, Kursdreiecke
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	Haus der Vierecke auf enaktiver Ebene (Klassenposter)
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	All- und Existenzaussagen, definierende und abgeleitete Eigenschaften, besondere Punkte im Dreieck, Konstruktionsbeweise
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Zufall und Wahrscheinlichkeit	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	7
Dauer/ Zeitraum	ca. 4 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen kommunizieren mathematisch, indem sie... – Informationen aus einfachen mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph) ziehen, strukturieren und bewerten; – die Eigenschaften eines Zufallsexperimentes erklären; – den Zusammenhang zwischen Wahrscheinlichkeit und relativer Häufigkeit erläutern. Die Schüler:innen lösen mathematische Probleme, indem sie... – heuristischer Strategien anwenden: Untersuchen von Beispielen, Experimentieren, Erkennen von Symmetrien.
Fachinhalte/ Themen	– Absolute Häufigkeit, Unterschied relative Häufigkeit – Wahrscheinlichkeit – Einstufige Laplace- und Nicht-Laplace-Experimente – einfache Zufallsexperimente simulieren – Gegenereignis – Summenregel
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	– Einsatz von Tabellenkalkulation möglich – Durchführung von Zufallsexperimenten mit Münzen, Reißnägeln, Spielkarten, div. Würfel, Glücksrad/-kreisel, etc.
Fachsprache	Zufallsexperiment, Ergebnis, Ereignis, absolute/relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Schreibweise $P(A)$,
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Einfache Gleichungen und Terme

A. Rahmenbedingungen

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Jahrgangsstufe	7
Dauer/ Zeitraum	ca. 6 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen gehen symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik um, indem sie... – mit Variablen und Termen arbeiten; – überschaubare Terme und Variablen zusammenfassen, ausmultiplizieren und ausklammern, um mathematische Probleme zu lösen; – die Probe zur Überprüfung nutzen; – situationsgerecht von Taschenrechner (und evtl. Tabellenkalkulation) nutzen, z.B: zur Kontrolle. Die Schüler:innen lösen mathematische Probleme, indem sie... – Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung nutzen; – algebraische Verfahren zur Problemlösung anwenden Die Schüler:innen modellieren, indem sie... – einfache Realsituationen in eine Gleichung übersetzen und das Ergebnis beurteilen.
Fachinhalte/ Themen	– Variable – Einfache lineare Gleichungen lösen (durch Probieren, Tabelle und Äquivalenzumformungen) – Aufstellen von Termen – Termumformungen, Einfache Terme zusammenfassen – Vorrangregel, Assoziativ-/ Kommutativ-/ Distributivgesetz – Gleichwertigkeit von Termen – Variablenwahl, -einschränkung – Ungleichungen <i>(Termumformungen Klasse 8 beachten)</i>
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Einsatz von CAS, Tabellenkalkulation möglich
Fachsprache	Variable, Term, Wert eines Terms, äquivalent (gleichwertig), Gleichung, Äquivalenzumformung, Lösung, Ungleichung, Probe, Zusammenfassen, Ausklammern und Ausmultiplizieren
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	– Aufstellen/ Auswerten von Formeln für den naturwissenschaftlichen Unterricht
D. Fördermöglichkeiten	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	Termbaukasten
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

4.4.4 Klasse 8

Terme	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	8
Dauer/ Zeitraum	ca. 9 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen lösen Probleme mathematisch, indem sie... – inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen und die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen beschaffen; – Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung nutzen. Die Schüler:innen gehen mit formalen Elementen der Mathematik um, indem sie... – überschaubare Terme mit Variablen hilfsmittelfrei umformen. Die Schüler:innen modellieren mathematisch, indem sie... – Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen wählen und die Wahl begründen; – die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation interpretieren, die Annahmen reflektieren und diese gegebenenfalls variieren; – Terme mit Variablen und Gleichungen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell verwenden.
Fachinhalte/ Themen	– einfache Termumformungen durchführen (gleichartige Terme zusammenfassen; ausmultiplizieren; ausklammern; Minusklammer) – Sachverhalte durch Terme beschreiben – die Struktur von Termen vergleichen

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

	– inner- und außermathematische Problemsituationen mithilfe von Termen und Gleichungen modellieren – Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation nutzen – Variablen zum Aufschreiben von Formeln und Rechengesetzen verwenden – Terme mithilfe des Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetzes umformen und die binomischen Formeln zur Vereinfachung von Termen nutzen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Nutzung von Tabellenkalkulation zur Aufstellung von Termen und zur Berechnung von Flächen und Längen möglich Youtube-Mathesong „ Binomische Formeln “
Fachsprache	Term, Gleichung, Lösung(en) einer Gleichung, Lösungsmenge $L = \{ \}$, Probe, Äquivalenzumformung
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	– Physik/Chemie → Umformen von physikalischen Formeln
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Flächen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	8
Dauer/ Zeitraum	ca. 4 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen argumentieren mathematisch, indem sie... – intuitive Arten des Begründens nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen; – mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen nutzen, auch in mehrschrittigen Argumentationen. Die Schüler:innen lösen Probleme mathematisch, indem sie... – inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen und die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen beschaffen; – algebraische, numerische, grafische Verfahren oder geometrische Konstruktionen zur Problemlösung anwenden; – heuristische Strategien reflektieren und nutzen: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Darstellungswechsel. Die Schüler:innen kommunizieren, indem sie... – die Fachsprache adressatengerecht verwenden.
Fachinhalte/ Themen	– Vergleichen und Schätzen von Flächen – Flächeninhaltsformeln herleiten (Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Raute, Drachen) – Umfang und Flächeninhalt von Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Raute, Drachen ermitteln, anwenden und interpretieren – Berechnungen an zusammengesetzten ebenen Figuren (auch in Sachsituationen) durchführen – Flächeninhalt krummlinig begrenzter Flächen durch Annäherung über bekannte Figuren näherungsweise bestimmen, Ungenauigkeit bei Näherungen bewerten
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Arbeiten an Modellen
Fachsprache	Flächeninhalt, Grundseite, Höhe, Formel
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	Lösen von Alltagsproblemen im Haushalt
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	

Bewertung von Unterrichtsbeiträgen

Mehrstufige Zufallsexperimente	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	8
Dauer/ Zeitraum	ca. 4 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen verwenden mathematische Darstellungen, indem sie... – Zufallsversuche durch Baumdiagramme darstellen und diese interpretieren. Die Schüler:innen modellieren mathematisch, indem sie... – zweistufige Zufallsexperimente planen, sie durchführen und sie auswerten; – mögliche Einflussfaktoren in Realsituationen bewerten. Die Schüler:innen kommunizieren und argumentieren, indem sie... – Daten und Informationen aus Texten und mathemathhaltigen Darstellungen strukturieren, interpretieren, analysieren und bewerten; – Aussagen zu mehrstufigen Zufallsexperimenten beurteilen.
Fachinhalte/ Themen	– zwei- und mehrstufige Zufallsexperimente mit bekannten Pfad-Wahrscheinlichkeiten prognostizieren, durchführen und simulieren – Darstellung im Baumdiagramm von zwei- und mehrstufigen Zufallsexperimenten (unabhängig und abhängig) – die Pfadregeln mithilfe von absoluten Häufigkeiten begründen; – die Pfadregeln anwenden – Prognose absoluter Häufigkeiten; die Prognose mit dem Ausgang eines mehrfach durchgeführten Zufallsexperiments vergleichen; Variabilität der erzielten absoluten Häufigkeiten; – Simulation von Zufallsexperimenten
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Durchführung von Zufallsexperimenten mit Münzen, Reißnägeln, Spielkarten, div. Würfel, Glücksrad/ -kreisel, etc. Simulation mit TR/ Excel
Fachsprache	Mehrstufiges Zufallsexperiment, Baumdiagramm, Urnenmodell, Gegenereignis, Pfadregeln
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	Diagramme unter Excel

