Sekundarstufe I

Lehrplan Mathematik
Städt. Röntgen-Gymnasium

Inhalt

Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 3
Jahrgangsstufe 5 4
Jahrgangsstufe 6 8
Jahrgangsstufe 7 13
Jahrgangsstufe 8 18
Jahrgangsstufe 9 21
Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung im Fach Mathematik 26
Hausaufgaben im Fach Mathematik 27
Methoden im Fach Mathematik 28
Lehr- und Lernmittel 29
Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 29

Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Röntgen-Gymnasium ist eines von vier öffentlichen Gymnasien der Stadt. Das Röntgen-Gymnasium ist in der Sekundarstufe I dreizügig und wird als offenes Ganztagsgymnasium geführt.

Der Unterricht findet im 67,5-Minuten-Takt statt.

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

Schülerinnen und Schüler 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, z.B. aus dem naturwissenschaftlichen Bereich.

In der Sekundarstufe I wird ein grafikfähiger Taschenrechner ab Klasse 8 verwendet, dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt. Dazu steht in der Schule ein Computerraum und zwei Laptopwagen zur Verfügung.

Jahrgangsstufe 5

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Methodische Vorgaben/Erläuterungen/ Ergänzungen	Zeitdauer in Wochen
Arithmetik/Algebra – mit Zahlen und Symbolen umgehen			
Natürliche Zahlen *Darstellen* • natürliche Zahlen auf verschiedene Weise darstellen (Zifferndarstellung, Zahlenstrahl, Stellenwerttafel, Wortform) • Römische Zahlen und Stellenwertsysteme (Zehner- und Dualsystem) *Operieren* • Grundrechenarten ausführen (Kopfrechen und schriftliche Rechenverfahren) *Ordnen* • Zahlen vergleichen, ordnen und runden *Anwenden* • Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen (Länge, Gewicht, Zeit, Geldwerte) • Einheiten umrechen • arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden • Strategien für Rechenvorteile nutzen • Techniken des Überschlagens und die Probe als • Rechenkontrolle	<u>Darstellen</u> • nutzen selbst erstellte Dokumente wie z. B. ein Regelheft, dokumentieren ihre Arbeit <u>Kommunizieren</u> • erläutern mathematische Sachverhalte in eigenen Worten und Fachbegriffen • präsentieren Ideen und Ergebnisse in Beiträgen <u>Problemlösen</u> • Versprachlichen von Rechentermen • nutzen elementare Regeln und Verfahren zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen • reflektieren die Leistungsfähigkeit des Dezimalsystems • arbeiten bei der Lösung von Problemen in Partner oder Gruppenarbeit • erkunden inner- und außermathematische Problemstellungen und entnehmen ihnen relevante Größen <u>Werkzeuge</u> • nutzen Lineal und Geodreieck zum genauen Zeichnen	LS 5, I + III Regelheft führen knüpfen an Kenntnisse aus der Grundschule an Grundtechniken wiederholen, vertiefen und ergänzen (Divisor auch zwei- und dreistellig) ermitteln Näherungswerte um ihre Ergebnisse zu kontrollieren Handlungsorientierte Mathematik z.B.: in Gruppen Klassenzimmer erkunden, abmessen Übungen in Freiarbeit und mathematischen Spielen Selbstkontrolle durchführen Lernplakate erstellen	13

Systematisieren • Bestimmen von Anzahlen auf systematische Weise (z. B.: Schätzen)	Modellieren • Übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle		
Funktionen – Beziehungen und Veränderung beschreiben und erkunden			
Darstellen • Beziehungen zwischen Zahlen und Größen in Tabellen und Diagrammen darstellen *Interpretieren* • Informationen aus Tabellen und Diagrammen in einfachen Sachzusammenhängen ablesen	Kommunizieren • erläutern mathematische Sachverhalte mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen Problemlösen • nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen	LS 5, I Daten in einer Umfrage erheben und zusammenfassen	3
Rechnen mit rationalen Zahlen *Darstellen* • Einfache Bruchteile als Quotient von natürlichen Zahlen und sie als Größen, Verhältnisse deuten	Darstellen • Bruchteile mit Rechenkästchen und Kreisteilen darstellen	Anschauliches Arbeiten mit realen selbsterstellten Modellen (z.B. Spielsteinen, Torten, Pizzableche, Kreisscheiben	2
Rechnen mit ganzen Zahlen *Darstellen* • Ganze Zahlen auf der Zahlengeraden darstellen *Operieren* • Grundrechenarten mit ganzen Zahlen ausführen *Anwenden* Arithmetische Kenntnisse über ganze Zahlen und Größen anwenden	Werkzeuge • Recherche im Alltag, in Zeitungen, Büchern und Internet Modellieren • Plausibilitätsüberlegungen mittels Modellen (Geld/Schulden, Temperatur, Zahlengerade) • Anbindung an Alltagssituationen	LS 5, VI Erweiterung des Koordinatensystems	6

