

Schulinterner Lehrplan Gymnasium – Sekundarstufe I



Jahrgangsstufe 10

Mathematik

(Stand: 18.08.2024)

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen. Die gegenüber dem KLP weggelassenen Textpassagen werden an anderer Stelle eingeführt. Diese Darstellungsweise unterstützt den Prozess, die Ziele des KLP vollständig zu erreichen.

Jahrgangsstufe 10

*Planungsgrundlage: 120 UStd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen),
davon 75% entsprechen 90 UStd. pro Schuljah*

Jahrgangsstufe 10

Planungsgrundlage: 120 UStd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 UStd. pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.1 Medizinische Tests: Bedingte Wahrscheinlichkeiten ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(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><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen^{1, 2, 3} Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen → Darstellungsvernetzung als zentrales Element⁴ Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Zweistufige Zufallsexperimente ← 8.2 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)

¹ Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten:

<https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4355> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

² Einführung in die Stochastik Einführungsphase E-S1: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5611> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

³ Puscher, Regina (2009). Wie sicher sind Verhütungsmittel? Vorschlag für ein Partnerpuzzle. *Mathematik lehren* (153).

⁴ Guckelsberger, Susanne & Schacht, Florian (2018). Bedingt wahrscheinlich? Perspektiven für einen sprachbewussten Stochastikunterricht. *Mathematik lehren*, 36 (206).

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.2 Gewinn und Verlust: Nullstellen quadratischer Funktionen ca. 12 U.-Std.</p>	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren und Algorithmen: <i>algorithmische Näherungsverfahren</i>, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), [...] <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, <i>Symmetrie</i>, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, <i>Transformation der Normalparabel</i>, Extremwertprobleme 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig, (Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren, (Ari-8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel, (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen [...] zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierte Form Deutung charakteristischer Punkte einer quadratischen Funktion im Sachzusammenhang Abgrenzung zwischen (Funktions-) Termumformungen und Äquivalenzumformungen Graphische und algebraische Bestimmung von Schnittpunkten zwischen Parabeln und Geraden <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Quadratische Ergänzung ←9.3 binomische Formeln ←8.1 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.3</p> <p>Mit Maßband und Jakobsstab unterwegs: Maßstabsgetreue Abbildungen mithilfe zentrischer Streckungen ca. 16 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(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 <i>und trigonometrischen Beziehungen</i>, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(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-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte) 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, mithilfe von Koordinaten und mit DGS <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor ←7.3 Zusammenhang zu Punktspiegelungen ←6.4 Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs ←7.4 Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke →10.3 Auftreten von Bruchgleichungen ←7.5 bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen optische Experimente (Lochkamera, Linsen) →Physik <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.4</p> <p>Eine neue Funktionsklasse stellt sich vor:</p> <p>Exponentielle Funktionen</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Potenzen, <i>Wurzeln</i>, Logarithmen Lösungsverfahren und Algorithmen: [...] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren) <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x, a > 0, q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, [...]) langfristige Entwicklung) 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,</p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab,</p> <p>(Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion,</p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge,</p> <p>(Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer⁵ (Verknüpfung mit Kontexten) Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter mit Multirepräsentationssoftware: Systematisierung bzgl. der Basis ($0 < q < 1, q > 1$) und des Anfangswerts Grundaufgabe der Bestimmung des Funktionsterms aus zwei Punkten Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen oder der Wertetabelle mittels Quotientengleichheit in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational) Begriff der Asymptote (x-Achse) <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Rückgriff auf Zinseszins \leftarrow 7.3 Potenzgesetze vorentlastet in \leftarrow 9.6 Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen \rightarrow 10.7 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen

⁵ <http://www.mathematik.uni-kassel.de/didaktik/sinus/Word-Dokumente/16Exponential-%20und%20Logarithmusfunktion.doc> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.5</p> <p>Wie wird die Welt vermessen?</p> <p>Einführung in Trigonometrie</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen <i>und Funktionen</i>,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Anschluss an Ähnlichkeit \leftarrow 10.3 im rechtwinkligen Dreieck mögliche Kontexte: Gebäude, Winkel- und Längenmessungen im Gelände, Navigation auf dem Meer Geometrische Situationen, die trigonometrisch und zeichnerisch lösbar sind Auswirkungen der Messgenauigkeit von Winkeln Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlängen mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras \leftarrow 9.4 Sinus als Funktion \rightarrow 10.6 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Steigungswinkel an Geraden bzw. linearen Funktionen Herleitung des Sinussatzes im allgemeinen Dreieck, indem eine Höhe das Dreieck in zwei rechtwinklige Teildreiecke zerlegt

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.6</p> <p><i>Pythagoras auch für beliebige Dreiecke?</i></p> <p><i>Der Kosinussatz</i></p> <p><i>ca. 9 U.-Std.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),</p> <p>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umkehrung des Satz des Pythagoras \leftarrow9.4 als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS • Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke • Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • \leftarrow9.4 Satz des Pythagoras • \leftarrow10.5 Einführung in die Trigonometrie <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus für stumpfe Winkel (auch in \rightarrow10.5) • Anschauliche Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras z.B. durch Figur von Thabit ibn Qurra

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.7 Riesenräder – Die Höhe einer Gondel über NN: Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge ca. 9 U.-Std.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinusfunktionen $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form $f(t) = a \cdot \sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)$ Amplitude a, Periode T 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, [...], (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen, (Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis, (Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, ... (London-Eye, Prater Wien) • Modellierung der Höhe über NN bestimmten Zeitpunkten • Darstellungswechsel: Gradmaß \leftrightarrow Bogenmaß • Eigenschaften trigonometrischer Funktionen • Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) • Fächerverbindender Unterricht Physik <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus im rechtwinkligen Dreieck \leftarrow 10.5 • Weitere Transformationen der Sinus-Funktion \rightarrow SII <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus • Tangensfunktion