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Lineare Funktionen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	8
Dauer/ Zeitraum	ca. 7 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen verwenden mathematische Darstellungen, indem sie... – Zuordnungen und funktionale Zusammenhänge durch Tabellen, Graphen oder Terme darstellen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge, solche Darstellungen interpretieren, nutzen und vergleichen. Die Schüler:innen kommunizieren und argumentieren mathematisch, indem sie... – eigene Lösungsweisen beschreiben, Lösungswege anderer nachvollziehen und gemeinsam Lösungswege reflektieren; – den Zusammenhang zwischen linearen Gleichungen und Funktionen erläutern; – Zusammenhänge und Strukturen erkennen und Vermutungen zu mathematischen Situationen aufstellen. Die Schüler:innen modellieren mathematisch, indem sie... – reale Situationen strukturieren und zu linearen Zusammenhängen vereinfachen; – reale Situationen mit linearen Funktionen (und Gleichungen) beschreiben; – mathematische Lösungen in Bezug auf die Ausgangssituation prüfen und interpretieren.
Fachinhalte/ Themen	– lineare Zusammenhänge identifizieren und darstellen (Sachtext, Diagramm, Tabelle, Koordinatensystem, Gleichung)

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

	– Beschreiben von Merkmalen linearer Funktionen der Form $f(x) = y = mx + b$ (Steigung, Änderungsrate, Nullstelle, y-Achsenabschnitt, Einfluss der Parameter auf den Verlauf des Graphen) – Darstellen von Zuordnungen und linearen Funktionen im Koordinatensystem, auch mit GeoGebra – Übersetzen zwischen sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form sowie Funktionsgleichung von linearen Funktionen – Abgrenzung gegen nicht-lineare Zusammenhänge – Ermitteln und Nutzen von ausgewählten Punkten linearer Funktionen (Nullstellen und $f(x) = a$) – Ermitteln der Funktionsgleichung einer linearen Funktion aus zwei gegebenen Punkten – Steigung als konstante Änderungsrate – Beschreiben und Interpretieren funktionaler Zusammenhänge und ihrer Darstellungen in Alltagssituationen – Modellierung von Sachproblemen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	– Taschenrechner – GeoGebra – Tabellenkalkulation
Fachsprache	Funktion, Funktionsgleichung, Stelle, Funktionswert, Nullstelle, Steigung, y-Achsenabschnitt, Funktionsgleichung, Lösungsmenge, Änderungsrate
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	– Bewegungsprobleme aus der Physik – WiPo (Angebot und Nachfrage, Preisbildung, Kosten und Erlöse)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Lineare Gleichungssysteme

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	8
Dauer/ Zeitraum	ca. 4 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen verwenden mathematische Darstellungen, indem sie... – Zuordnungen und funktionale Zusammenhänge durch Tabellen, Graphen oder Terme darstellen, Beziehungen zwischen Darstellungsformen erkennen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge, solche Darstellungen interpretieren und nutzen; – Graphen linearer Funktionen in einfachen Fällen hilfsmittelfrei zeichnen. Die Schüler:innen lösen Probleme mathematisch, indem sie... – algebraische, numerische, grafische Verfahren oder geometrische Konstruktionen zur Problemlösung anwenden. Die Schüler:innen gehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik um, indem sie... – mit Variablen Termen, Gleichungen, Funktionen, Diagrammen und Tabellen arbeiten; – Symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache übersetzen und umgekehrt; – Lösungs- und Kontrollverfahren ausführen.
Fachinhalte/ Themen	– Gleichsetzungs-, Einsetzungs-, Additions- und Subtraktionsverfahren zur Lösung von LGS mit zwei Unbekannten – Bezug LGS und Graph – Entscheidung, welches Verfahren am geeignetsten zur Lösung ist – Lösbarkeit von Gleichungssystemen – Anwendung ihre Kenntnisse über LGS auf Sachkontexte
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	LGS, Gleichsetzungs-, Einsetzungs-, Additions- und Subtraktionsverfahren, Lösungsmenge
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

4.4.5 Klasse 9

Ähnlichkeit	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	9
Dauer/ Zeitraum	ca. 4 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen lösen Probleme mathematisch, indem sie... – geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen auswählen und diese anwenden.
Fachinhalte/ Themen	– Ähnliche Figuren durch Vergrößern bzw. Verkleinern erzeugen – Auswirkungen maßstabsgetreuer Vergrößerungen und Verkleinerungen auf Winkelgrößen und Streckenlängen untersuchen und beschreiben – Zentrische Streckungen durchführen – Beziehungen zwischen Streckenlängen zentrisch gestreckter Figuren herstellen (Strahlensätze) und in Sachsituationen anwenden – Einfache Bruchgleichungen lösen – Zwischen den Strahlensätzen und deren Umkehrungen unterscheiden und deren Gültigkeit untersuchen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	ähnlich, Zentrische Streckung, Streckfaktor, Streckzentrum, 1. Und 2. Strahlensatz, Bruchgleichung

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Quadratwurzeln - Reelle Zahlen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	9
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen argumentieren mathematisch, indem sie... – mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge unter Zuhilfenahme formaler Darstellungen erläutern; – die Unvollständigkeit von Zahlbereichen erklären und die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen an Beispielen begründen; – vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege; – erläutern, warum z.B. $\sqrt{2} + \sqrt{3} \neq \sqrt{5}$ ist. Die Schüler:innen verwenden mathematische Darstellungen, indem sie... – Zahlen situationsgerecht darstellen und zwischen den Formen wechseln.
Fachinhalte/ Themen	– Quadratwurzeln ziehen

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

	– Wurzelgesetze anwenden, teilweises Wurzelziehen – (konvergierende) Algorithmen zur Erzeugung von reellen Zahlen anwenden – Werte von Termen und Lösungen von reinquadratischen Gleichungen berechnen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	Quadratwurzel, Radikand, reelle Zahlen, irrationale Zahlen, Näherungsverfahren (Approximation), Definitionsbereich
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	– Taschenrechner sowie Tabellenkalkulation situationsgerecht nutzen
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Satzgruppe des Pythagoras	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	9
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen lösen Probleme, indem sie... – Probleme in Teilprobleme zerlegen; – Lösungswege und Problemlösungsstrategie vergleichen und bewerten; – Ursachen von Fehlern erklären; Die Schüler:innen kommunizieren, indem sie... – ihre Überlegungen anderen verständlich mitteilen, wobei sie zunehmend die Fachsprache benutzen;

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

	– Lösungsansätze und Lösungswege präsentieren; – Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten verstehen, diese auf Schlüssigkeit überprüfen und darauf eingehen; – die Arbeit im Team selbstständig organisieren.
Fachinhalte/ Themen	– kennen den Satz des Pythagoras und wenden diesen bei Konstruktionen, bei Berechnungen und bei einfachen Beweisen an – führen einfachere Beweise in der Geometrie selbstständig durch (Beweis des Satzes von Pythagoras) – Streckenlängen im rechtwinkligen Dreieck bestimmen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	Kathete, Hypotenuse, Beweis, Umkehrung des Satzes von Pythagoras
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	Einsatz von GeoGebra
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	Höhen- und Kathetensatz
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Quadratische Funktionen und Gleichungen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	9
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen lösen Probleme mathematisch, indem sie...

	– inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen und die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen beschaffen; – Parametervariationen nutzen; – Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung nutzen; – algebraische, numerische, grafische Verfahren zur Problemlösung anwenden; – die Möglichkeit mehrerer Lösungen in Betracht ziehen und diese überprüfen; – ihre Ergebnisse beurteilen, Lösungswege und Problemlösestrategien vergleichen und bewerten; – Ursachen von Fehlern erklären. Die Schüler:innen modellieren, indem sie... – Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen wählen und ihre Wahl begründen; – Terme mit Variablen, Gleichungen, Funktionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell verwenden; – die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation interpretieren, die Annahmen reflektieren und diese gegebenenfalls variieren.
Fachinhalte/ Themen	– charakteristische Eigenschaften von quadratischen Funktionen kennen und diese in Kontexten anwenden – spezielle quadratische Funktionen identifizieren und charakterisieren – Wirkungen von Parametern in quadratischen funktionalen Zusammenhängen beschreiben – situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Tabelle, Graph, Text und Term wechseln – allgemeine quadratische Funktion in Scheitelpunktsform umwandeln und umgekehrt – Scheitelpunkte grafisch und am Term ablesen – Quadratische Optimierungsprobleme lösen – die Veränderung des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x) + c$, $c \cdot f(x)$, $f(x + c)$, $f(x \cdot x)$, $f(-x)$, $-f(x)$ beschreiben – in einfachen Fällen aus Daten eine geeignete quadratische Funktionsgleichung bestimmen – das Additions- und Subtraktionsverfahren zur Lösung von LGS mit drei Unbekannten zur Modellierung von quadratischen Funktionen anwenden – sich für eine geeignete Strategie zur Lösung einer gegebenen Gleichung entscheiden (speziell pq-Formel), dazu auch grafische Lösung – das Lösen von Gleichungen als Nullstellenbestimmung von geeigneten Funktionen und umgekehrt verstehen – faktorisierte Form aufstellen, Satz vom Nullprodukt anwenden – graphische Probleme durch Lösen und Aufstellen von Gleichungen lösen – aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen aufstellen, lösen und ihre Lösungsmenge interpretieren – Schnittpunkte von bekannten Graphen bestimmen – einfache und komplexe Sachprobleme lösen – modellieren Realsituationen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Parametervariation mit GeoGebra, Lösen von Gleichungen mit digitalen Hilfsmitteln

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Fachsprache	(Normal-)Parabel, Symmetrie, Scheitelpunkt, y-Achsenabschnitt, Nullstelle, Streckfaktor, Verschiebung, Scheitelform, Normalform einer quadratischen Gleichung, Lösungsmenge, pq-Formel, Linearfaktor
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	Einsatz von GeoGebra (z.B. zum Entdecken des Einflusses von Parametern)
Bezug zu anderen Fächern	– möglich: Physik (waagerechter/senkrechter Wurf)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	– Analyse von Bewegungen mit konstanter Beschleunigung (z.B. Reaktionsweg, Bremsweg, Anhalteweg) – Wertebereich – Mitternachtsformel – Satz von Vieta – Ungleichungen
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Kreisberechnungen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	9
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen argumentieren und kommunizieren, indem sie... – Informationen aus authentischen Texten, Bildern, Tabellen entnehmen; – Lösungswegen präsentieren und bewerten; – mehrschrittige Argumentationen vornehmen.
Fachinhalte/ Themen	– näherungsweise den Flächeninhalt des Kreises bestimmen und die Genauigkeit bewerten – Umfänge und Flächeninhalte von Kreisen schätzen, messen, bestimmen und vergleichen

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

	– Näherungswert der Kreiszahl π bestimmen – Flächeninhalt und Umfang von Kreissektoren schätzen und berechnen – Umfang und Flächeninhalt von zusammengesetzten ebenen Figuren bestimmen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	Kreisumfang, Radius, Durchmesser, Kreiszahl π , Kreissektor, Kreisbogen
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	Montecarlo-Methode
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Körperberechnungen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	9
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen modellieren, indem sie... – Gleichungen, Zuordnungen zu Realsituationen aufstellen; – Geeignete Vereinfachungen vornehmen; – Modelle verändern und anpassen. Die Schüler:innen verwenden mathematische Darstellungen, indem sie... – Netze und Schrägbilder erstellen, zeichnen und interpretieren

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Fachinhalte/ Themen	– Körper erkennen und beschreiben und sie sinnvoll darstellen – zu Prismen und Zylindern Länge, Oberflächeninhalt, Volumen schätzen, messen, bestimmen und vergleichen, auch im Sachzusammenhang – Volumen und Oberflächeninhalt von zusammengesetzten Körpern bestimmen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Arbeiten an Modellen
Fachsprache	Prisma, Grundfläche, Mantelfläche, Netz, Oberflächeninhalt, Zylinder
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

4.4.6 Klasse 10

Potenzen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	10
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen [...], indem sie... –
Fachinhalte/ Themen	– Zahlen auf verschiedene Weisen situationsgerecht darstellen und zwischen diesen Darstellungsformen wechseln – Werte von Termen berechnen – Taschenrechner situationsgerecht nutzen – Terme situationsgerecht aufstellen, mithilfe von Rechengesetzen umformen und interpretieren – Rechengesetze für Potenzen begründen und anwenden. – Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise darstellen und situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen wechseln – mit Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise rechnen – exemplarisch Rechengesetze für Potenzen mit rationalen Exponenten begründen und anwenden – negative und gebrochene Exponenten, Zusammenhang zwischen Potenz- und Wurzelschreibweise
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	Basis, Exponent, wissenschaftliche Schreibweise, n-te Wurzel, Radikand,
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Spitze Körper, Kugel	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	10
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen argumentieren und kommunizieren mathematisch, indem sie... –
Fachinhalte/ Themen	– erkennen und beschreiben Körper und stellen sie sinnvoll dar – berechnen den Oberflächen- und Rauminhalt von Pyramide, Kegel und Kugel und zusammengesetzten Objekten.
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	Kegel, Pyramide (mit n-eckiger Grundfläche), Kugel
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	
------------------------------------	--