Geometrie			
Ebene Figuren *Erfassen* • Grundbegriffe zur Beschreibung ebener Figuren verwenden: Punkt, Strecke, Gerade, Abstand, parallel, orthogonal, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch • Grundfiguren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Dreieck, Raute, Trapez) benennen, charakterisieren und in ihrer Umwelt identifizieren *Konstruieren* • Grundlegende ebene Figuren zeichnen – ohne und mit Koordinatensystem (I.. Quadrant): parallele und senkrechte Geraden, Rechtecke, Quadrate, Parallelogramme, Dreiecke	<u>Modellieren</u> • übersetzten Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle • ordnen einer Realsituation eine mathematische Figur zu <u>Kommunizieren</u> • erläutern mathematische Sachverhalte mit eigenen Worten und Fachbegriffen <u>Werkzeuge</u> • nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen	LS 5, II + IV Entsprechende geometrische Figuren aus dem Lebensumfeld der Schüler erkennen und maßstäblich zeichnen lassen Drache Eigene Kreismuster entwerfen und akkurat zeichnen	4
Flächen *Operieren* • Flächeneinheiten umrechnen und geeignet verwenden *Erfassen und konstruieren* • Umfänge und Flächeninhalte von Rechtecken, Parallelogrammen und Vielecken schätzen und berechnen	<u>Kommunizieren</u> • arbeiten bei der Lösung von Problemen in Partner- oder Gruppenarbeit	LS 5, IV Handlungsorientierte Mathematik z.B.: in Gruppen Klassenraum, Schulhof erkunden und mit den Messwerten geeignete Flächen berechnen	2
Körper *Erfassen* • Grundbegriffe zur Beschreibung räumlicher Figuren verwenden: Punkt, Gerade, Strecke, parallel, orthogonal, Abstand • Grundkörper (Quader, Würfel, Prisma, Pyramide, Zylinder, Kugel, Kegel) benennen (Ecke, Kante, Seitenflächen)	<u>Kommunizieren</u> • erläutern mathematische Begriffe und Sachverhalte mit eigenen Worten und unter Verwendung von Fachbegriffen <u>Modellieren</u> • Übersetzten Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle	LS 5, V Entsprechende geometrische Figuren aus dem Lebensumfeld der Schüler erkennen und maßstäblich zeichnen lassen	4

Operieren • Volumeneinheiten umrechnen und geeignet verwenden *Konstruieren* • Schrägbilder skizzieren • Netze von Würfeln und Quadern erkennen und zeichnen • Körpermodelle herstellen		Modelle bauen	

Jahrgangsstufe 6

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Methodische Vorgaben/Erläuterungen/Ergänzungen	Zeitdauer in Wochen
Arithmetik/Algebra – mit Zahlen und Symbolen umgehen			
Rationale Zahlen *Darstellen* • Beschreibung von Anteilen mit Hilfe von Brüchen; • Darstellung einfacher Bruchteile auf verschiedene Weise (Zahlenstrahl, Stabbild, Kreisbild, etc); • Erweitern/Kürzen von Brüchen; • Deutung von Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsform für Brüche; • Darstellung dieser auf der Zahlengeraden • Umwandlung von Brüchen, Dezimalzahlen und Prozentzahlen; • Angabe von Größen in geeigneten Maßeinheiten; *Ordnen* • Ordnung und Vergleich von Brüchen, Dezimalzahlen und Prozentzahlen; • Runden von Dezimalzahlen *Anwenden* • Anwendung von rationalen Zahlen in Sachzusammenhängen, Techniken des Überschlagens und zur Probe als Rechenkontrolle	<u>Argumentieren/Kommunizieren</u> *Verbalisieren* • Beschreibung mathematischer Verfahren mit eigenen Worten; • Erläuterung mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen <u>Problemlösen</u> *Lösen* • Ermittlung von Näherungswerten für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überlegen; • Nutzung von elementaren Regeln und Verfahren zur Lösung von anschaulichen Alltagsproblemen <u>Darstellen</u> • Dokumentation der Ergebnisse <u>Werkzeuge</u> • Nutzung von Geodreieck und Zirkel zum genauen Zeichnen	LS 6, I LS 6 neu: *<u>Abbrechende und periodische Dezimalzahlen</u>*	6
Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen *Operieren* • Durchführung der Addition und Subtraktion von	<u>Argumentieren/Kommunizieren</u> *Verbalisieren* • Erläuterung mathematische Sachverhalte,	LS 6, II 1-3	5

