

# MATHEMATIK

## Einleitung

---

Der Anforderungskatalog geht von Schultypen mit drei Wochenstunden in jeder Schulstufe aus.

Die kursiv gesetzten Inhalte sind für alle Schulstufen mit *mehr* als drei Wochenstunden obligatorisch.

Das Verwenden von Symbolen für logische Begriffe und Beziehungen sowie das Beschreiben von Gesamtheiten mit Hilfe von Mengen und Mengenoperationen hat die Basis für exaktes Formulieren und Arbeiten zu legen.

Die formulierten Tätigkeiten und Inhalte sind zwar bestimmten Bereichen zugeordnet, können aber auch in anderen Bereichen angewendet werden.

### Zahlen und Rechengesetze

- Reflektieren über das Erweitern von Zahlenmengen an Hand von natürlichen, ganzen, rationalen und irrationalen Zahlen, Anwenden der Rechengesetze
- Darstellen von Zahlen im dekadischen und in einem nichtdekadischen Zahlensystem
- Verwenden von Zehnerpotenzen zum Erfassen von sehr kleinen und sehr großen Zahlen in anwendungsorientierten Bereichen
- bewusstes und sinnvolles Umgehen mit exakten Werten und Näherungswerten
- Aufstellen und Interpretieren von Termen und Formeln, Begründen von Umformungsschritten durch Rechengesetze
- Arbeiten mit Primzahlen und Teilern, Untersuchen von Teilbarkeitsfragen

### Gleichungen und Gleichungssysteme

- Lösen von linearen und quadratischen Gleichungen in einer Variablen, Lösen von Bruchgleichungen, Anwenden der Sätze von Vieta
- Lösen von linearen Gleichungssystemen in zwei Variablen, Untersuchen der Lösbarkeit dieser Gleichungssysteme, geometrische Interpretation
- Anwenden der oben genannten Gleichungen und Gleichungssysteme auf inner- und außermathematische Probleme, Lösen von Textaufgaben

### Funktionen

- Beschreiben von Abhängigkeiten, die durch reelle Funktionen in einer Variablen erfassbar sind (mittels Termen, Tabellen und Graphen), Reflektieren über den Modellcharakter von Funktionen
- Beschreiben und Untersuchen von linearen und einfachen nichtlinearen Funktionen (z.B.:  $a/x$ ,  $a/x^2$ ,  $ax^2 + bx + c$ , abschnittsweise definierte Funktionen)
- Untersuchen von Formeln im Hinblick auf funktionale Aspekte, Beschreiben von direkten und indirekten Proportionalitäten mit Hilfe von Funktionen
- Arbeiten mit Funktionen in anwendungsorientierten Bereichen

### Trigonometrie

- Definieren von  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\tan \alpha$  für  $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$
- Durchführen von Berechnungen an rechtwinkligen und allgemeinen Dreiecken, an Figuren und Körpern (auch mittels Sinus- und Kosinussatz)
- Kennen von Polarkoordinaten

### Vektoren und analytische Geometrie der Ebene

- Addieren von Vektoren und Multiplizieren von Vektoren mit reellen Zahlen, geometrisches Veranschaulichen dieser Rechenoperationen

- Ermitteln von Einheitsvektoren und Normalvektoren
- Arbeiten mit dem skalaren Produkt, Ermitteln des Winkels zweier Vektoren
- Beschreiben von Geraden durch Parameterdarstellungen und durch Gleichungen, Schneiden von Geraden
- Lösen von geometrischen Aufgaben, gegebenenfalls unter Einbeziehung der Elementargeometrie

### **Potenzen, Wurzeln, Logarithmen**

- Definieren von Potenzen mit natürlichen, ganzen, rationalen und reellen Exponenten, Definieren von Wurzeln und Logarithmen
- Formulieren und Beweisen von Rechengesetzen für Potenzen, Wurzeln und Logarithmen, Umformen entsprechender Terme, Lösen von Exponential- und Wurzelgleichungen

### **Folgen**

- rekursives und explizites Darstellen von Folgen
- Untersuchen von Folgen auf Monotonie, Beschränktheit und Konvergenz, intuitives Erfassen und Definieren des Begriffes Grenzwert
- Definieren der Eulerschen Zahl
- Arbeiten mit arithmetischen und geometrischen Folgen und Reihen, Erkennen des Zusammenhangs zwischen arithmetischen Folgen und linearen Funktionen sowie zwischen geometrischen Folgen und Exponentialfunktionen
- Verwenden von Folgen zur Beschreibung diskreter Prozesse in anwendungsorientierten Bereichen (insbesondere Geldwesen)