Trigonometrie	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	10
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen lösen Probleme mathematisch, indem sie... – Die Schüler:innen gehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik um, indem sie... –
Fachinhalte/ Themen	– erkennen und beschreiben geometrische Strukturen in der Umwelt – berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen unter Nutzung von trigonometrischen Beziehungen (sin, cos, tan) – stellen Formeln sachgerecht um – wenden den Sinus- und den Kosinussatz der ebenen Geometrie bei Konstruktionen (bei algebraischer Lösung von Konstruktionsaufgaben), Berechnungen und Nachweisen an. – nehmen in ihrer Umwelt gezielt Messungen vor, entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, führen damit Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg in Bezug auf die Sachsituation. (z.B. Peilungen)
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Einsatz von GeoGebra
Fachsprache	Sinus, Cosinus, Tangens, Gegen- und Ankathete, Hypotenuse, Steigung(swinkel)
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Exponentialfunktionen	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	10
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen modellieren mathematisch, indem sie... – am Beispiel von Halbwertszeiten, Bakterienwachstum, Zinseszinsen u.ä.
Fachinhalte/ Themen	– nutzen Exponentialfunktionen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge – erkennen und beschreiben exponentielle Wachstumsprozesse und stellen diese in sprachlicher, tabellarischer oder graphischer Form sowie gegebenenfalls als Term dar – verwenden Zinseszinsrechnung sachgerecht – entscheiden bei Zusammenhängen zwischen zwei Größen, ob es sich z.B. um einen linearen oder einen exponentiellen Vorgang handelt – beschreiben Wirkungen von Parametern in exponentiellen Zusammenhängen und erstellen aus Daten den Funktionsterm – kennen charakteristische Eigenschaften der Exponentialfunktionen – verwenden Logarithmen als Rechenwerkzeuge und lösen Exponentialgleichungen – nutzen Logarithmen als Werkzeuge – lösen Exponentialgleichungen
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Einsatz von GeoGebra
Fachsprache	Anfangsbestand, Wachstumsfaktor, Basis, strecken, stauchen, spiegeln, Logarithmus von a zur Basis b, Halbwerts- und Verdopplungszeit
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	– Physik (Radioaktiver Zerfall)

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	
Periodische Vorgänge	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	10
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen modellieren mathematisch, indem sie... –
Fachinhalte/ Themen	– können mit beiden Winkelmaßen (Grad- und Bogenmaß) umgehen – nutzen trigonometrische Funktionen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge – erkennen und beschreiben periodische Prozesse und stellen diese in sprachlicher, tabellarischer oder graphischer Form sowie gegebenenfalls als Term dar und verwenden die Sinusfunktion zur Beschreibung von periodischen Vorgängen – beschreiben Wirkungen von Parametern in periodischen Prozessen – kennen charakteristische Eigenschaften der trigonometrischen Funktionen – erstellen aus gegebenen Daten eine trigonometrische Funktionsgleichung (nur wenn genügend Zeit ist)
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	Einheitskreis, Bogenmaß, Periode, Amplitude, Periodenlänge,
C. Fachübergreifende Bezüge	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	– Physik (Schwingungen)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Auswerten von Daten	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	10
Dauer/ Zeitraum	ca. Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Die Schüler:innen [...], indem sie... –
Fachinhalte/ Themen	Die Schüler*innen ... – analysieren und interpretieren Daten in realitätsbezogenen Situationen. – beurteilen Darstellungen nach Angemessenheit und erstellen adäquate Darstellungsformen.
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	Auswerten von Daten – Maximum, Minimum, Spannweite, Modalwert, Median – Arithmetisches Mittel – Relative Häufigkeit – Standardabweichung, Varianz

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

	– Häufigkeitstabelle – Histogramme – Manipulation
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

4.4.7 Jahrgang E

Thema des Unterrichtsvorhabens: Analysis – Differentialrechnung	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	E
Dauer/ Zeitraum	ca. 20 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Im Gegensatz zur Orientierungs- und Mittelstufe, in denen pro Thema Schwerpunkte gesetzt werden sollen, sollen alle prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen. (Siehe Kapitel 4.5)
Fachinhalte/ Themen	Die Schüler:innen ... – erkennen und beschreiben funktionale Zusammenhänge und stellen diese in sprachlicher, tabellarischer oder graphischer Form sowie gegebenenfalls als Term dar (auch mit Hilfe des Taschenrechners) anhand von ganzrationalen Funktionen;

	– analysieren, interpretieren und vergleichen unterschiedliche Darstellungen funktionaler Zusammenhänge anhand von ganzrationalen Funktionen; – kennen charakteristische Eigenschaften der ganzrationalen Funktionen (Verhalten für betragsgroße x, Punktsymmetrie zum Ursprung, Achsensymmetrie zur y-Achse und zu beliebigen Achsen) und bestimmen graphisch markante Punkte; – verschieben und strecken Funktionen parallel zur x- bzw. zur y-Achse durch Veränderungen des Funktionsterms $(a \cdot f(b \cdot x + c) + d)$; – erklären markante Punkte einer ganzrationalen Funktion im Sachzusammenhang; – berechnen Nullstellen bzw. Gleichungen der Form von ganzrationalen Funktionen durch Faktorisieren, durch Lösen biquadratischer Gleichungen, durch Anwendung der p-q-Formel hilfsmittelfrei und mit dem Taschenrechner (Hinweis: Gleichungen, die eine Polynomdivision o.ä. erfordern werden mit dem TR gelöst); – bestimmen die mittlere Änderungsrate und deuten sie im Sachzusammenhang; – erläutern den Übergang vom Differenzenquotienten zum Differenzialquotienten (durch Verwendung eines intuitiven Grenzwertbegriffs) und erkennen die Tangente als Grenzgerade einer Folge geeigneter Sekanten; – vollziehen verständnisvoll den Übergang von der Betrachtung einzelner lokaler Änderungsraten zur globalen Ableitung als „abgeleitete“ neue Funktion; – deuten die 1. und 2. Ableitung, auch im Sachzusammenhang (Steigung, Krümmungsverhalten); – berechnen die Ableitung ganzrationaler Funktionen mithilfe von Potenz-, Summen- und Faktorregel und können die Regel auch auf Funktionen der Form $f(x) = x^q$, $q \in \mathbb{Q}$ anwenden; – interpretieren Änderungsraten im Sachkontext z.B. als Geschwindigkeit, Grenzsteuer, etc. – entwickeln Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen; – nutzen die Ableitungsfunktionen (auch höherer Ordnung) zur Klärung des Monotonieverhaltens einer Funktion; – interpretieren die Ableitungsfunktion im Sachzusammenhang; – bestimmen Extrem- und Wendepunkte von ganzrationalen Funktionen mit Hilfe von notwendiger und hinreichender Bedingung, auch im Sachkontext; – lösen Optimierungsprobleme mit Mitteln der Analysis; – bestimmen Schnittwinkel von Graphen; <i>Bitte auf keinen Fall Inhalte aus der Qualifikationsphase vorziehen.</i>
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	– alle relevanten Funktionen des Taschenrechners sollen trainiert werden und die S:S sollen erkennen, wann welche Taschenrechnerfunktion sinnvoll ist (Achtung: Solve-Funktion gibt nicht alle Lösungen an) – Darstellung von Graphen mit GeoGebra – Veranschaulichung des Grenzwertbegriffs und der Nullstellenbestimmung mit dem Newtonverfahren durch Tabellenkalkulationsprogramm und dynamische Geometriesoftware
Fachsprache	Unterscheidung der Begriffe Stelle, Funktionswert und Punkt

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	– Bewegung (Physik & Sport) – Wirtschaftsmathematik (WiPo) – Architektur (Kunst)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Thema des Unterrichtsvorhabens: Analytische Geometrie	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	E
Dauer/ Zeitraum	ca. 7 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Im Gegensatz zur Orientierungs- und Mittelstufe, in denen pro Thema Schwerpunkte gesetzt werden sollen, sollen alle prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen. (Siehe Kapitel 4.5)
Fachinhalte/ Themen	Die S:S ... – wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungssystemen aus; – berechnen per Hand LGS mit zwei und drei Unbekannten, sowie mit dem Taschenrechner; – treffen Aussagen über die Lösbarkeit von LGS; – modellieren im Alltag vorkommende räumliche Objekte durch geradlinig und ebenflächig begrenzte räumliche Objekte, koordinatisieren die Modelle und stellen sie zeichnerisch oder mithilfe eines digitalen Mathematikwerkzeugs als Schrägbilder und als orthogonale Projektionen auf die Koordinatenebenen dar;