einfachen Brüchen, gemischten Zahlen sowie von endlichen Dezimalzahlen • Nutzung des Assoziativ- und Kommutativgesetzes für Rechenvorteile *Anwenden* • Anwendung der Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen bei Sachaufgaben	Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen <u>Problemlösen</u> *Lösen* • Anwendung von Problemlösestrategien bei Sachaufgaben <u>Modellieren</u> • Übersetzung von Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle		
Multiplikation und Division von rationalen Zahlen *Operieren* • Durchführung der Multiplikation und Division von einfachen Brüchen sowie von endlichen Dezimalzahlen • Erkennung und Nutzung von Rechenvorteilen • Anwendung von Techniken des Überschlagens sowie die Grundregeln für die Verbindung der vier Grundrechenarten in Termen.	<u>Argumentieren/Kommunizieren</u> *Verbalisieren* • Erläuterung mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen; <u>Problemlösen</u> *Lösen* • Ermittlung von Näherungswerten für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überlegen; <u>Modellieren</u> *Mathematisieren* • Übersetzung von Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle *Validieren* • Überprüfung der im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation	LS 6, V 1-8 Erweiterung: clever rechnen	7

Funktionen – Beziehungen und Veränderungen beschreiben und erkunden			
Beziehungen zwischen Zahlen und Größen *Darstellen* • Darstellung von Beziehungen zwischen Zahlen und Größen in Tabellen und Diagrammen sowie von Abhängigkeiten durch Terme *Erfassen* • Erkennung und Fortsetzung von Strukturen	Argumentieren/Kommunizieren *Verbalisieren* • Beschreibung mathematischer Sachverhalte mit eigenen Worten; • Wiedergabe von Informationen aus mathematischen Darstellunge Kommunizieren • Erarbeitung von Lösungen bei Problemen im Team Modellieren *Mathematisieren* • Entnahme relevanter Größen aus mathematischen Problemstellungen *Validieren* • Überprüfung der im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation	LS 6, VII	5
Geometrie – eben und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen			
Winkel und Kreis schätzen, messen, zeichnen *Erfassen* • Erfassen von Winkeln an ebenen Figuren und nach ihrer Größe in verschieden Winkelarten einteilen sowie Kreise und Kreisfiguren *Messen* • Schätzung und Messung von Winkeln	Argumentieren/Kommunizieren *Verbalisieren* • Benennung und Charakterisierung von Winkeln • Anwendung geometrischer Grundbegriffe (Radius, Durchmesser, Mittelpunktswinkel) zur Beschreibung von Kreisfiguren *Präsentieren* Präsentation von Ideen und Ergebnissen	LS 6, III 1 bis 3 Erweiterung: Winkel an der Uhr	3 *einschl Erweiter-ung*

Konstruieren • Zeichnung von Winkeln	<u>Problemlösen</u> *Lösen* • Anwenden von Problemlösungsstrategien zum Erfassen und Entwerfen komplexer Kreismuster <u>Werkzeuge</u> *Konstruieren* • Nutzung von Geodreieck und Zirkel zum Messen und zum genauen Zeichnen		
Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten			
Umgang mit statistischen Daten *Erheben* • Erhebung von Daten und Zusammenfassung in Ur- und Strichlisten *Darstellen* • Veranschaulichung von Daten mit Hilfe von Säulen- und Kreisdiagrammen *Auswerten* • Bestimmung absoluter und relativer Häufigkeiten sowie des arithmetischen Mittels und Medians *Beurteilen* • Interpretation statistischer Darstellungen	<u>Argumentieren/Kommunizieren</u> *Verbalisieren* • Wiedergabe von Informationen aus mathematischen Darstellungen *Kommunizieren* • Erarbeitung von Lösungen bei Problemen im Team *Präsentieren* • Präsentation von Ergebnissen <u>Problemlösen</u> *Lösen* • Planung und Durchführung einer Befragung <u>Modellieren</u> *Mathematisieren* • Entnahme relevanter Größen aus mathematischen Problemstellungen *Validieren* • Überprüfung der im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der	LS 6, VI Statistik mit dem Computer (Einführung in Excel)	5 *(plus 1 knappe Woche für die Einführung in Excel)*

	Realsituation *Werkzeuge* <u>Konstruieren</u> • Nutzung von Geodreieck und Zirkel zum Messen und zum genauen Zeichnen <u>Darstellen</u> • Nutzung von Präsentationsmedien <u>Berechnen</u> • Nutzung eines geeigneten Werkzeugs (Tabellenkalkulation)		
Die Eigenschaften proportionaler, antiproportionaler Zuordnungen sowie einfacher Dreisatzverfahren zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen anwenden.	<u>Problemlösen</u> • nutzen Algorithmen zur Lösung von Standardaufgaben <u>Modellieren</u> • übersetzen einfache Realsituationen in mathematische. Modelle • überprüfen die im Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation		

