



GYMNASIUM der Stadt
WÜRSELEN

Schulinternes Curriculum

Mathematik

Fach	Mathematik	Jahrgangsstufe	9
-------------	-------------------	-----------------------	----------

Inhalte auf der Grundlage des Kernlehrplans Mathematik für das Gymnasium –SI (G9) in NRW, Hrsg.: MSW NRW. 1. Auflage 2019		3 Unterrichtsstunden pro Woche
Thema 1: Reelle Zahlen (LS Kap. I)		<i>Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen, Widerspruchsbeweis (Irrationalität), Intervallschachtelung oder Heronverfahren als algorithmisches Verfahren</i> <i>12 UStd</i>
Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Medienkompetenz
Arithmetik/Algebra Die SuS ... <ul style="list-style-type: none"> unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (Ari-2), erkennen die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung ($Q \subseteq R$) ordnen reelle Zahlen verwenden den Begriff der Quadratwurzel nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ari-6), berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne TR (Ari-7): einfache Wurzeln ziehen, teilweise radizieren, Wurzeln aus 	Operieren/Kommunizieren Die SuS ... <ul style="list-style-type: none"> führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-4) nutzen und erläutern das Verfahren der Intervallschachtelung (Ope-8, Kom-4) ziehen Wurzeln mit und ohne TR (Ope-13) verwenden Fachbegriffe wie reelle Zahlen, irrationale Zahlen, Wurzeln angemessen (Kom-6) Argumentieren <ul style="list-style-type: none"> erläutern Zahlbereiche als Ober- und Unterbegriffe (Arg-8) nutzen den Widerspruchsbeweis für die 	Bedienen und Anwenden: TR: SciCal (1.2 Dig Werkzeuge) Näherungsweise Bestimmung von Quadratwurzeln (Intervallschachtelung oder Heron) im Sinne eines Computational Thinking mit Tabellenkalkulation (6.3 Modellieren und Programmieren)

<p>Produkten/Quotienten, höhere Wurzeln</p> <ul style="list-style-type: none"> • rechnen mit Wurzeln (Wurzelterme ausklammern, ausmultiplizieren, Nenner rational machen, Wurzelterme mit Variablen, lösen einfacher quadratischer Gleichungen) • wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ari-9) 	<p>Irrationalität von Wurzel 2 (Arg-7)</p> <p>Problemlösen/Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Muster in Zahlen, konstruieren irrationale Zahlen (Pro-3) • erläutern bei einfachen quadratischen Gleichungen, warum es zu zwei, einer oder keiner Lösung kommen kann (Mod-6) 	
<p>Thema 2: Längen und Flächen in Figuren und Körpern (LS Kap. III und V)</p>		<p><i>Geometr. Anwendungen: Berechnung von Abständen, Höhen, Diagonalen; experimentelle Untersuchung U/d beim Kreis; Idee der infinitesimalen Verfahren; Dreisatz bei Kreisausschnitt; Tangentenkonstruktion mit Thales; Bedeutung von Verpackung(svermeidung); integrierte Whg von Einheiten; Arbeiten mit Formelsammlung Arbeit mit Termen!!!, Umstellung von Formeln; Einsatz von Füllkörpern; Körpernetze; Arbeit mit Formelsammlung; Vertiefung: schiefe Körper</i></p> <p style="text-align: right;"><i>32 UStd</i></p>
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen</p>	<p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</p>	<p>MK</p>
<p>Geometrie Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch 	<p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen und Gleichungen (Ope-5) auch unter Nutzung der Formelsammlung (Ope-10) 	<p>Bedienen und Anwenden: Erkunden des funktionalen Zusammenhangs zwischen U und d in Messreihen beim Kreis mit digitalen Werkzeugen (Tabellenkalkulation und</p>

<p>Näherungsverfahren (Geo-4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (Geo-3) • schätzen, leiten her und berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von Zylinder, Prisma, Kegel, Pyramide, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern und Kugeln (Geo-5) • begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Geo-5) <ul style="list-style-type: none"> • erkennen rechtwinklige Dreiecke in Figuren und Körpern • beweisen den Satz des Pythagoras (Geo-1) • berechnen Längen in rechtwinkligen Dreiecken mit Hilfe des Pythagorassatzes auch im Sachzusammenhang, bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Geo-9, Geo-10) 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Geodreieck und Zirkel (Ope-9) • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Ope-11, 13). <p>Kommunizieren/Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • verbalisieren und verwenden Fachbegriffe wie Gegenkathete, Ankathete, Hypotenuse, Pi, Radius, Kreisbogen, Kreisausschnitt angemessen (Kom-5, Kom-6) • begründen Lösungswege und nutzen die Fachsprache wie Grundfläche, Höhe und Mantelfläche (Arg-5) • erläutern den Beweis zum Satz des Pythagoras (Arg-8) <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-4) • planen, entwickeln, erläutern und bewerten Lösungsideen und führen sie aus (Pro-6) <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren und überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-8). 	<p>dyn. Geometriesoftware) (1.2 Dig Werk)</p>
<p>Thema 3: Quadratische Funktionen (LS Kap. II)</p>		<p><i>Kontexte: Ballwurf videografieren, Brücken, Faustformel Bremsweg; Abgrenzung: lin – quadr.; Darstellungswechsel SPF\leftrightarrow NF\leftrightarrowGraph (Funktionendomino); quadr. Ergänzung</i></p>

