



Lehrplan

Mathematik

Gymnasium

Erprobungsphase

Inhalt

Vorwort

Jahrgangsübergreifender Teil

Der Beitrag des Faches Mathematik zur gymnasialen Bildung

Zentrale Ziele und Inhalte des Mathematikunterrichtes bis zum Abitur

Kompetenzen im Mathematikunterricht

Zum Umgang mit dem Lehrplan

Jahrgangsbezogener Teil

Didaktisches Vorwort zum Lehrplan der Klassenstufe 5

Lernbereiche für die Klassenstufe 5

Didaktisches Vorwort zum Lehrplan der Klassenstufe 6

Lernbereiche für die Klassenstufe 6

Didaktisches Vorwort zum Lehrplan der Klassenstufe 7

Lernbereiche für die Klassenstufe 7

Vorwort

Kompetenzorientierte Lehrpläne für das Gymnasium

Das saarländische Gymnasium als eine der beiden Säulen des allgemeinbildenden Sekundarbereichs bietet den Schülerinnen und Schülern in einem achtjährigen Bildungsgang eine ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechende Erziehung und Bildung. Neben der Vermittlung fachlicher Kenntnisse sowie sozialer, methodischer, sprachlicher, interkultureller und ästhetischer Kompetenzen liegt sein Auftrag in der Entwicklung und Stärkung der Persönlichkeit und einer Weltorientierung, die sich aus der Begegnung mit zentralen Gegenständen unserer Kultur ergibt. Mit dem Abschluss des gymnasialen Bildungsgangs sollen die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, ihr privates und berufliches Leben sinnbestimmt zu gestalten und als mündige Bürgerinnen und Bürger verantwortungsvoll am gesellschaftlichen Leben sowie an demokratischen Willensbildungs- und Entscheidungsprozessen mitzuwirken.

Der Bildungsgang am Gymnasium umfasst die Jahrgangsstufen 5 bis 12. Er ist wissenschaftspropädeutisch angelegt und führt zur Allgemeinen Hochschulreife. Aufbauend auf den in der Grundschule erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten vermittelt er Schülerinnen und Schülern, die erhöhten Anforderungen gerecht werden, unabhängig von sozialen und kulturellen Voraussetzungen eine vertiefte allgemeine Bildung. Die gymnasiale Bildung bereitet auf ein Hochschulstudium vor, befähigt aber ebenso zum Eintritt in berufsbezogene Bildungsgänge.

Der Unterricht berücksichtigt individuelle Lern- und Entwicklungsvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler. Durch das Angebot verschiedener Profile sowie Wahl- und Zusatzangebote bietet das Gymnasium die Möglichkeit, eigene Schwerpunkte zu setzen. Dabei kommt der Förderung leistungsschwächerer ebenso wie besonders leistungsstarker Schülerinnen und Schüler hohe Bedeutung zu. Der Unterricht soll so angelegt sein, dass die Kinder und Jugendlichen die Freude am Lernen und zunehmend auch die Anstrengungsbereitschaft, die Konzentrationsfähigkeit und die Genauigkeit entwickeln, die eine vertiefte Beschäftigung mit anspruchsvollen bis hin zu wissenschaftlichen Aufgabenstellungen ermöglichen.

Der stetige Zuwachs an wissenschaftlichen Erkenntnissen erfordert in zunehmendem Maße lebenslanges Lernen. Der Unterricht trägt dem Rechnung durch die besondere Betonung methodischer Kompetenzen und durch exemplarisches Lernen. Damit verbunden sind inhaltliche Reduktion sowie der zunehmende Einsatz schülerzentrierter Sozialformen, die eigenständiges Lernen und Teamfähigkeit fördern.

Auch die Verfügbarkeit moderner Medien zur Informationsbeschaffung und zur Kommunikation stellt an die Ausgestaltung des Unterrichts neue Anforderungen. Es ist grundsätzlich Aufgabe aller Fächer, den Schülerinnen und Schülern einen sachgerechten und verantwortungsvollen Umgang mit den neuen Medien zu vermitteln.

Der Unterricht am Gymnasium berücksichtigt die im Rahmen der Kultusministerkonferenz (KMK) vereinbarten Bildungsstandards. Die Standards umfassen neben inhaltsbezogenen Kompetenzen auch allgemeine Kompetenzen wie zum Beispiel Beurteilungskompetenz und Kommunikationskompetenz sowie methodische Kompetenzen und Lernstrategien, über die die Schülerinnen und Schüler verfügen sollen, um die inhaltsbezogenen Kompetenzen erwerben zu können.