### **Gleichungen, Ungleichungen, Gleichungssysteme**

- Arbeiten mit einfachen Ungleichungen (Abschätzungen, Umformungen, Fallunterscheidungen)
- Lösen von linearen Gleichungssystemen mit drei Gleichungen in drei Variablen
- Kennen von Näherungsverfahren zum Lösen von Gleichungen*

### **Reelle Funktionen**

- Definieren, Darstellen und Untersuchen von Potenzfunktionen, von Exponential- und Logarithmusfunktionen sowie von Winkelfunktionen (Bogenmaß)
- Untersuchen von Eigenschaften reeller Funktionen (Nullstellen, Monotonie, globale und lokale Extremstellen, Symmetrie, Periodizität, Verhalten im Unendlichen, Asymptoten) und von Beziehungen zwischen Funktionen (Umkehrfunktionen)
- Beschreiben von Änderungen durch Änderungsmaße (absolute und relative Änderung, Differenzenquotient)
- Anwenden von Funktionen zur Beschreibung kontinuierlicher Prozesse, Vergleichen von Modellen, Erkennen der Grenzen von Modellbildungen
- Kennen von Verallgemeinerungen des Funktionsbegriffs
- Verketteten von Funktionen*

### **Analytische Geometrie des Raumes**

- Übertragen bekannter Begriffe und Methoden aus der zweidimensionalen analytischen Geometrie, Erkennen der Grenzen dieser Übertragbarkeit

- Ermitteln von Normalvektoren, Definieren des vektoriellen Produkts
- Beschreiben von Geraden und Ebenen durch Parameterdarstellungen bzw. Gleichungen
- Schneiden von Geraden und Ebenen, Untersuchen von Lagebeziehungen
- Lösen von geometrischen Aufgaben, gegebenenfalls unter Einbeziehung der Elementargeometrie und der Trigonometrie (z.B.: Winkelberechnungen zwischen zwei Geraden, Geraden und Ebenen, zwei Ebenen; Abstandsberechnungen eines Punktes von einer Geraden, von einer Ebene; Flächen- und Volumsberechnungen)

## **Stochastik**

- Arbeiten mit Darstellungsformen und Kennzahlen der beschreibenden Statistik
- Kennen des Begriffes Zufallsversuch, Beschreiben von Ereignissen durch Mengen
- Kennen der Problematik des Wahrscheinlichkeitsbegriffs; Auffassen von Wahrscheinlichkeiten als relative Anteile, als relative Häufigkeiten und als subjektives Vertrauen
- Berechnen von Wahrscheinlichkeiten aus gegebenen Wahrscheinlichkeiten; Arbeiten mit der Multiplikations- und der Additionsregel; Kennen des Begriffs der bedingten Wahrscheinlichkeit
- Arbeiten mit dem Satz von Bayes

### Algebraische Gleichungen und komplexe Zahlen

- Abspalten reeller Linearfaktoren von Polynomen
- Reflektieren über die Zweckmäßigkeit des Erweiterns der reellen Zahlen
- Rechnen mit komplexen Zahlen
- Kennen des Fundamentalsatzes der Algebra*

### Differenzialrechnung

- Definieren des Differenzialquotienten (Änderungsrate), ausgehend vom Differenzenquotienten (mittlere Änderungsrate), Deuten dieser Begriffe als Sekantensteigung bzw. Tangentensteigung, weiteres Deuten in außermathematischen Bereichen (insbesondere Durchschnitts- bzw. Momentangeschwindigkeit)
- Kennen des Begriffes Ableitungsfunktion, Berechnen von Ableitungen elementarer Funktionen
- Deuten der zweiten Ableitung in inner- und außermathematischen Bereichen
- Herleiten von Differenzierungsregeln zur Ableitung von Polynomfunktionen, Kennen weiterer Differenzierungsregeln (sofern sie für Funktionsuntersuchungen verwendet werden)
- Untersuchen einfacher und im Hinblick auf Anwendungen sinnvoller Funktionen bezüglich Definitionsmenge, Monotonie und Krümmungsverhalten, Ermitteln von Nullstellen, Extrem- und Wendestellen, Polstellen, Gleichungen der Asymptoten; Zeichnen der zugehörigen Grafen; Aufsuchen von Polynomfunktionen
- Lösen von Extremwertaufgaben (Nebenbedingung durch Formel, Strahlensatz oder Pythagoreischen Lehrsatz)
- Präzisieren einiger Grundbegriffe und Methoden der Differenzialrechnung (insbesondere des Begriffes Grenzwert) unter Einbeziehung des Begriffes Stetigkeit
- Kennen weiterer Anwendungen der Differenzialrechnung*