		(integrierte Whg bin. Formeln) 22 UStd
Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	MK
<p>Funktionen Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen quadratische Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme (Scheitelpunktsform, Normalform) dar (Fkt-1) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften (Öffnung, Streckung/Stauchung, Symmetrie, Scheitelpunkt, Nullstellen, y-Achsenabschnitt, Verschiebung) als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Fkt-2) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Fkt-4) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Fkt-5) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen: Transformationen der Normalparabel (Fkt-6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Fkt-7) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen mittels Ausmultiplizieren/binomischer Formeln 	<p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen analoge Mathematikwerkzeuge wie das Geodreieck und die Parabelschablone (Ope-9) ermitteln mit Hilfe digitaler Mathematikwerkzeuge die Bedeutung der Parameter einer quadratischen Funktion (Ope-11, 13). führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6) <p>Kommunizieren/Argumentieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> vermuten, diskutieren und begründen Eigenschaften und Lösungswege (Kom-11, Arg-3, Arg-5, Arg-7). verwenden die Fachsprache wie Parabel, Normalparabel, Stauchfaktor, Streckfaktor und Scheitelpunkt angemessen (Kom-6). produzieren, indem sie je nach Situation die geeignete Darstellungsform wählen (Kom-7) <p>Problemlösen und Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> wählen Hilfsmittel wie Skizze oder Tabelle aus (Pro-2) entscheiden, ob ein Zusammenhang linear oder quadratisch ist mathematisieren, d.h. übersetzen reale Situationen/Sachaufgaben in Funktionsterme, entwickeln Lösungsideen und führen diese aus (Pro-6, Mod-4) ordnen aus Sachaufgaben die mathematische Fragestellung (y-Achsenabschnitt, Nullstelle, 	<p>Bedienen und Anwenden: Erkunden und Systematisieren des Einflusses des Parameter einer quadratischen Funktion mit Hilfe dynamischer Geometriesoftware (1.2 Dig Werk):</p>

<p>und quadratischer Ergänzung um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Fkt-8)</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen quadratische Funktionsgleichungen (SPF oder NF) aus gegebenen Bedingungen auf 	<p>Schnittpunkt, höchster/tiefster Punkt, Scheitelpunkt, Funktionswert, y-Wert) zu</p> <ul style="list-style-type: none"> reflektieren ihr Vorgehen: vergleichen verschiedene Lösungswege (Pro-8) und überprüfen ihr Lösungen auf Schlüssigkeit (Pro-7) 	
<p>Thema 4: Potenzen und Potenzgesetze (LS Kap. IV)</p>		<p><i>Größenordnung (NW) und Potenzschreibweise</i> <i>15 UStd</i></p>
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen</p>	<p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</p>	<p>MK</p>
<p>Arithmetik/Algebra Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Zahlen in Dezimalschreibweise, Zehnerpotenzschreibweise und wissenschaftliche Schreibweise dar (Ari-1) arbeiten mit Potenzen mit natürlichen Exponenten rechnen mit Potenzen und vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (Ari-3) arbeiten mit Potenzen mit negativen (Ari-4) und gebrochenen Exponenten und wechseln in die Bruch- bzw. Wurzelarstellung (Ari-5) 	<p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> rechnen sicher im Kopf (Ope-1) arbeiten unter Berücksichtigung der Potenzgesetze mit Variablen und Termen (Ope-5) führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-6) 	
<p>Thema 5: Daten und Wahrscheinlichkeit (LS Kap. VI) (optional)</p>		<p><i>Manipulationen in statistischen Darstellungen erkennen und diskutieren</i> <i>13 UStd</i></p>
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen</p>	<p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</p>	<p>MK</p>
<p>Stochastik Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> planen statistische Datenerhebungen und nutzen 	<p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Daten/Informationen aus dem Internet zur Recherche (Ope-10) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge wie 	<p>Bedienen und Anwenden: Erfassen und Auswerten von statistischen Daten mit Hilfe einer Tabellenkalkulation und</p>