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

	– veranschaulichen räumliche Objekte und ihre Lage im Koordinatensystem, auch mithilfe von Geometriesoftware; – berechnen im Raum Abstände zwischen Punkten bzw. Längen von Vektoren; – interpretieren Vektoren im 2- und 3-dimensionalen Raum als Ortsvektoren oder Verschiebungen; – addieren und subtrahieren Vektoren, multiplizieren sie mit einem Skalar und veranschaulichen diese Operationen geometrisch; – kennen die Rechenregeln von Vektoren; – untersuchen Vektoren im Kontext geometrischer Anwendungen auf Kollinearität; – beschreiben Geraden in Parameterform mithilfe von Vektoren analytisch; – untersuchen, ob ein Punkt auf einer bestimmten Geraden liegt; – untersuchen die Lagebeziehungen zwischen zwei Geraden im Raum, lösen dazu LGS mit dem Taschenrechner;
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	– Alle relevanten Funktionen des Taschenrechners sollen trainiert werden, und die S:S sollen erkennen, wann welche Taschenrechnerfunktion sinnvoll ist. Die Vektorfunktion des TRs muss nicht eingeführt werden, ggf. auf Nachteile wie hohe Fehleranfälligkeit bei der Eingabe hinweisen. – Veranschaulichungen durch Modelle und dynamische Geometriesoftware
Fachsprache	Nullvektor, Gegenvektor, Linearkombination, lineare (Un-)abhängigkeit, Ortsvektor
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	– Vektorgrafiken (Informatik)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	
Thema des Unterrichtsvorhabens: Stochastik	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	E

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Dauer/ Zeitraum	ca. 5 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Im Gegensatz zur Orientierungs- und Mittelstufe, in denen pro Thema Schwerpunkte gesetzt werden sollen, sollen alle prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen. (Siehe Kapitel 4.5)
Fachinhalte/ Themen	Die S:S ... – greifen je nach Situation auf angemessene Grundvorstellungen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff (z. B. als erwartete relative Häufigkeit, als relativer Anteil nach Laplace) zurück; – unterscheiden die Begriffe relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit sowie arithmetisches Mittel und Erwartungswert sachgerecht voneinander und nutzen ihre gegenseitige Beziehung; – bestimmen und deuten Lage- und Streumaße (Varianz und Standardabweichung) bei nicht binomialverteilten Zufallsgrößen; – beschreiben Zufallsexperimente durch Ergebnismengen und Baumdiagramme; – entwickeln eine Grundvorstellung von „stochastischer Unabhängigkeit“ und „bedingter Wahrscheinlichkeit“; – erstellen Baumdiagramme und Vier- bzw. Mehrfeldertafeln, stellen den Zusammenhang zwischen ihnen her; – erkennen in Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln 'bedingte' Wahrscheinlichkeiten und rechnen mit diesen (Satz von Bayes);
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache	Zufallsexperiment, Ergebnis, Ereignis, Laplace-Experiment, relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Baumdiagramm, Erwartungswert, faires Spiel, Vierfeldertafel, bedingte/unabhängig, Satz von Bayes
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	Suchtprävention (Glücksspiele), Einordnung von Ergebnissen medizinischer Tests
Bezug zu anderen Fächern	– Medizinische Tests (Biologie) – Datenanalyse (WiPo) – Wirtschaftsmathematik (WiPo)
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

4.4.8 Jahrgang Q1

Analysis	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	Q1
Dauer/ Zeitraum	ca. 20 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Im Gegensatz zur Orientierungs- und Mittelstufe, in denen pro Thema Schwerpunkte gesetzt werden sollen, sollen alle prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen. (Siehe Kapitel 4.5)
Fachinhalte/ Themen	Die Schüler:innen... – wenden die Ableitungsregeln auf Funktionen der Form $f(x) = x^q, q \in \mathbb{Q}$ an; – bestimmen ganzrationale Funktionen aus gegebenen Daten (Steckbriefaufgaben) und kennen die Begriffe knickfrei und sprungfrei; – approximieren Flächeninhalte mithilfe von Rechteckstreifen und auch durch abschätzen (z.B. durch Abzählen von Kästchen); – nutzen Grenzwerte zur Bestimmung von Integralen; – wenden den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung an; – nutzen Integralfunktionen; – können bestimmte Integrale sowohl ohne Hilfsmittel (mittels Stammfunktion) als auch mit dem TR berechnen und die Ergebnisse (auch negative) im Sachzusammenhang deuten; – skizzieren Stammfunktionen; – bestimmen den Inhalt von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt werden, und deuten diese; – bestimmen Flächeninhalte im Sachzusammenhang; – kennen den Unterschied zwischen Änderung und Bestand bzw. den Zusammenhang zwischen Ableitung und Integral; – bestimmen den Flächeninhalt zwischen Funktionen; – stellen funktionale Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung – kennen die Integrationsregeln: Additivität, Linearität

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

	– wenden die Integrationsregeln auch auf Funktionen der Form $f(x) = x^q, q \in \mathbb{Q}$ an; – berechnen Mittelwerten von Funktionswerten mit Hilfe von Integralen; – nutzen Funktionsscharen zum Lösen von Problemen; – bestimmen Nullstellen, Extrem- und Wendepunkte von Funktionsscharen sowie Flächeninhalte in Abhängigkeit von Parametern und unterscheiden dabei unterschiedliche Fälle; – bestimmen Ortskurven von Punkten einer Funktionsschar; Darüber hinaus auf erhöhtem Niveau: – bestimmen das Volumen von Rotationskörpern bei Rotation um die x-Achse
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Veranschaulichung durch geeignete Programme wie z.B. GeoGebra
Fachsprache laut Abiturvorgabe	• Definitionsbereich und Wertebereich • sprunfrei, knickfrei, • Punktsymmetrie (von Graphen), • Achsensymmetrie (von Graphen), auch zu Achsen, die nicht die y-Achse sind • ungerade und gerade Funktionen • Umkehrfunktion • mittlere Steigung • Normale an einen Funktionsgraphen • Wendetangente • Sattelpunkt • Integrand, Integralwert, Integralfunktion • Stammfunktion
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	

Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	
Analytische Geometrie	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	Q1
Dauer/ Zeitraum	ca. 8 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Im Gegensatz zur Orientierungs- und Mittelstufe, in denen pro Thema Schwerpunkte gesetzt werden sollen, sollen alle prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen. (Siehe Kapitel 4.5)
Fachinhalte/ Themen	– wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungssystemen aus, nutzen dabei auch eine Koeffizientenmatrix; – berechnen per Hand LGS mit zwei und drei Unbekannten, sowie mit dem Taschenrechner; – treffen Aussagen über die Lösbarkeit von LGS (über- und unterbestimmte LGS); – berechnen im Raum Winkelgrößen zwischen Vektoren mithilfe des Skalarproduktes; – deuten das Skalarprodukt geometrisch; – beschreiben Ebenen mithilfe von Vektoren analytisch (Parameterform); – bestimmen das Vektorprodukt zweier Vektoren und nutzen es zur Bestimmung von Normalenvektoren; – nutzen das Vektorprodukt zur Berechnung von Flächeninhalten; – nutzen bei Problemlösungen Ebenengleichungen auch in Normalen- und Koordinatenform; – untersuchen, ob ein Punkt in einer bestimmten Ebene liegt; – untersuchen die Lagebeziehungen zwischen Gerade und Ebene im Raum, setzen diese in Beziehung zur Lösungsvielfalt des entsprechenden Gleichungssystems und begründen diese; – bestimmen den Schnitt von Ebene und Gerade; – lösen Schattenprobleme; Darüber hinaus auf erhöhtem Niveau: – nutzen das Vektorprodukt zur Berechnung des Spatvolumens; – untersuchen die Lagebeziehungen zwischen zwei Ebenen im Raum sowie, setzen diese in Beziehung zur Lösungsvielfalt des entsprechenden Gleichungssystems und begründen diese; – bestimmen die Schnittgerade zweier Ebenen;
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Fachsprache laut Abiturvorgabe	
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Stochastik	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	Q1
Dauer/ Zeitraum	ca. 8 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Im Gegensatz zur Orientierungs- und Mittelstufe, in denen pro Thema Schwerpunkte gesetzt werden sollen, sollen alle prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen. (Siehe Kapitel 4.5)
Fachinhalte/ Themen	Die Schülerinnen und Schüler ... – nutzen Zählprinzipien zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten, speziell auch die hypergeometrische Verteilung; – begründen die Formel für die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer binomialverteilten Zufallsgröße; – beschreiben Zufallsexperimente mit diskreten Zufallsgrößen und den entsprechenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen und nutzen charakteristische Eigenschaften von Wahrscheinlichkeitsverteilungen; – nutzen die Binomialverteilung zur stochastischen Modellierung; – bestimmen einzelne Parameter der Binomialverteilung, auch durch probieren;

	– bestimmen und nutzen Erwartungswerte und Standardabweichungen von binomialverteilten Zufallsgrößen; – nutzen bei binomialverteilten Zufallsgrößen Sigma-Regeln für Wahrscheinlichkeitsaussagen; Darüber hinaus auf erhöhtem Niveau: – modellieren mithilfe der Normalverteilung und nutzen dabei auch Erwartungswerte und Standardabweichungen von normalverteilten Zufallsgrößen für Wahrscheinlichkeitsaussagen; – beschreiben den Unterschied zwischen diskreten und stetigen Zufallsgrößen am Beispiel der Binomial- und Normalverteilung; – beschreiben Binomialverteilungen näherungsweise durch Anpassung einer standardisierten „Glockenfunktion“; – interpretieren die Bedeutung der in der Funktionsgleichung einer Normalverteilung auftretenden Parameter und beschreiben ihren Einfluss auf die graphische Darstellung der Dichtefunktion; – geben die Dichtefunktion einer normalverteilten Zufallsgröße mithilfe von Erwartungswert und Standardabweichung an und skizzieren die zugehörige Glockenkurve; – vergleichen Wahrscheinlichkeiten einer binomialverteilten Zufallsgröße mit den durch die Normalverteilung genäherten Werten; Anm.: Die Näherungsformel von Moivre und Laplace kann dann durch $P(X \leq k) \approx \int_{-\infty}^{k+0,5} \varphi_{\mu, \sigma}(x) dx = \Phi_{\mu, \sigma}(k+0,5) = \Phi_{0,1}\left(\frac{k+0,5-\mu}{\sigma}\right)$ dargestellt werden.
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	Zur Bestimmung von (auch kumulierten) Wahrscheinlichkeiten soll der TR genutzt werden. Auf die Nutzung von Tabellen soll verzichtet werden.
Fachsprache laut Abiturvorgabe	• Ziehen von k Elementen aus einer n-elementigen Menge (grundlegende kombinatorische Kenntnisse) • „fairer“ Spiel • Gaußsche Integralfunktion / Glockenkurve • Näherungsformel von Moivre und Laplace
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

4.4.9 Jahrgang Q2

Analytische Geometrie	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	Q2
Dauer/ Zeitraum	ca. 7 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Im Gegensatz zur Orientierungs- und Mittelstufe, in denen pro Thema Schwerpunkte gesetzt werden sollen, sollen alle prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen. (Siehe Kapitel 4.5)
Fachinhalte/ Themen	Die Schülerinnen und Schüler... – bestimmen Neigungswinkel von Ebenen gegen die Horizontale mithilfe des Skalarprodukts; – berechnen Größen von Winkeln zwischen Geraden, zwischen Gerade und Ebene sowie zwischen Ebenen; <i>(Zeit für nicht geschaffte Inhalte aus Q1 bzw. Vertiefung der Analytischen Geometrie)</i> Darüber hinaus auf erhöhtem Niveau: – entwickeln ein Verfahren zur Berechnung des Abstands zwischen Punkt und Ebene und wenden dieses an, auch für Gerade-Ebene, Ebene-Ebene und windschiefe Geraden (Lotfußpunktverfahren und die Hesse'sche Normalenform); – bestimmen den Abstand zwischen Punkt und Gerade sowie zwischen zwei parallelen Geraden;
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache laut Abiturvorgabe	• Lot/Lotfußpunkt
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Stochastik	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	Q2
Dauer/ Zeitraum	ca. 7 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Im Gegensatz zur Orientierungs- und Mittelstufe, in denen pro Thema Schwerpunkte gesetzt werden sollen, sollen alle prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen. (Siehe Kapitel 4.5)
Fachinhalte/ Themen	Die Schülerinnen und Schüler ... <i>(Zeit für nicht geschaffte Inhalte aus Q1 bzw. Vertiefung der Stochastik)</i> Darüber hinaus auf erhöhtem Niveau: – führen mithilfe der Binomialverteilung zweiseitige Hypothesentests durch; – reflektieren die Problematik der Übertragung von Eigenschaften einer Stichprobe auf die Grundgesamtheit; – beurteilen die Unsicherheit und Genauigkeit von Hypothesentests mithilfe der Untersuchung der Wahrscheinlichkeit von Fehlern erster und zweiter Art; – stellen Null- und Alternativhypothese bei einseitigen Hypothesentests auf und führen die Tests durch; – schätzen durch systematisches Probieren aus einem Stichprobenergebnis/Testergebnis ein Konfidenzintervall für die zugrunde liegende Wahrscheinlichkeit.

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache laut Abiturvorgabe	• Ziehen von k Elementen aus einer n-elementigen Menge (grundlegende kombinatorische Kenntnisse) • „fairer“ Spiel
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

Analysis	
A. Rahmenbedingungen	
Jahrgangsstufe	Q2
Dauer/ Zeitraum	ca. 8 Wochen
B. Kompetenzen, die alle SchülerInnen erreichen sollen (Minimalziele)	
Prozessbezogene mathematische Kompetenzen	Im Gegensatz zur Orientierungs- und Mittelstufe, in denen pro Thema Schwerpunkte gesetzt werden sollen, sollen alle prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen. (Siehe Kapitel 4.5)
Fachinhalte/ Themen	Die Schüler:innen... – erstellen und modifizieren mathematische Modelle zu Wachstums- und Veränderungsprozessen unter Verwendung von Exponentialfunktionen mit linearen Exponenten und stellen zugehörige Funktionsgraphen mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge dar; – beschreiben die Veränderung der Graphen von Exponentialfunktionen bei Variation von Parametern;