Die vorliegenden Lehrpläne gehen jeweils von einem fachspezifischen Kompetenzmodell aus, um inhaltsbezogene und allgemeine Kompetenzerwartungen zu formulieren. Die verbindliche Festlegung der allgemeinen Kompetenzen eröffnet Chancen für eine Weiterentwicklung der Unterrichtskultur. Dabei kommt individuellen und kooperativen Lernformen, die selbstorganisiertes Handeln sowie vernetzendes Denken fördern, besondere Bedeutung zu.

Die Lehrpläne greifen die schulformübergreifenden Vorgaben der KMK-Bildungsstandards auf und tragen gleichzeitig durch die Auswahl und den Anspruch der inhaltlichen Vorgaben dem besonderen Anforderungsprofil des Gymnasiums Rechnung. Sie beschränken sich auf wesentliche Inhalte und Themen, die auch Bezugspunkte für schulische und schulübergreifende Leistungsüberprüfungen sind, und enthalten darüber hinaus Hinweise und Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung.

Im Einklang mit den durch die KMK vereinbarten Bildungsstandards werden sukzessive für alle Fächer kompetenzorientierte Lehrpläne entwickelt. Die Ausrichtung an Kompetenzen ist entscheidend dadurch begründet, dass der Blick auf den Lernprozess und die zu erwerbenden Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler gerichtet wird. Damit wird eine schülerzentrierte und offene Gestaltung des Unterrichtes gefördert.

Lehrplan Mathematik

Gymnasium

Jahrgangsübergreifender Teil

Der Beitrag des Faches Mathematik zur gymnasialen Bildung

Der Mathematikunterricht fördert maßgeblich die Persönlichkeitsentwicklung junger Menschen durch das Vermitteln von Methodenkompetenz, Sachwissen und inneren Haltungen und stärkt so die vernunftbetonte Selbstbestimmung. Hiermit leistet der Mathematikunterricht einen wesentlichen Beitrag zu einer vertieften Allgemeinbildung.

Schulische Mathematikkenntnisse sind somit wesentlicher Bestandteil der allgemeinen Studierfähigkeit und bilden die fachlichen Grundlagen für diejenigen jungen Menschen, die nach der Schule ein durch mathematische Denkweisen geprägtes Studium oder Berufsfeld wählen. Neben den mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Fächern sind dies heute verstärkt auch Arbeitsgebiete im wirtschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Bereich.

Die Fähigkeit, Zusammenhänge und ihre Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und mit ihnen umzugehen, ist aber auch ein eigenständiger intellektueller Wert und stellt einen wichtigen Beitrag der Mathematik zu unserer Kultur dar. Sie ermöglicht eine kritische Wertung von gesellschaftlichen Entwicklungen und leitet zu verantwortungsbewusstem Handeln an. In weiten Teilen des Alltagslebens und in nahezu allen Bereichen des Berufslebens, in denen höher qualifizierte Tätigkeiten ausgeübt werden, ist es von Bedeutung, quantitative Zusammenhänge und abstrakte Strukturen zu erfassen und weiter zu bearbeiten. Dabei kommen verstärkt heuristische Vorgehensweisen, Problemlösestrategien und Verfahren zum Tragen, die weit über die elementaren Rechentechniken hinausgehen. Gerade der Einsatz von Computern macht es häufig nötig, die zu Grunde liegenden mathematischen Methoden zu verstehen, da es nur so gelingen kann, Möglichkeiten und Grenzen dieser Hilfsmittel zu beurteilen und sie sinnvoll einzusetzen.

Zentrale Ziele und Inhalte des Mathematikunterrichtes bis zum Abitur

Die nachstehend genannten Aspekte beschreiben das Spannungsfeld und den **Rahmen**, in dem sich der Mathematikunterricht bewegt.

- Mathematik als Mittlerin zwischen materialer und formaler Welt
- Mathematik als deduzierende, beweisende und als experimentelle, heuristische Wissenschaft
- Mathematik als anwendungsbezogene alltagsrelevante Wissenschaft, auch vor dem Hintergrund außerschulischer Anforderungen
- Mathematik als Spielwiese von Kreativität und Fantasie
- Mathematik in ihrer historischen, kulturellen und philosophischen Entwicklung
- Mathematik in der Vernetzung ihrer einzelnen Teildisziplinen und mit anderen Wissenschaften
- Mathematik als Übungsfeld von Arbeitstechniken sowie als Entwicklungsfeld von kognitiven Strategien und von Persönlichkeitsmerkmalen.

Entsprechend ergeben sich die folgenden **zentralen Ziele** des Mathematikunterrichts im Gymnasium.