<p>zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Sto-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Sto-2) • interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Sto-6) • verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Sto-3) • berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Sto-5) • beherrschen die Pfadregeln, gehen mit bedingten Wahrscheinlichkeiten und stochastischer Unabhängigkeit um. 	<p>Tabellenkalkulation (Ope-11).</p> <p>Kommunizieren/Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • diskutieren, vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität (Kom-10, Kom-11) • beurteilen die Richtigkeit und Vollständigkeit ihrer Argumentationsketten (Arg-9) <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematisieren, d.h. übersetzen eine reale Situation in ein Baumdiagramm/Vierfeldertafel und erarbeiten Lösungen (Mod-4, Mod-6) • interpretieren ihre Lösungen (Mod-7) und prüfen die Plausibilität (Mod-8) 	<p>Diagrammerstellung (1.2 Dig Werk):</p>
<p>Methodenschwerpunkte / Arbeitstechniken</p> <p>Die Wahl der richtigen Methode für einen Inhaltsbereich darf nicht zum Selbstzweck werden. Sie muss stets auf die jeweiligen Lernziele der Stunde und die individuelle Lerngruppe zugeschnitten erfolgen. Dabei muss das inhaltliche und methodische Vorwissen beachtet werden und genau überlegt werden, welche inhaltsbezogenen, welche prozessbezogenen und welche darüberhinausgehenden sozialen und personalen Kompetenzen erlangt/trainiert werden sollen. Aus diesem Grund werden in diesem Curriculum Methoden im Rahmen der einzelnen Reihen nur als Anregung vorgegeben. Lediglich das Arbeiten mit Lernplänen (mit Pflicht- und Wahlaufgaben, Zusatzaufgaben und Knochecken mit Möglichkeit zur Selbstkontrolle) im Unterricht und in den Lernzeiten ist für alle verbindlich und fördert das individuelle Lernen.</p>		
<p>Mögliche Methoden:</p> <p>Einzelarbeit, Partnerarbeit, Lerntempoduett, Spiele, Think Pair Share, Gruppenarbeit, Gruppenpuzzle, Partner-Kontrolle, Erstellung eigener Aufgaben, Experimentieren, Lernen durch Lehren, Stationenlernen</p>		

<p>Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buch: Lambacher Schweizer 9 Mathematik für Gymnasien –G9 (Klett) ISBN 978-3-12-733891-1 • Advance Organizer • analoges und digitales Heft, inklusive “Regelordner”, Tafel, Laptop/Tablet • Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware
<p>Leistungsbewertung</p> <p>§ 48 SchulG, und § 6 APO – SI bilden die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung, die sich in den Beurteilungsbereichen „Schriftliche Arbeiten“ und „Sonstige Leistung im Unterricht“ (SoMi) aufteilt.</p> <p>Die Zeugnisnote stellt eine angemessene Beurteilung der Gesamtleistung dar und ergibt sich aus den Klassenarbeiten und der sonstigen Mitarbeit.</p>
<p>Klassenarbeiten: Im ersten Halbjahr 2 Klassenarbeiten, Dauer: 60 – 90 min; im 2. Halbjahr 2 Klassenarbeiten, Dauer: 60 – 90 min</p>
<p>„Die Aufgabenstellungen sollen die Vielfalt der im Unterricht erworbenen Kompetenzen und Arbeitsweisen widerspiegeln. So ist es empfehlenswert, einen Teil der Aufgaben dem reproduktiven oder operativen Bereich zu entnehmen. Darüber hinaus sollten Schülerinnen und Schülern zunehmend Aufgaben bearbeiten, bei denen es um Begründungen, Darstellung von Zusammenhängen, Interpretationen und kritische Reflexionen geht.“ (Kernlehrplan Kap. 5). Die Note „ausreichend“ wird erteilt, wenn etwa 50 % der Punkte erreicht wurden. Der Bereich für „sehr gut“ bis „ausreichend“ ist in vier annähernd gleich große Intervalle zu unterteilen. „Ungenügend“ wird erteilt, wenn nur 0 bis 20 % der Punkte erreicht wurden.</p> <p>Die Anforderungen, Bewertungskriterien, Punktezahlen/Verteilungen und „Fehleranalyse“ werden zu jeder Klassenarbeit in Form eines Bewertungsbogens erstellt und sind somit transparent.</p>
<p>Sonstige Mitarbeit</p> <p>Beiträge zum Unterrichtsgespräch, kooperative Leistungen, im Unterricht eingeforderte Leistungsnachweise wie Ergebnisse von Arbeitsphasen, Heftführung, Lerntagebuch, Referat, schriftliche Übungen, ansonsten: individuelle Gestaltung.</p>
<p>Projekte / Projektstage/Wettbewerbe</p> <p>Matheolympiade, Pangea</p>