	– skizzieren Graphen von Exponentialfunktionen und beschreiben jeweils den prinzipiellen Verlauf, einschließlich ihres asymptotischen Verhaltens; – bestimmen z.B. mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge die Eulersche Zahl als die Basis einer Exponentialfunktion, bei der Funktionswert und lokale Änderungsrate übereinstimmen; – bilden Ableitungen mit Hilfe der Produkt- und Kettenregel; – bestimmen die Ableitungsfunktionen von Exponentialfunktionen, einschließlich der e-Funktion, von deren Verkettungen mit linearen Funktionen und von deren Summen und Produkten mit ganzrationalen Funktionen; – berechnen in Anwendungskontexten zu Exponentialfunktionen aus Argumenten Funktionswerte und umgekehrt, auch mithilfe des natürlichen Logarithmus, und interpretieren die Ergebnisse; – nutzen den Zusammenhang von Ableitung und Integral auch bei Wachstums- und Veränderungsprozessen; – berechnen bei Exponentialfunktionen mit linearen Exponenten bestimmte Integrale als Bestandsänderungen, wenden elementare Rechenregeln für bestimmte Integrale an und nutzen Symmetriebetrachtungen; – bestimmen Nullstellen, Extrem- und Wendepunkte sowie Flächen von Funktionsscharen von Exponentialfunktionen in Abhängigkeit von Parametern und unterscheiden dabei unterschiedliche Fälle; – berechnen näherungsweise Nullstellen von Funktionen mit Hilfe des Newton-Verfahrens; – nutzen Funktionen verschiedener Funktionsklassen (auch einfache Wurzel-, Sinus- und Kosinusfunktionen) zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge: Darüber hinaus auf erhöhtem Niveau: – nutzen die In-Funktion als Stammfunktion von einfachen gebrochen-rationalen Funktionen und als Umkehrfunktion der e-Funktion; – beschreiben den Verlauf von einfachen Logarithmusfunktionen; – formen Terme mit exponentiellen beziehungsweise logarithmischen Ausdrücken durch entsprechende Gesetze um; – nutzen das uneigentliche Integral zur approximativen Bestimmung von Integralen; – deuten die Ableitung im Zusammenhang mit der lokalen Approximation einer Funktion durch eine lineare Funktion; – berechnen bestimmte Integrale mittels partieller Integration, linearer Substitution; – lösen Exponentialgleichungen;
Arbeitsformen/ Methoden/ Medien	
Fachsprache laut Abiturvorgabe	
C. Fachübergreifende Bezüge	
Überfachliche Kompetenzen	
Bezug zu anderen Fächern	–
D. Fördermöglichkeiten	

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Möglichkeiten zur Förderung leistungsschwacher SchülerInnen	
Möglichkeiten zur Förderung leistungsstarker SchülerInnen	
E. Leistungsbewertung	
Leistungsnachweise/ Klassenarbeiten	
Bewertung von Unterrichtsbeiträgen	

4.5 Prozessbezogene Kompetenzen in der Oberstufe

Die Formulierungen der prozessbezogenen Anforderungen sind weitgehend textgleich aus den Bildungsstandards übernommen. Die Anforderungen zur Kompetenz „Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen“ werden bzgl. der Arbeit mit digitalen Mathematikwerkzeugen im Sinne der Bildungsstandards konkretisiert.

Der Unterricht soll in der Oberstufe so geplant werden, dass alle prozessbezogenen Kompetenzen auf allen Anforderungsniveaus immer wieder trainiert werden, die Konzeption der Klausuren entsprechend.

Die Kompetenz „Mathematisch argumentieren“ (A)	
Zu dieser Kompetenz gehören sowohl das Entwickeln eigenständiger, situationsangemessener mathematischer Argumentationen und Vermutungen als auch das Verstehen und Bewerten gegebener mathematischer Aussagen. Das Spektrum reicht dabei von einfachen Plausibilitätsargumenten über inhaltlich-anschauliche Begründungen bis zu formalen Beweisen. Typische Formulierungen, die auf die Kompetenz des Argumentierens hinweisen, sind beispielsweise „Begründen Sie!“, „Widerlegen Sie!“, „Gibt es ...?“ oder „Gilt das immer?“.	
Die drei Anforderungsbereiche zu dieser Kompetenz lassen sich wie folgt beschreiben:	
Anforderungsbereich I	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
A I.1	• geben Routineargumentationen (bekannte Sätze, Verfahren, Herleitungen, usw.) wieder und wenden sie an,
A I.2	• geben einfache rechnerische Begründungen oder ziehen einfache logische Schlussfolgerungen,
A I.3	• führen Argumentationen auf der Basis von Alltagswissen.
Anforderungsbereich II	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
A II	• vollziehen überschaubare mehrschrittige Argumentationen und logische Schlüsse nach, erläutern oder entwickeln solche.
Anforderungsbereich III	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
A III.1	• nutzen, erläutern oder entwickeln Beweise und anspruchsvolle Argumentationen,
A III.2	• bewerten verschiedene Argumente nach Kriterien wie Reichweite und Schlüssigkeit.

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Die Kompetenz „Probleme mathematisch lösen“ (P) Diese Kompetenz beinhaltet, ausgehend vom Erkennen und Formulieren mathematischer Probleme, das Auswählen geeigneter Lösungsstrategien sowie das Finden und das Ausführen geeigneter Lösungswege, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. Das Spektrum reicht von der Anwendung bekannter bis zur Konstruktion komplexer und neuartiger Strategien. Heuristische Prinzipien, wie z. B. „Skizze anfertigen“, „Beispiele erzeugen und analysieren“, „systematisch probieren“, „zerlegen und ergänzen“, „Symmetrien verwenden“, „Extremalprinzip“, „Invarianten finden“ sowie „vorwärts und rückwärts arbeiten“, werden gezielt ausgewählt und angewendet.	
Die drei Anforderungsbereiche zu dieser Kompetenz lassen sich wie folgt beschreiben:	
Anforderungsbereich I	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
P I	finden einen Lösungsweg einer einfachen mathematischen Aufgabe durch Identifikation und Auswahl einer naheliegenden Strategie, z. B. durch Analogiebetrachtung.
Anforderungsbereich II	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
P II	finden einen Lösungsweg zu einer Problemstellung, z. B. durch ein mehrschrittiges, strategiestütztes Vorgehen.
Anforderungsbereich III	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
P III	entwickeln eine Strategie zur Lösung eines komplexen Problems, z. B. zur Verallgemeinerung einer Schlussfolgerung, durch Anwenden mehrerer Heuristiken oder zur Beurteilung verschiedener Lösungswege, und wenden diese an.

Die Kompetenz „Mathematisch modellieren“ (M)	
Hier geht es um den Wechsel zwischen Realsituationen und mathematischen Begriffen, Resultaten oder Methoden. Hierzu gehört sowohl das Konstruieren passender mathematischer Modelle als auch das Verstehen oder Bewerten vorgegebener Modelle. Typische Teilschritte des Modellierens sind das Strukturieren und Vereinfachen gegebener Realsituationen, das Übersetzen realer Gegebenheiten in mathematische Modelle, das Interpretieren mathematischer Ergebnisse in Bezug auf die Realsituationen und das Überprüfen von Ergebnissen im Hinblick auf Stimmigkeit und Angemessenheit bezogen auf die Realsituation. Das Spektrum reicht von Standardmodellen (z. B. bei linearen Zusammenhängen) bis zu komplexen Modellierungen. Digitale Mathematikwerkzeuge unterstützen sowohl die Entwicklung mathematischer Modelle als auch deren Variation und Bewertung. Insbesondere können damit authentische Situationen erschlossen und umfangreiche Datenmengen verarbeitet werden.	
Die drei Anforderungsbereiche zu dieser Kompetenz lassen sich wie folgt beschreiben:	
Anforderungsbereich I	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
M I.1	wenden vertraute und direkt erkennbare Modelle an,
M I.2	überführen eine Realsituation direkt in ein mathematisches Modell,
M I.3	übertragen ein mathematisches Resultat auf eine gegebene Realsituation.
Anforderungsbereich II	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
M II.1	nehmen mehrschrittige Modellierungen mit wenigen und klar formulierten Einschränkungen vor,
M II.2	interpretieren Ergebnisse solcher Modellierungen,
M II.3	passen ein mathematisches Modell an veränderte Umstände an.
Anforderungsbereich III	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
M III.1	modellieren eine komplexe Realsituation, wobei Variablen und Bedingungen festgelegt werden müssen,
M III.2	überprüfen, vergleichen und bewerten mathematische Modelle im Kontext einer Realsituation.

