

Übersicht zu mathematischen Kompetenzen entsprechend der Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife¹ und des Thüringer Lehrplans Mathematik der Gymnasien (2025)² bis Klassenstufe 12 (Abitur mit erhöhtem Anforderungsbereich)

Mathematische Kompetenzen	Anforderungsbereich I	Anforderungsbereich II	Anforderungsbereich III
Mathematisch argumentieren (K1)	- eigenständige, situationsangemessene mathematische Argumentationen und Vermutungen entwickeln - gegebene mathematische Aussagen verstehen und bewerten - typische Formulierungen: „Begründen Sie!“, „Widerlegen Sie!“, „Gibt es?“ oder „Gilt das immer?“	überschaubare mehrschrittige Argumentationen und logische Schlüsse nachvollziehen, erläutern oder entwickeln	- Beweise und anspruchsvolle Argumentationen nutzen, erläutern oder entwickeln - verschiedene Argumente nach Kriterien wie Reichweite und Schlüssigkeit bewerten
Probleme mathematisch lösen (K2)	- mathematische Probleme erkennen und formulieren - geeignete Lösungsstrategien auswählen, geeignete Lösungswege finden und ausführen - bekannte sowie komplexe und neuartige Strategien anwenden - heuristische Prinzipien („Skizze anfertigen“, „systematisch probieren“, „zerlegen und ergänzen“, „Symmetrien verwenden“, „Extremalprinzip“, „Invarianten finden“ sowie „vorwärts und rückwärts arbeiten“) gezielt anwenden	einen Lösungsweg zu einer Problemstellung, z. B. durch ein mehrschrittiges, strategiestütztes Vorgehen, finden	Strategie zur Lösung eines komplexeren Problems durch Anwenden mehrerer Heuristiken oder zur Beurteilung verschiedener Lösungswege anwenden
Mathematisch modellieren (K3)	- zwischen Realsituationen und mathematischen Begriffen, Resultaten oder Methoden wechseln - passende mathematische Modelle konstruieren, vorgegebene Modelle verstehen oder bewerten - typische Teilschritte: Strukturieren und Vereinfachen gegebener Realsituationen, Übersetzen realer Gegebenheiten in mathematische Modelle, Interpretieren mathematischer Ergebnisse in Bezug auf Realsituationen, Überprüfen von Ergebnissen im Hinblick auf Angemessenheit bezogen auf die Realsituation	- mehrschrittige Modellierungen mit wenigen und klar formulierten Einschränkungen vornehmen - Ergebnisse einer solchen Modellierung interpretieren - ein mathematisches Modell an veränderte Umstände anpassen	- eine komplexe Realsituation modellieren (Variablen und Bedingungen festlegen) - mathematische Modelle im Kontext einer Realsituation überprüfen, vergleichen und bewerten
Mathematische Darstellungen verwenden (K4)	geeignete Darstellungsformen auswählen, mathematische Darstellungen erzeugen, mit gegebenen Darstellungen (Diagramme, Graphen, Tabellen, Formeln) umgehen	- gegebene Darstellungen verständlich interpretieren oder verändern - zwischen verschiedenen Darstellungen wechseln	- mit unvertrauten Darstellungen sachgerecht und verständlich umgehen - eigene Darstellungen problemadäquat entwickeln - verschiedene Darstellungen zweckgerichtet beurteilen
Mit symbolischen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)	- Operationen mit mathematischen Objekten (Zahlen, Größen, Variablen, Terme, Gleichungen, Funktionen, Vektoren, geometrische Objekte) ausführen - von einfachen, überschaubaren Routineverfahren bis hin zu komplexen Verfahren einschließlich deren Bewertung - Faktenwissen und grundlegendes Regelwissen für ein zielgerichtetes und effizientes Bearbeiten von mathematischen Aufgabenstellungen, auch mit eingeführten Hilfsmitteln und digitalen Mathematikwerkzeugen	- formale mathematische Verfahren anwenden - mit mathematischen Objekten im Kontext umgehen - mathematische Hilfsmittel und digitale Mathematikwerkzeuge je nach Situation und Zweck gezielt auswählen, effizient einsetzen	- komplexe Verfahren durchführen - verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren bewerten - Möglichkeiten, Grenzen mathematischer Verfahren, Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge reflektieren
Mathematisch kommunizieren (K6)	- Informationen aus schriftlichen Texten, mündlichen Äußerungen oder sonstigen Quellen entnehmen - Überlegungen und Resultate unter Verwendung einer angemessenen Fachsprache darlegen	- mehrschrittige Lösungswege, Überlegungen und Ergebnisse verständlich darlegen - Äußerungen anderer Personen zu mathematischen Aussagen interpretieren - mathematische Informationen aus Texten identifizieren und auswählen, wobei die Ordnung der Informationen nicht unmittelbar den Schritten der mathematischen Bearbeitung entsprechen muss	- eine komplexe mathematische Lösung oder Argumentation kohärent und vollständig darlegen oder präsentieren - mathematische Fachtexte sinnnehmend erfassen - mündliche und schriftliche Äußerungen mit mathematischen Gehalt von anderen Personen miteinander vergleichen, sie bewerten und ggf. korrigieren