Jahrgangsstufe 7

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Methodische Vorgaben/ Lambacher Schweizer	Zeitdauer in Wochen
Arithmetik/Algebra – mit Zahlen und Symbolen umgehen			
Rechnen mit rationalen Zahlen *Ordnen* • Rationale Zahlen ordnen und vergleichen. *Operieren* • Grundrechenarten für rationale Zahlen ausführen (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) • lineare Gleichungen lösen *Anwenden* • Kenntnisse über rationale Zahlen und lineare Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme verwenden	<u>Problemlösen</u> • wenden die Problemlösestrategie "Zurückführen auf Bekanntes" an • nutzen Algorithmen zur Lösung von Standardaufgaben • planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems <u>Modellieren</u> • übersetzen einfache Realsituationen in mathematische. Modelle • überprüfen die im Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation • überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit	Wiederholung der notwendigen Grundtechniken Wiederholung Rechengesetze LS: Kapitel IV Terme und Gleichungen 1. Mit Termen Probleme lösen 2. Gleichwertige Terme – Umformen mit Rechengesetze 3. Ausmultiplizieren und Ausklammern – Distributivgesetz 4. Gleichungen umformen – Äquivalenzumformungen 5. Lösen von Problemen mit Strategien	6

Funktionen – Beziehungen und Veränderung beschreiben und erkunden			
Funktionen als eindeutige Zuordnungen Proportionale und antiproportionale Zuordnungen *Darstellen* • Zuordnungen in eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und in Termen darstellen, zwischen diesen Darstellungen wechseln *Interpretieren* • Graphen von Zuordnungen interpretieren *Anwenden* • proportionale, antiproportionale Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen identifizieren	<u>Kommunizieren/Argumentieren</u> • setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung, hier: Gleichungen, Graphen • vergleichen Darstellungen • nutzen verschiedene Darstellungsformen <u>Kommunizieren/Argumentieren</u> • ziehen Informationen aus Graphen, strukturieren und bewerten sie <u>Modellieren</u> • ordnen einem Graph eine passende Realsituation zu <u>Kommunizieren/Argumentieren</u> • ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Tabellen, Graphen) • ziehen Informationen aus einfachen Texten und mathematischen Darstellungen <u>Werkzeuge</u> • nutzen den Taschenrechner • tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mit Hilfe einer Tabellenkalkulation dar <u>Kommunizieren/Argumentieren</u> • vergleichen Lösungswege und Darstellungen • präsentieren in kurzen vorbereiteten	LS: Kapitel III Zuordnungen 1. Zuordnungen und Graphen 2. Gesetzmäßigkeiten bei Zuordnungen 3. Proportionale Zuordnungen 4. Antiproportionale Zuordnungen 5. Lineare Zuordnungen Tabellenkalkulation Einführen eines Taschenrechners	10

	Beiträgen Lösungswege und Problembearbeitungen <u>Modellieren</u> • übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Gleichungen)		
Arithmetik/Algebra – mit Zahlen und Symbolen umgehen			
Prozente Berechnung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen • Berechnen von Zinssätzen, Zinsen und Kapital in Realsituationen (*Ergänzung: Zinsrechnung für verschiedene Zeiträume, Zinsen für mehrere Jahre)*	<u>Problemlösen</u> • überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Überschlagsrechnungen und Plausibilitätsüberlegungen <u>Kommunizieren/Argumentieren</u> • erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren <u>Problemlösen</u> • nutzen Algorithmen zum Lösen von Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität • überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Überschlagsrechnungen und Plausibilitätsüberlegungen <u>Kommunizieren/Argumentieren</u> • erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren • präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen <u>Problemlösen</u> • nutzen Algorithmen zum Lösen	LS: Kapitel I Prozente und Zinsen 1. Prozente – Vergleiche werden einfacher 2. Prozentsatz – Prozentwert – Grundwert 3. Grundaufgaben der Prozentrechnung 4. Zinsen 5. Zinseszinsen (fakultativ) 6. Überall Prozente	3

	mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität		
Geometrie – ebene Strukturen nach Maß und Form erfassen			
Eigenschaften von Figuren **Zeichnen von Dreiecken** *Konstruieren* • Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen konstruieren *(Ergänzung: besondere Linien im Dreieck)* *Messen* • Umfang und Flächeninhalt zusammengesetzten Figuren schätzen und bestimmen *Anwenden* • Eigenschaften von Figuren mit Hilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz erfassen und begründen	<u>Problemlösen</u> • wenden die Problemlösestrategie „Zurückführen auf Bekanntes“ an (Konstruktion von Hilfslinien) • untersuchen Beziehungen bei Figuren und stellen Vermutungen auf • nutzen mathematische Werkzeuge (Geometriesoftware) (W) <u>Kommunizieren/Argumentieren</u> • planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems • erläutern Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen) mit eigenen Worten und mit Fachbegriffen <u>Problemlösen</u> • überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungswege • überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen und Überschlagsrechnungen <u>Problemlösen</u> • untersuchen Muster und Beziehungen bei Figuren und stellen Vermutungen auf - wenden die Problemlösestrategie „Zurückführen auf Bekanntes“ an, finden	Beschränken auf: Scheitel-, Neben-, Stufen- und Wechselwinkel, Winkelsummensätze für Drei- und Viereck, Basiswinkelsatz im gleichschenkligen Dreieck LS: Kapitel V Beziehungen in Dreiecken 1. Dreiecke konstruieren 2. Kongruente Dreiecke 3. Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende 4. Umkreise und Inkreise 5. Winkelbeziehungen erkunden 6. Regeln für Winkelsummen entdecken 7. Der Satz des Thales	9

	Spezialfälle und verallgemeinern <u>Kommunizieren/Argumentieren</u> • vergleichen und bewerten Argumentationen		
Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten			
Planung und Durchführung von Erhebungen **Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit** **einstufige Zufallsexperimente** *Erheben* • Datenerhebungen planen, zur Erfassung und Bearbeitung der Daten auch Tabellenkalkulation nutzen *Darstellen* • Einstufige Zufallsexperimente mit Hilfe von Tabellen und Diagrammen veranschaulichen *Auswerten* • relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten benutzen • einstufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen verwenden • Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten mit Hilfe der LAPLACE-Regel bestimmen	<u>Kommunizieren/Argumentieren</u> • ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten • planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines • Problems <u>Modellieren</u> • übersetzen einfache Realsituationen in mathematischen Modelle <u>Problemlösen</u> • überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen <u>Modellieren</u> • überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der • Realsituation und verändern ggf. das Modell <u>Problemlösen</u> • nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben	allgemein: Zufallsexperimente in Gruppen durchführen und in Urlisten erfassen eigene Daten recherchieren lassen Einführung Excel Daten (s.o.) aufbereiten und präsentieren lassen, Plakate anfertigen LS: Kapitel II Relative Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten 1. Wahrscheinlichkeiten 2. Laplace-Wahrscheinlichkeiten, Summenregel	6

Jahrgangsstufe 8

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Methodische Vorgaben/ Lambacher Schweizer	Zeitdauer in Wochen
Arithmetik/Algebra – mit Zahlen und Symbolen umgehen			
Reelle Zahlen *Operieren* • Das Radizieren als Umkehren des Potenzierens anwenden; Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf berechnen bzw. überschlagen • Intervallschachtelung • Umwandlung periodischer Dezimalbrüche in Brüche *Systematisieren* • Rationale und irrationale Zahlen unterscheiden • Darstellbarkeit von reellen Zahlen als Bruch als Kriterium begreifen, abbrechende und periodische Dezimalbrüche als rationale Zahlen identifizieren	<u>Werkzeuge</u> • Taschenrechner als Hilfsmittel für Näherungswerte von Wurzeln verwenden <u>Problemlösen</u> • Überprüfen von Ergebnissen durch Überschlagsrechnungen <u>Argumentieren und Kommunizieren</u> *Verbalisierung* • Beschreibung mathematischer Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen	LS 8 I	6
Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen/ Arithmetik/Algebra – mit Zahlen und Symbolen umgehen			
Flächen und Volumina – Umgang mit Formeln *Erfassen* • Prismen und Zylinder benennen und charakterisieren und in der Umwelt identifizieren *Operieren* • Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren und faktorisieren (u.a. binomische Formeln) • Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und zusammengesetzten Figuren bestimmen *(Ergänzung: Kreisausschnitt, Kreisbogen)*	<u>Modellieren</u> *Mathematisieren* • Übersetzen von Realsituationen in mathematische Modelle • Nutzen von Skizzen zur Problemlösung <u>Kommunizieren/Argumentieren</u> • Planen und Bewerten von Lösungswegen und Argumentationen • Anwenden der Strategie „Zurückführen auf Bekanntes“	LS 8 II 1-7	7

• Oberflächen und Volumina von Prismen und Zylindern bestimmen	<u>Werkzeuge</u> • Einführung und Nutzen einer Formelsammlung (Vordruck vom Ministerium)		
Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten			
Wahrscheinlichkeitsrechnung *Darstellen* • Zweistufige Zufallsexperimente mit Hilfe von Baumdiagrammen veranschaulichen *Anwenden* • Zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen verwenden *Operieren* • Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Pfadregeln bestimmen *mögliche Erweiterung*: Wahrscheinlichkeiten von mehr-stufigen Zufallsexperimenten mit Hilfe des Binomialkoeffizienten bestimmen	<u>Modellieren</u> *Mathematisieren* • Übersetzen von Realsituationen in mathematische Modelle *Validieren* • Beurteilung der Sinnhaftigkeit des Lösungswegs bezogen auf die Aufgabenstellung <u>Argumentieren/Kommunizieren</u> *Verbalisierung* • Anwendung von Fachbegriffen	LS 8 III 1-2	4
Erweiterung: Kompetenzen trainieren und vertiefen Trainieren und vertiefen von bereits erworbenen inhaltlichen Kompetenzen	Trainieren und vertiefen von bereits erworbenen prozessbezogenen Kompetenzen	LS 8 VI.1-7	