### Nichtlineare analytische Geometrie

- Beschreiben von Kreisen (allgemeine Lage), Kugeln und Kegelschnittslinien (Ellipse und Hyperbel 1. Hauptlage, Parabel 1. und 2. Hauptlage) durch Gleichungen
- Schneiden von Kreisen bzw. Kegelschnittslinien mit Geraden, Ermitteln von Tangenten und Schnittwinkeln zwischen zwei Kurven
- Beschreiben von ebenen Kurven durch Parameterdarstellungen
- Beschreiben von Raumkurven und Flächen durch Parameterdarstellungen*

### Stochastik

- Kennen der Begriffe diskrete Zufallsvariable und diskrete Verteilung
- Kennen der Zusammenhänge von relativen Häufigkeitsverteilungen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, von Mittelwert und Erwartungswert sowie von empirischer Varianz und Varianz

-Arbeiten mit diskreten Verteilungen (insbesondere mit der Binomialverteilung) in anwendungsorientierten Bereichen

## Integralrechnung

- Ermitteln von Stammfunktionen
- Definieren des bestimmten Integrals, Deuten einer Summe von „sehr kleinen Produkten“ der Form  $f(x) \cdot \Delta x$  als Näherungswert des bestimmten Integrals
- Kennen des Zusammenhangs zwischen Differenzieren und Integrieren sowie des Hauptsatzes der Differenzial- und Integralrechnung
- Berechnen von bestimmten Integralen mit Hilfe von Stammfunktionen unter Verwendung elementarer Integrationsregeln
- Arbeiten mit verschiedenen Deutungen des Integrals (insbesondere Flächeninhalt, Volumen, physikalische Deutungen)

## Dynamische Prozesse

- Beschreiben von Systemen mit Hilfe von Wirkungsdiagrammen, Flussdiagrammen, Differenzgleichungen oder Differenzialgleichungen
- Untersuchen des dynamischen Verhaltens von Systemen
- Lösen von einfachen Differenzialgleichungen, insbesondere  $y' = k \cdot y$  (Wachstums- und Abnahmeprozesse, insbesondere radioaktiver Zerfall)

## Stochastik

- Kennen der Begriffe stetige Zufallsvariable und stetige Verteilung
- Arbeiten mit der Normalverteilung in anwendungsorientierten Bereichen
- Anwenden der Approximation der Binomialverteilung durch die Normalverteilung
- Kennen und Interpretieren von statistischen Hypothesentests und von Konfidenzintervallen

---

## Literatur (AHS Oberstufen-Lehrbücher) z.B.:

Malle, Günther; u.a.; Mathematik verstehen 5 - 8  
Götz, Stefan; Reichel, Hans-Christian; u.a.; Mathematik-Lehrbuch 5 - 8  
Steiner, Gerald F.; Novak, Johann; MatheMaster 5 – 8

Das Wahlpflichtfach kann **einjährig** oder **zweijährig** gewählt werden. **Pro Jahr** müssen **3 Themenbereiche** aus folgender Liste bearbeitet werden und dem Prüfer / der Prüferin spätestens bei der Anmeldung zur Prüfung nachweislich bekanntgegeben werden.

### THEMENBEREICHE:

1. Klassische Probleme der Mathematik
2. geometrische Probleme
3. Kongruenzen und Teilbarkeit
4. zahlentheoretische Probleme
5. Kryptologie, Codierung
6. numerische Methoden
7. Programmierung mathematischer Verfahren
8. Approximations- und Interpolationsverfahren
9. Differenzgleichungen und Differenzialgleichungen
10. spezielle Anwendungsprobleme aus Naturwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und anderen Bereichen
11. Fraktale
12. Chaostheorie
13. algebraische Strukturen
14. Matrizen
15. Anwendungen komplexer Zahlen
16. analytische Behandlung von geometrischen Abbildungen
17. ebene Kurven und Raumkurven
18. Bogenlänge und Krümmung von Kurven
19. Darstellungen von Flächen
20. Differentialrechnung für Funktionen in zwei Variablen
21. Integralrechnung für Funktionen in zwei Variablen
22. lineare Optimierung
23. Graphentheorie
24. Netzpläne
25. Spieltheorie
26. Regression und Korrelation
27. Wahrscheinlichkeitsverteilungen
28. statistische Testverfahren
29. Schätzen von statistischen Parametern
30. sphärische Trigonometrie

