

**Schulinternen Lehrplan
Apostelgymnasium – Klasse 9**



Mathematik
(Fassung vom 16.02.2021)

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2	Entscheidungen zum Unterricht.....	4
2.1	Unterrichtsvorhaben	4
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....	155
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	177
2.4	Lehr- und Lernmittel	188
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	199
4	Qualitätssicherung und Evaluation	20

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schuler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fordern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet:

Schülerinnen und Schuler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass - wo immer möglich - mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden.

Auf Fachkonferenzebene sind alle Unterrichtenden im Fach Mathematik durch eine gemeinsame digitale Plattform vernetzt, auf der selbst erstellte Materialien sowie bewährte Unterrichtsvorhaben gesammelt und weiterentwickelt werden. Alle Kolleginnen und Kollegen sind dabei jeweils für einzelne Unterrichtsvorhaben verantwortlich und stehen als Moderatorinnen und Moderatoren der Fachkonferenz zur Verfügung.

Für das Fach Mathematik gibt es einen Fachraum mit Arbeitsmitteln wie Computer, Dokumentenkamera und Beamer. Außerdem stehen mehrere Computerräume zur Verfügung und es können mobile Endgeräte (iPads) in Klassensatzstärke ausgeliehen werden. Damit sind grundlegende Voraussetzungen gegeben, dass der Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I innerhalb des schulischen Gesamtkonzeptes in besonderer Weise dazu beiträgt, die Ansprüche des Medienkompetenzrahmens NRW zu erfüllen.

In der Klassenstufe 7 wird der wissenschaftliche Taschenrechner (TI-30 X S Multiview) eingeführt.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss eine Orientierung zur Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Die folgenden Unterrichtsvorhaben werden auf der Übersichtsebene (1.) und der Konkretisierungsebene (2.) beschrieben.

1. Übersicht der Unterrichtsvorhaben

<p><u>Unterrichtsvorhaben 9.1:</u></p> <p>Thema: Ähnlichkeit</p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildung/Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit <p>Zeitbedarf: ca. 12 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 9.2:</u></p> <p>Thema: Reelle Zahlen</p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik/Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen • Begriffsbildung: Wurzeln • Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze • Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren <p>Zeitbedarf: ca. 20 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 9.3:</u></p> <p>Thema: Längen und Flächen in Figuren und Körpern</p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente • Körper: Zylinder, Prisma, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt • Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras <p>Zeitbedarf: ca. 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 9.4:</u></p> <p>Thema: Quadratische Funktionen</p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme <p>Zeitbedarf: ca. 22 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 9.5:</u></p> <p>Thema: Potenzen und Potenzgesetze</p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik/Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Potenzen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze <p>Zeitbedarf: ca. 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 9.6:</u></p> <p>Thema: Daten und Wahrscheinlichkeit</p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramm, Pfadregeln <p>Zeitbedarf: ca. 13 Std.</p>

2. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Medienkompetenz- rahmen und Verbraucherbildung	Vorhabenbezogene Empfehlungen
<p>9.1 Ähnlichkeit</p> <p>ca. 12 Std.</p>	<p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Abbildung/Lage- beziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartung: (Geo-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen: (Ope-9) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>		<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Thematisierung systematischer Fehler Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal <p>Vertiefungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina

<p>9.2 Reelle Zahlen</p> <p>ca. 20 Std.</p>	<p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen • Begriffsbildung: Wurzeln • Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze • Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartung: (Ari-1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar, (Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind, (Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise, (Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen: (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen [...], Zurückführen auf Bekanntes, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p>- nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (MKR 6.2, 6.3)</p>	<p>Zur Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen • Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen • Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel • einfache Intervallschachtelung von Wurzeln • Näherungsverfahren • Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel • Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt- und Quotienten-Regel
--	--	--	---	---

<p>9.3 Längen und Flächen in Figuren und Körpern</p> <p>ca. 20 Std.</p>	<p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente • Körper: Zylinder, Prisma, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt • Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartung:</p> <p>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren, (Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren, (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen:</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Arg-9) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p>	<p>- erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (MKR 1.2)</p>	<p>Zur Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern • Integrierte Wiederholung von Einheiten • Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern • Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln • selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten • Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen • Konstruktion von Kreisen <p>Vertiefungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs • Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes • Fläche des Kreisringes
--	---	---	--	---

		<p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,</p> <p>(Pro-65) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p>		
--	--	---	--	--