- Der Unterricht erzieht zu begrifflicher Präzision; er vermittelt die Fähigkeit, Aussagen exakt zu formulieren und logische Schlussfolgerungen zu ziehen. Er fördert die Bereitschaft und die Kompetenz zum Argumentieren und Kritisieren. Er verwendet verschiedene Stufen des Argumentierens, vom beispielgebundenen Verdeutlichen bis zum formalen Beweisen.
- Der Unterricht schult das Mathematisieren, d.h. die Fähigkeit, reale Situationen in die Sprache der Mathematik zu übersetzen, die entwickelten Modelle mathematisch zu bearbeiten und die Ergebnisse zu interpretieren.
- Der Unterricht fördert das entdeckende Lernen. Die Ausbildung heuristischer Strategien beim Experimentieren und Probieren befähigt die Schülerinnen und Schüler, Beziehungen und Strukturen zu entdecken und sie zu analysieren.

- Der Unterricht versetzt die Schülerinnen und Schüler in die Lage, aus einer Menge von Informationen die für eine anstehende Aufgabe wesentlichen Informationen heraus zu filtern.
- Der Unterricht stärkt und erweitert das Kommunikationsvermögen. Mathematische Sachverhalte werden mündlich und schriftlich dargestellt oder graphisch veranschaulicht. Das Übersetzen zwischen verschiedenen Darstellungsformen, das Formalisieren und das algorithmische und kalkülhafte Arbeiten sind spezifische Formen des mathematischen Ausdrucks. Die Beherrschung der Fachsprache öffnet den Zugang zu vielen Disziplinen, insbesondere den naturwissenschaftlichen, technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Fächern.
- Der Unterricht fördert die Kreativität und Fantasie, indem er auch Elemente des Spielerischen aufweist und die Ästhetik von Darstellungen betont.
- Der Unterricht gibt exemplarisch Einblicke in die historische Genese der Mathematik und ihre Bedeutung für die Entwicklung unserer Gesellschaft.
- Der Unterricht leitet die Schülerinnen und Schüler sowohl zum selbstständigen als auch zum kooperativen Lernen an. Er trägt zur Entwicklung von Selbstbewusstsein und Selbstdisziplin, von Leistungsbereitschaft und Konzentrationsfähigkeit bei.

Nachhaltige und dauerhafte Lernerfolge setzen eine sorgfältige Auswahl und Variation **methodischer Vorgehensweisen** voraus. Zu beachten ist insbesondere:

- Der Unterricht trägt zum Aufbau angemessener Grundvorstellungen zu wesentlichen fachlichen Inhalten und Strategien bei.
- Der Unterricht widmet dem Vernetzen der Inhalte und dem Herstellen von Querbezügen auch zu anderen Fächern besondere Aufmerksamkeit und ermöglicht so Phasen des systematischen Wiederholens.
- Im Unterricht kann der Einsatz zeitgemäßer Medien (z. B. grafikfähige Taschenrechner, Taschencomputer, Computer, elektronische Whiteboards) den Zugang zu mathematischen Inhalten erleichtern. Die Schülerinnen und Schüler sind zu einem verständigen Umgang anzuleiten.
- Der Unterricht befasst sich verstärkt mit Aufgabenstellungen oder Lernumgebungen, die einem situativen Kontext entspringen, wobei auch ergebnisoffene Formulierungen gewählt werden.

Kompetenzen im Mathematikunterricht

Der fachspezifische Anspruch der Bildungsstandards im Fach Mathematik wird durch das folgende **Kompetenzschema** abgebildet, auf das sich auch der Lehrplan bezieht.

inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen (Leitideen)	prozessbezogene mathematische Kompetenzen (allg. math. Kompetenzen)	Anforderungsbereiche
L1 Algorithmus und Zahl	K1 Mathematisch argumentieren	A1 Reproduzieren
L2 Messen	K2 Probleme mathematisch lösen	A2 Zusammenhänge herstellen
L3 Raum und Form	K3 Mathematisch modellieren	A3 Verallgemeinern und Reflektieren
L4 Funktionaler Zusammenhang	K4 Mathematische Darstellungen verwenden	
L5 Daten und Zufall	K5 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	
L6 Grenzprozesse und Näherungsverfahren	K6 Mathematisch kommunizieren	

Die in diesem Schema genannten sechs **prozessbezogenen mathematischen Kompetenzen** erfassen ein weites Spektrum mathematischen Arbeitens. Die kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten werden in aktiver Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten erworben. Sie lassen sich dabei nicht scharf voneinander abgrenzen, da beim mathematischen Arbeiten oftmals mehrere Kompetenzen zugleich angesprochen werden.

Für den Erwerb der Kompetenzen ist im Unterricht auf eine Vernetzung der Inhalte der Mathematik ebenso zu achten wie auf eine Vernetzung mit anderen Fächern. Die inhaltsbezogenen Kompetenzen werden **Leitideen** zugeordnet und können damit zur Vernetzung der traditionellen Stoffgebiete beitragen.