Funktionen – Beziehungen und Veränderungen beschreiben und erklären			
Lineare und quadratische Funktionen *Darstellen* • lineare und quadratische Funktionen in eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und in Termen darstellen, zwischen diesen Darstellungen wechseln *Anwenden* • lineare Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen identifizieren • die Eigenschaften linearer und quadratischer Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen anwenden *Darstellen* • Eigenschaften von linearen und quadratischen Funktion erfassen (Geradengleichung, Scheitelpunktsform, Bedeutung von Parametern, Funktionsgleichungen aufstellen)	<u>Argumentieren/Kommunizieren</u> *Verbalisierung* • Wiedergabe von Informationen aus mathematischen Darstellungen <u>Problemlösen</u> *Lösen* • Nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung <u>Modellieren</u> *Mathematisieren* • Übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle *Validieren* • Überprüfen die im Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern gegebenenfalls das Modell	LS 8 IV 1–6	12

Jahrgangsstufe 9

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Methodische Vorgaben/Erläuterungen/ Ergänzungen	Zeitdauer in Wochen
Definieren, Ordnen und Beweisen *Darstellen* • Begriffe definieren *Begründen* • Aussagen überprüfen – Beweisen oder Wiederlegen *Anwenden* • Beweisführungsstrategien	<u>Argumentieren/Kommunizieren</u> *Begründen* • Nutzen von mathematischem Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen *Vernetzen* • Angeben von Ober- und Unterbegriffen und Anführen von Beispielen und Gegenbeispielen <u>Problemlösen</u> *Lösen* • Wenden Problemlösestrategien für Verallgemeinerungen	LS 8 V	3
Arithmetik/Algebra – mit Zahlen und Symbolen umgehen			
Zehnerpotenzschreibweise **Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten** *Darstellen* • Lesen und Schreiben von Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise und Erläuterung der Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten	<u>Argumentieren/Kommunizieren</u> *Verbalisieren* • Erläuterung mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen *Kommunizieren* • Überprüfung und Bewertung von Problembearbeitungen	LS 9, IV 1 LS 9, IV 2-4 Lösung einfacher Gleichungen mit Potenzen	1 2

Quadratische Gleichungen *Operieren* • Lösung einfacher quadratischer Gleichungen, z.B. durch quadratische Ergänzung oder pq-Formel *Anwenden* • Verwendung der Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme	<u>Problemlösen</u> *Reflektieren* • Vergleich von Lösungswegen und Problemstrategien und deren Bewertung <u>Modellieren</u> *Mathematisieren* • Übersetzung von Realsituationen in mathematische Modelle (Tabelle, Grafen, Terme, Gleichungen) <u>Werkzeuge</u> *Berechnen* Auswahl und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Taschenrechner)	LS 9, I 2-6	5
Funktionen – Beziehungen und Veränderungen beschreiben und erkunden			
Wiederholung lineare und quadratische Funktionen **Darstellung als Wertetabelle, Graph und Term** **Exponentielle Funktionen** *Darstellung* • Darstellung linearer, quadratischer und exponentieller Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und Termen • Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen und Benennung ihrer Vor- und Nachteile. *Interpretieren* • Deutung der Parameter der Termdarstellungen von quadratischen und exponentiellen Funktionen in den graphischen Darstellungen und Nutzung dieses Wissens in Anwendungssituationen	<u>Argumentieren/Kommunizieren</u> *Verbalisieren* • Erläuterung mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisierung mit geeigneten Fachbegriffen *Kommunizieren* • Überprüfung und Bewertung von Problembearbeitungen <u>Problemlösen</u> *Reflektieren* • Vergleichen und Bewertung von Lösungswegen und Problemlösestrategien	LS 9, I 1 LS 9, I LS 9, V Selbst ausgedachte Aufgaben	1 4