<p>9.4 Quadratische Funktionen</p> <p>ca. 22 Std.</p>	<p>Inhaltsfeld: Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartung:</p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt), (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen, (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen, (Fkt-8) formen Funktionsterme quadr. Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig, (Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen:</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache, (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen, (Kom-9) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter, (Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität, (Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p>	<ul style="list-style-type: none"> - lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (MKR 1.2) - identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Werkzeugen (MKR 1.2) 	<p>Zur Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Kontexte: Ballwurf, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg • Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch • Systematisierung der Transformation • Darstellungswechsel zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm üben
--	---	--	--	---

		<p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, (Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur, (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathem. Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse.</p>		
--	--	---	--	--

<p>9.5 Potenzen und Potenzgesetze</p> <p>ca. 15 Std.</p>	<p>Inhaltsfeld: Arithmetik/Algebra</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Potenzen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartung: (Ari-1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar, (Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind, (Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise, (Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen: (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>		<p>Zur Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext • Potenzschreibweise und eventuell Regel zur Addition von Exponenten • Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern
---	--	--	--	--

<p>9.6 Daten und Wahrscheinlichkeit</p> <p>ca. 13 Std.</p>	<p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramm, Pfadregeln 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartung:</p> <p>(Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge, (Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen, (Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen, (Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen, (Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang, (Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen:</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese, (Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei, (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p>		<p>Zur Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären • gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen <p>Vertiefungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Regression
---	---	--	--	--

		(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus , (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.		
--	--	---	--	--

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 15 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 16 bis 25 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

- 1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen
- 3) der Schuler/innen.
- 4) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 5) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 6) Die Schüler/innen erreichen einen Lernzuwachs.
- 7) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
- 8) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 9) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.
- 10) Die Schuler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 11) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 12) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 13) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 14) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 15) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.
- 16) Wertschätzende Rückmeldungen prägen die Bewertungskultur und den Umgang mit Schülerinnen und Schülern.

Fachliche Grundsätze:

- 17) Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.
- 18) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- 19) Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- 20) Die Einstiege in neue Themen erfolgen grundsätzlich mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinterstehende Mathematik führt.
- 21) Es wird genügend Zeit eingeplant, in der sich die Lernenden neues Wissen aktiv konstruieren und in der sie angemessene Grundvorstellungen zu neuen Begriffen entwickeln können.

- 22) Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
- 23) Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben (z. B. „Blütenaufgaben“) eingesetzt.
- 24) Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
- 25) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- 26) Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Siehe „Leistungsbewertung Mathematik“ unter

<https://www.apostelgymnasium.de/index.php/unterricht/curricula>

2.4 Lehr- und Lernmittel

Übersicht über die verbindlich eingeführten Lehr- und Lernmittel, ggf. mit Zuordnung zu Jahrgangsstufen:

- Lambacher Schweizer Klasse 9 – G9 (Klett-Verlag)
- Wissenschaftlicher Taschenrechner (TI-30 X S Multiview)

Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Mathematik hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der schulinterne Lehrplan des Fachs Mathematik ist beispielsweise mit dem der Fächer Physik, Erdkunde und Biologie abgestimmt. Unterrichtsvorhaben mit inhaltlichen Überschneidungen werden z.T. parallel durchgeführt und Möglichkeiten für gemeinsame Unterrichtsvorhaben genutzt.

Fortbildungskonzept

Im Fach Mathematik unterrichtende Kolleginnen und Kollegen nehmen möglichst regelmäßig an Fortbildungsveranstaltungen, teil. Die dort bereitgestellten Materialien werden in den Fachkonferenzen bzw. auf Fachtagen vorgestellt und hinsichtlich der Integration in bestehende Konzepte geprüft.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

Das Fachkollegium Mathematik überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Die Teilnahme an Fortbildungen dient dazu, fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb punktuell Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren.

Überarbeitungs- und Planungsprozess

Eine Evaluation erfolgt nach Bedarf. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation (s.u.) finden sich ggf. die Jahrgangsstufenteams zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien sowie Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

Checkliste zur Evaluation

Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Die Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

Handlungsfelder		Handlungsbedarf	Verantwortlich	Zu erledigen bis
<i>Ressourcen</i>				
räumlich	Unterrichtsräume			
	Bibliothek			
	Computerraum			
	Raum für Fachteamarbeit			
	...			
materiell/ sachlich	Lehrwerke			
	Fachzeitschriften			
	Geräte/ Medien			
	...			
<i>Kooperation bei Unterrichtsvorhaben</i>				
<i>Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose</i>				
<i>Fortbildung</i>				
<i>Fachspezifischer Bedarf</i>				
<i>Fachübergreifender Bedarf</i>				