Im Sinne eines spiralförmigen Vernetzens wechseln sich die Leitideen in der Abfolge aufbauend und wiederholend ab. Soweit keine fachlichen Erfordernisse einer veränderten Abfolge entgegenstehen, bleibt die Reihenfolge der unterrichtlichen Erfüllung des Lehrplans der Lehrkraft überlassen

Die Berücksichtigung von **Anforderungsbereichen** trägt wesentlich dazu bei, ein ausgewogenes Verhältnis der Anforderungen zu erreichen. Bei der Einordnung sind Alter, Reifegrad und Vorerfahrungen der Lernenden zu beachten.

Anforderungsbereich 1: Reproduzieren

umfasst in der Regel leichtere Aufgaben wie

- die Wiedergabe von Daten, Fakten, Regeln, Formeln, Sätzen usw. aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang,
- die Beschreibung und Verwendung gelernter und geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang.

Anforderungsbereich 2: Zusammenhänge herstellen

umfasst in der Regel mittelschwere Aufgaben wie

- selbstständiges Auswählen, Anordnen und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Üben bekannten Zusammenhang und ähnlich zu Vorgehensweisen im Unterricht,
- Selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen, wobei es entweder um veränderte Fragestellungen oder um veränderte Sachzusammenhänge oder um abgewandelte Verfahrensweisen geht.

Anforderungsbereich 3: Verallgemeinern und Reflektieren

umfasst in der Regel schwierigere Aufgaben wie

- planmäßiges und kreatives Bearbeiten komplexer Problemstellungen mit dem Ziel, selbstständig zu Lösungen, Deutungen, Wertungen und Folgerungen zu gelangen,
- bewusstes und selbstständiges Auswählen und Anpassen geeigneter gelernter Methoden und Verfahren in neuartigen Situationen.

Im vorliegenden Lehrplan Mathematik durchzieht der ständige Abgleich mit den Kompetenzen alle Fachgebiete der Sekundarstufe I (**Arithmetik, Algebra, Geometrie** und **Stochastik**) und wird dann in der Sekundarstufe II (**Analysis, Analytische Geometrie** und **Stochastik**) weitergeführt. In der Sekundarstufe II bilden die „Allgemeinen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung“ den Rahmen, in den sich die Unterrichtsgegenstände und das Anforderungsprofil einfügen.

Zum Umgang mit dem Lehrplan

Die jahrgangsbezogenen Teile des Lehrplans sind nach Lernbereichen gegliedert, denen jeweils erläuternde Einleitungstexte vorangestellt sind.

Daran anschließend sind in zwei Spalten das verbindliche Fachwissen und die verbindlichen Kompetenzschwerpunkte aufgeführt. Die Schwerpunkte knüpfen an die allgemeinen mathematischen Kompetenzen der Bildungsstandards an. Die im Lehrplan beschriebenen Schülertätigkeiten sind geeignet, die jeweils zugeordnete Kompetenz zu fördern. Die Zuordnung schließt nicht aus, dass weitere Kompetenzen angesprochen werden können. Etwaige fakultative Inhalte finden sich unter den Hinweisen am Ende eines jeden Lernbereichs.

Die Kompetenzschwerpunkte sind bewusst detailliert beschrieben. Dies geschieht mit dem Ziel, die Intensität der Bearbeitung möglichst präzise festzulegen. So kann vermieden werden, dass Lernbereiche entweder zu intensiv oder zu oberflächlich behandelt werden. Die detaillierte Darstellung darf hierbei nicht als Stofffülle missverstanden werden. Der Lehrplan beschränkt sich vielmehr auf wesentliche Inhalte und Themen, die auch Bezugspunkte für schulische und schulübergreifende Leistungsüberprüfungen sind.

Als Richtwerte für die Gewichtung der verbindlich zu behandelnden Lernbereiche bei der Planung des Unterrichts sind Prozentwerte angegeben. Darüber hinaus lässt der Lehrplan Zeit für Vertiefungen, individuelle Schwerpunktsetzungen, fächerübergreifende Bezüge und die Behandlung aktueller Themen.

Die Reihenfolge der Lernbereiche ist nur insoweit verbindlich, wie es sachlogisch geboten erscheint. Darüber hinaus nimmt sie aber die methodisch-didaktischen Entscheidungen der Lehrkraft nicht vorweg.

Jede Beschreibung eines Lernbereichs schließt im Lehrplan mit Hinweisen ab. Die Hinweise sind inhaltlich gegliedert nach den Gesichtspunkten:

- Methodische und fachdidaktische Erläuterungen
- Anregungen zur selbstständigen Schülerarbeit
- Querverbindungen im Lehrplan
- Fächerverbindende und fachübergreifende Aspekte
- Einsatz digitaler Werkzeuge
- Fakultative Inhalte