Anwenden • Anwendung quadratischer und exponentieller Funktionen (auch durch den Logarithmus) zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen	Modellieren *Mathematisieren* • Übersetzung von Realsituationen in mathematische Modelle		
Sinusfunktion *Anwenden* • Verwendung der Sinusfunktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge	*Validieren* • Vergleich und Bewertung verschiedener mathematischer Modelle *Realisieren* • Finden passender Realsituationen zu einem mathematischen Modell Werkzeuge/Medien *Berechnen* • Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeuges (Taschenrechner, Funktionsplotter) *Recherchieren* • Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung	LS 9, VI 4-6 Zinseszins obligatorisch, andere Anwendungen optional???	2
Geometrie – eben und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen			
Spitzkörper (Pyramiden, Kegel) und Kugeln *Konstruieren* • (Skizzieren von Schrägbildern), Entwurf von Netzen von Zylindern, Pyramiden und Kegeln *Erfassen* • Benennung und Charakterisierung von Körpern (Pyramide, Kegel, Kugel) und Identifizierung in der Umwelt	Argumentieren/Kommunizieren *Verbalisieren* • Erläuterung mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen *Begründen* • Nutzung mathematischen Wissens und mathematischer Symbole für Begründungen und Argumentations-ketten	LS 9, III 4-6	4

Messen • Schätzung und Bestimmung von Oberflächen und Volumina von Pyramiden, Kegeln und Kugeln	*Kommunizieren* • Überprüfung und Bewertung von Problembearbeitungen <u>Problemlösen</u> *Erkunden* • Zerlegung von Problemen in Teilprobleme *Lösen* • Anwendung der Problemlösestrategien • „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ *Reflektieren* • Vergleich und Bewertung der Lösungswege <u>Modellieren</u> *Mathematisieren* • Übersetzung von Realsituationen in mathematische Modelle *Validieren* • Vergleich verschiedener mathematischer Modelle für eine Realsituation <u>Werkzeuge/Medien</u> *Berechnen* • Auswahl und Nutzung eines geeigneten Werkzeuges („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Dynamische Geometriesoftware) *Recherchieren* • Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung		
Sinus, Kosinus und Tangens *Anwenden* • Berechnung geometrischer Größen unter Verwendung der Definitionen von Sinus, Cosinus und Tangens		LS 9, VI 1-3	3
Satzgruppe des Pythagoras *Anwenden* • Berechnung geometrischer Größen unter Verwendung des Satzes von Pythagoras und Begründung der Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes von Thales		LS 9, III 1-3	3
Vergrößern, Verkleinern, Ähnlichkeit (Strahlensätze) *Konstruieren* • Maßstabsgetreue Vergrößerungen und Verkleinerungen einfacher Figuren *Anwenden* • Beschreibung und Begründung von Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und Nutzung dieser Beziehung im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen		LS 9, II	5

Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten			
Beurteilung • Analyse und Beurteilung graphischer Darstellungen und Nutzung der Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten	<u>Argumentieren/Kommunizieren</u> *Verbalisieren* • Erläuterung mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisierung mit geeigneten Fachbegriffen *Kommunizieren* • Überprüfung und Bewertung von Problembearbeitungen <u>Modellieren</u> *Mathematisieren* • Übersetzung von Realsituationen in mathematische Modelle *Validieren* • Vergleich verschiedener mathematischer Modelle für eine Realsituation <u>Werkzeuge/Medien</u> *Berechnen* • Auswahl und Nutzung eines geeigneten Werkzeuges (Taschenrechner, Tabellenkalkulation) *Recherchieren* • Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung	(keine neuen Inhalte, sondern nur in ausgewählten Situationen wie Anwendungssituationen etc.) eventuell LS 9, VII	

Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung im Fach Mathematik

Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

In den Jahrgangsstufen 5 bis 7 werden jährlich 6 Klassenarbeiten geschrieben, in der 8. Jahrgangsstufe 5 (aufgrund der Lernstandserhebung) sowie 4 Klassenarbeiten in der 9. Jahrgangsstufe.

Die Inhalte der Klassenarbeiten sind ca. eine Woche vorher festzulegen, damit die Schülerinnen und Schüler eine angemessene Vorbereitungszeit haben.

Bei der Konzeption ist darauf zu achten, dass sich die Aufgabenstellung in Form und Inhalt aus dem Unterricht ergibt und klar verständlich formuliert ist. Auch Interpunktion und kritische Reflexionen von Problemstellungen sollen angemessen berücksichtigt werden. Die Aufgaben sollen in Form und Schwierigkeit so stark variieren, dass trennscharfe Ergebnisse erzielt werden können.

Bei der Korrektur sollen einheitliche Korrekturzeichen, wie sie in den Richtlinien vorgeschlagen sind, verwendet werden. Den Schülern muss die Punktevergabe klar ersichtlich sein.

In den Jahrgangsstufen 5 und 6 sollten ca. 50% der Punkte erreicht sein, wenn die Note ausreichend erteilt wird. Ab der Jahrgangsstufe 7 sollte die Notengrenze schrittweise von 50% auf 40% abgesenkt werden, damit sich die Schülerinnen und Schüler auf das Niveau der Sekundarstufe II einstellen können.