Die Kompetenz „Mathematische Darstellungen verwenden“ (D)	
Diese Kompetenz umfasst das Auswählen geeigneter Darstellungsformen, das Erzeugen mathematischer Darstellungen und das Umgehen mit gegebenen Darstellungen. Hierzu zählen Diagramme, Graphen und Tabellen ebenso wie Formeln. Digitale Mathematikwerkzeuge ermöglichen einen schnellen Darstellungswechsel. Das Spektrum reicht von Standarddarstellungen – wie Wertetabellen – bis zu eigenen Darstellungen, die dem Strukturieren und Dokumentieren individueller Überlegungen dienen und die Argumentation und das Problemlösen unterstützen.	
Die drei Anforderungsbereiche zu dieser Kompetenz lassen sich wie folgt beschreiben:	
Anforderungsbereich I	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
D I	fertigen Standarddarstellungen von mathematischen Objekten und Situationen an und nutzen diese.
Anforderungsbereich II	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
D II.1	interpretieren oder verändern gegebene Darstellungen verständig,
D II.2	wechseln zwischen verschiedenen Darstellungen.
Anforderungsbereich III	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
D III.1	gehen mit unvertrauten Darstellungen und Darstellungsformen sachgerecht und verständig um,
D III.2	entwickeln eigene Darstellungen problemadäquat,
D III.3	beurteilen verschiedene Darstellungen und Darstellungsformen zweckgerichtet.

Die Kompetenz „Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen“ (T) Diese Kompetenz beinhaltet in erster Linie das Ausführen von Operationen mit mathematischen Objekten wie Zahlen, Größen, Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen sowie Vektoren und geometrischen Objekten. Das Spektrum reicht hier von einfachen und überschaubaren Routineverfahren bis hin zu komplexen Verfahren einschließlich deren reflektierender Bewertung. Diese Kompetenz beinhaltet auch Faktenwissen und grundlegendes Regelwissen für ein zielgerichtetes und effizientes Bearbeiten von mathematischen Aufgabenstellungen, auch mit eingeführten Hilfsmitteln und digitalen Mathematikwerkzeugen.	
Die drei Anforderungsbereiche zu dieser Kompetenz lassen sich wie folgt beschreiben:	
Anforderungsbereich I	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
T I.1	• verwenden elementare Lösungsverfahren,
T I.2	• wenden Formeln und Symbole direkt an,
T I.3	• nutzen mathematische Hilfsmittel,
T I.4	• nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation, Computeralgebrasystem, dynamische Geometriesoftware), indem sie mit diesen – Terme faktorisieren und ausmultiplizieren, – Wertetabellen erstellen, – Punkte und Funktionsgraphen anzeigen, – Ableitungsfunktionen, Stammfunktionen und bestimmte Integrale angeben, – Gleichungen und Gleichungssysteme lösen, – geometrische Objekte in der Ebene und im Raum visualisieren, – mit Matrizen und Vektoren rechnen, Matrixinverse und Skalarprodukte bestimmen, – Zufallszahlen erzeugen, – Werte für Wahrscheinlichkeitsverteilungen finden, – Fakultäten und Binomialkoeffizienten bestimmen.
Anforderungsbereich II	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
T II.1	• wenden formale mathematische Verfahren an,
T II.2	• gehen mit mathematischen Objekten im Kontext um,
T II.3	• wählen mathematische Hilfsmittel und digitale Mathematikwerkzeuge je nach Situation und Zweck gezielt aus und setzen sie effizient ein,
T II.4	• gehen mit digitalen Mathematikwerkzeugen flexibel um, indem sie – Objekte der begrenzten Größe des Bildschirms anpassen, – beim Versagen eines Standardvorgehens oder -befehls Alternativen finden und nutzen, – Einstellungen des Werkzeugs situationsadäquat vornehmen, – Fehlermeldungen angemessen deuten.

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

Anforderungsbereich III	
	Die Schülerinnen und Schüler ...
T III.1	• führen komplexe Verfahren durch,
T III.2	• bewerten verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren,
T III.3	• reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Verfahren, Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge,
T III.4	• reflektieren bei der Arbeit mit digitalen Mathematikwerkzeugen die Ergebnisse, indem sie – die mathematische Konsistenz überprüfen, – Rundungsphänomene erkennen und beurteilen, – technikbedingte falsche oder fehlende Lösungen erkennen und beurteilen.

Die Kompetenz „Mathematisch kommunizieren“ (K)

Zu dieser Kompetenz gehören sowohl das Entnehmen von Informationen aus schriftlichen Texten, mündlichen Äußerungen oder sonstigen Quellen als auch das Darlegen von Überlegungen und Resultaten unter Verwendung einer angemessenen Fachsprache. Das Spektrum reicht von der direkten Informationsentnahme aus Texten des Alltagsgebrauchs bzw. vom Aufschreiben einfacher Lösungswege bis hin zum sinnentnehmenden Erfassen fachsprachlicher Texte bzw. zur strukturierten Darlegung oder Präsentation eigener Überlegungen. Sprachliche Anforderungen spielen bei dieser Kompetenz eine besondere Rolle.

Die drei Anforderungsbereiche zu dieser Kompetenz lassen sich wie folgt beschreiben:

Anforderungsbereich I

	Die Schülerinnen und Schüler ...
K I.1	• legen einfache mathematische Sachverhalte dar,
K I.2	• identifizieren Informationen aus kurzen Texten mit mathematischem Gehalt und wählen geeignete aus, wobei die Ordnung der Informationen im Text die Schritte der mathematischen Bearbeitung nahelegt.

Anforderungsbereich II

	Die Schülerinnen und Schüler ...
K II.1	• legen mehrschrittige Lösungswege, Überlegungen und Ergebnisse verständlich dar,
K II.2	• interpretieren Äußerungen (auch fehlerhafte) anderer Personen zu mathematischen Aussagen,
K II.3	• identifizieren mathematische Informationen aus Texten und wählen geeignete aus, wobei die Ordnung der Informationen nicht unmittelbar den Schritten der mathematischen Bearbeitung entsprechen muss.

Anforderungsbereich III

	Die Schülerinnen und Schüler ...
K III.1	legen eine komplexe mathematische Lösung oder Argumentation kohärent und vollständig dar oder präsentieren sie,
K III.2	erfassen mathematische Fachtexte sinnentnehmend,
K III.3	vergleichen mündliche und schriftliche Äußerungen mit mathematischem Gehalt von anderen Personen miteinander, bewerten sie und korrigieren sie ggf.