¹ https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf.

² <https://www.schulportal-thueringen.de/media/detail?tspi=18835>.

Inhalts- bezogene Kompetenz	Die Lernenden ...
Leitidee Algorithmus und Zahl (L1)	- erweitern ihre Vorstellungen von den reellen Zahlen durch Approximationen mittels infinitesimaler Methoden. - Kennen, verstehen und wenden mathematischer Verfahren an - wählen geeignete Verfahren zur Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen aus - erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und wenden diese an - Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs insbesondere bei der Bestimmung von Ableitung und Integral nutzen
Leitidee Messen (L2)	- bestimmen Streckenlängen und Winkelgrößen im Raum auch mithilfe des Skalarprodukts - bestimmen Sekanten- und Tangentensteigungen an Funktionsgraphen - berechnen und deuten Änderungsraten - bestimmen Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind - berechnen Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand - bestimmen und deuten Lage- und Streumaße einer Stichprobe - bestimmen und deuten Erwartungswert und Standardabweichung diskreter Zufallsgrößen - bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen - bestimmen das Volumen von Körpern, die durch Rotation um die Abszissenachse entstehen
Leitidee Raum und Form (L3)	- koordinatisieren geometrische Sachverhalte in Ebene und Raum - führen elementare Operationen mit geometrischen Vektoren aus und untersuchen Vektoren auf Kollinearität - deuten das Skalarprodukt geometrisch - wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten an - beschreiben Geraden und Ebenen analytisch und untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden - untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen
Leitidee Funktionaler Zusammenhang (L4)	- nutzen die sich aus den Funktionen der Sekundarstufe I ergebenden Funktionsklassen zur Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge - nutzen in einfachen Fällen Verknüpfungen und Verkettungen von Funktionen zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge - deuten die Ableitung insbesondere als lokale Änderungsrate - beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) - leiten die Funktionen der Sekundarstufe I ab, auch unter Nutzung der Faktor- und Summenregel - verwenden die Produktregel zum Ableiten von Funktionen - nutzen die Ableitung zur Bestimmung von Monotonie und Extrema von Funktionen - entwickeln den Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen und umgekehrt - deuten das bestimmte Integral, insbesondere als (re-)konstruierten Bestand - begründen geometrisch-anschaulich den Hauptsatz als Beziehung zwischen Ableitungs- und Integralbegriff - integrieren Funktionen mittels Stammfunktionen - nutzen Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen zur Beschreibung stochastischer Situationen - deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen - verwenden die Kettenregel zum Ableiten von Funktionen - nutzen die ln-Funktion als Stammfunktion von $x \rightarrow \frac{1}{x}$ und als Umkehrfunktion der e-Funktion
Leitidee Daten und Zufall (L5)	- planen und beurteilen exemplarisch statistische Erhebungen - untersuchen Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen oder Vierfeldertafeln und lösen damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten - untersuchen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit anhand einfacher Beispiele - nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen - verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen - schließen in einfachen Fällen aufgrund von Stichproben auf die Gesamtheit - begründen für binomialverteilte Zufallsgrößen Aussagen über die unbekannte Wahrscheinlichkeit sowie die Unsicherheit und Genauigkeit dieser Aussagen - unterscheiden exemplarisch diskrete und stetige Zufallsgrößen und nutzen die „Glockenform“ als Grundvorstellung von normalverteilten Zufallsgrößen - untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen

Anforderungsbereiche für Prüfungsaufgaben

Anforderungsbereich I	Anforderungsbereich II	Anforderungsbereich III
umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang, die Verständnissicherung sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.	umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.	umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.