## Umfang der Prüfungen

### ZULASSUNGSPRÜFUNGEN

#### Mathematik

#### 5. und 6. Klasse

**Schriftliche** Prüfung: 100 Minuten Arbeitszeit/  
4-6 Beispiele aus den Stoffgebieten der entsprechenden Klassen /  
Für eine positive Beurteilung muss mindestens die Hälfte der zu vergebenden Punkte erreicht werden /  
Taschenrechner (nicht programmierbar) erlaubt, jedoch keine Formelsammlung

**Mündliche** Prüfung: 2 Beispiele aus den Stoffgebieten der entsprechenden Klassen (mit Rückfragen zur Theorie),  
Für eine positive Beurteilung müssen **beide ausreichend beantwortet werden**

#### 5. - 8. Klasse oder 7./8. Klasse

**Schriftliche** Prüfung: 150 Minuten Arbeitszeit/  
4-6 Beispiele aus den Stoffgebieten der entsprechenden Klassen /  
Für eine positive Beurteilung muss mindestens die Hälfte der zu vergebenden Punkte erreicht werden /  
Taschenrechner (nicht programmierbar) und Formelsammlung erlaubt

**Mündliche** Prüfung: 2 Beispiele aus den Stoffgebieten der entsprechenden Klassen (mit Rückfragen zur Theorie),  
Für eine positive Beurteilung müssen **beide ausreichend beantwortet werden**

#### Wahlpflichtfach 7. und 8. Klasse

**Mündliche** Prüfung: Prüfungsstoff des Wahlpflichtfachs /der Wahlpflichtfächer  
**2 Fragen** (mit Rückfragen zur Theorie),  
**beide müssen ausreichend beantwortet werden**

## **Schriftliche Reifeprüfung:**

- # Die schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik ist verbindlicher Prüfungsbestandteil jeder Reifeprüfung
- # 4 Stunden (240 Min.) Arbeitszeit
- # Taschenrechner (nicht programmierbar) und Formelsammlung erlaubt
- # 4-6 Beispiele aus verschiedenen Themengebieten der 5.-8. Klasse
- # Für eine positive Beurteilung muss mindestens die Hälfte der zu vergebenden Punkte erreicht werden
- # In mindestens der Hälfte der gestellten Beispiele sind Aufgabenteile mit dem Schwerpunkt „Erklären, Argumentieren und Begründen“ enthalten

## **Mündliche Reifeprüfung:**

- # Die mündliche Reifeprüfung besteht aus einer Spezialfrage und 2 Kernfragen.
- # 1 Spezialfrage ist dem gewählten Spezialgebiet thematisch entnommen.
- # Die Spezialfrage muss beantwortet werden (keine Wahlmöglichkeit).
- # Das Spezialgebiet ist vor der Prüfungsanmeldung mit dem Prüfer zu vereinbaren und wird von diesem mit seiner Unterschrift bestätigt.
- # 2 Kernfrage aus allen Themengebieten aller Klassen, wobei nur 1 davon beantwortet werden muss.

**# Für eine positive Beurteilung müssen beide Fragen (Spezialfrage und gewählte Kernfrage) ausreichend beantwortet werden.**

## **Vertiefende Schwerpunktprüfung:**

- # Eine Vertiefende Schwerpunktprüfung kann von der Kandidatin/ dem Kandidaten nur in Verbindung mit einer Mündlichen Reifeprüfung in Mathematik (s.o.) gewählt werden.
- # 2 Fragen aus den Themenbereichen des Wahlpflichtfaches werden gestellt.
- # Eine der gestellten Fragen muss zur Beantwortung ausgewählt werden. Zusammen mit der obligatorischen Mündlichen Reifeprüfung müssen also insgesamt 3 Fragen beantwortet werden.
- # Vor der Prüfungsanmeldung müssen dem Prüfer 6 Themenbereiche aus dem Wahlpflichtfachkatalog bekannt gegeben werden und dieser bestätigt die Themenbereiche mit seiner Unterschrift.

**# Für eine positive Beurteilung müssen alle Fragen (Spezialfrage, gewählte Kernfrage und vertiefende Schwerpunktsfrage) ausreichend beantwortet werden.**