Im Sinne nachhaltigen Lernens kann sich der Inhalt von Klassenarbeiten in der Sekundarstufe I auch auf Aufgabenstellungen aus den vorangegangenen Arbeiten beziehen.

Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistung/sonstigen Mitarbeit

Leistungsaspekt	**Anforderungen für eine**	
	gute Leistung	**ausreichende Leistung**
	Die Schülerin, der Schüler	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil

Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt gelegentlich eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	erarbeitet bereitgestellte Materialen mit Hilfestellung
	bringt eigene Ideen und Lösungswege in den Unterricht ein	geht auf Ideen klärend ein
Hausaufgaben (Arbeitspläne)	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein	bringt sich in die Gruppen-/Partnerarbeit ein
	hilft Mitschülerinnen und Mitschülern bei Verständnisschwierigkeiten	sucht gemeinsam mit Mitschülerinnen und Mitschülern Wege zur Klärung von Verständnisschwierigkeiten
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	kann Werkzeuge zur Bearbeitung bekannter Problemstellungen einsetzen
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation kann Verständnislücken aufweisen
Schriftliche Übung		ca. 50% der erreichbaren Punkte

Hausaufgaben im Fach Mathematik

Im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I sind Hausaufgaben wichtiger Bestandteil des schulischen Lernens. (siehe dazu auch Hausaufgabenkonzept des Röntgen-Gymnasiums für die Sekundarstufe I)

Hausaufgaben dienen dazu, den im Unterricht erlernten Inhalt zu vertiefen und zu wiederholen.

Dies soll z.B. durch

- Lernen der Definitionen und Regeln,
- Notation von Fragen zu den Hausaufgaben, damit Probleme sinnvoll eingegrenzt werden können,
- Bearbeitung einfacher Trainingsaufgaben zur Übung der gelernten Rechenverfahren

geschehen.

Längerfristige Hausaufgaben sollen in Form von Wochen- oder Arbeitsplänen bearbeitet werden, welche in der Sekundarstufe II eine wichtige Rolle im Oberstufenkonzept einnehmen.

Methoden im Fach Mathematik

In Absprache mit anderen Fächern ist das Fach Mathematik an der Einführung von Methoden beteiligt.

Im Folgenden soll beispielhaft aufgezeigt werden, welche Methoden im Mathematikunterricht verwendet werden können, welche Methoden in Mathematik eingeführt werden sollen sowie mögliche Themen aufgezeigt werden. In allen Jahrgängen wird das Think-Pair-Share-Verfahren angewendet.

Klasse 5:

- Wochenplanarbeit (Einführung, z.B. Grundrechenarten, natürliche Zahlen, Größen)
- Freiarbeit (alle Themen ➔Materialien in den Freiarbeitsschränken)
- Stationenlernen (Einführung, z.B. Größen ➔siehe LS Serviceband)

Klasse 6:

- Wochenplanarbeit (z.B. Einführung in die Bruchrechnung ➔Material in den Freiarbeitsschränken)
- Freiarbeit (alle Themen ➔Materialien in den Freiarbeitsschränken)

Klasse 7:

- Lernpartnerduett (z.B. Dreieckskonstrukionen am Computer)
- Mindmapping (z.B. Zuordnungen ➔siehe LS Serviceband)

Klasse 8:

- Gruppenpuzzle (z.B. Wahrscheinlichkeitsrechnung ➔siehe LS Serviceband)
- Galeriegang (z.B. lineare Funktionen: Funktionspuzzle ➔siehe LS Serviceband)

Klasse 9:

- Placemat (z.B. zur Wiederholung von quadratischen Gleichungen)

Lehr- und Lernmittel

Nach Beschluss der Fachkonferenz ist der Lambacher Schweizer das Lehrwerk für alle Jahrgangsstufen. Ergänzt wird das Lehrwerk durch eine Auswahl fakultativer Lehr- und Lernmittel (z. B. Fachzeitschriften, Sammlungen von Arbeitsblättern, Angebote im Internet, Sinus-Material) als Anregung zum Einsatz im Unterricht.

Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Insbesondere erfolgt eine Kooperation mit den naturwissenschaftlichen Fächern auf der Ebene einzelner Problemstellungen. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann.

Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht. Insbesondere im Bereich „Wachstum und Zerfall“ werden die zugrundeliegenden physikalischen bzw. biologischen Modelle als Argumentationsgrundlage verwendet und durch mathematikhaltige Argumentationen verifiziert.

Wettbewerbe

Die Teilnahme an mehreren Wettbewerben (Känguru-Wettbewerb, Mathematik-Olympiade sowie Online-Team-Wettbewerb) wird den Schülerinnen und Schülern ermöglicht.