

## Mathematik

Das Fach Mathematik ist verpflichtend bis zum Abitur.

Am Abendgymnasium wird Mathematik in der A-Phase 5-stündig und in der E-Phase 3-stündig unterrichtet.

Am Kolleg wird das Fach in der E-Phase 5-stündig unterrichtet.

Grundkurse in der Hauptphase sind 3-stündig Leistungskurse 5-stündig.

### Fachinhalte für Grundkurse

Hinweis: am Abendgymnasium verteilen sich die Inhalte der Halbjahre E1 und E2 des Kollegs auf die Halbjahre A2, E1 und E2

#### E1:

##### Zusammenfassung der Mittelstufenmathematik

Algebraische Grundfertigkeiten  
Lineare und quadratische Funktionen  
elementare Geometrie (Flächensätze)

#### E2:

##### Grundlagen der Analysis

Bestimmung besonderer Punkte im Funktionsverlauf von ganzrationalen Funktionen  
Bestimmung von Funktionstermen aus vorgegebenen Eigenschaften der Funktionsgraphen  
Modellierung realitätsnaher Probleme

##### Integralrechnung

Anschauliche Deutung des Hauptsatzes der Integral- und Differentialrechnung  
Berechnung bestimmter Integrale  
formales Integrieren mit der Regel vom konstanten Faktor, der Summenregel (und gegebenenfalls linearer Substitution) bei elementaren Funktionen  
Interpretation des Integrals als Gesamteffekt (mit bilanzierender Betrachtungsweise) in unterschiedlichen Anwendungen, u. a. als Flächen- und Rauminhalte

#### H1:

##### Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung

Baumdiagramme und Rechenregeln bei mehrstufigen Zufallsversuchen, speziell Bernoulli-Versuche  
Analyse unterschiedlicher Zufallsexperimente und ihre Modellierung

##### Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Häufigkeits- und Wahrscheinlichkeitsverteilungen  
Erwartungswert und Mittelwert und ihre Beziehung  
Varianz und Standardabweichung, insbesondere bei binomialverteilten Zufallsgrößen

##### Binomialverteilung als spezielle diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilung

Stochastische Unabhängigkeit, z.B. bei der Wiederholung von Wahrscheinlichkeitsexperimenten  
Grundaufgaben zur Binomialverteilung (z.B. Wahrscheinlichkeiten von genau, mindestens, höchstens  $k$  Treffern)  
Binomialverteilung mit kumulierter Verteilung (aus Tabellen oder mit GTR bzw. CAS)  
Approximative Eigenschaften der Binomialverteilung (Näherungsformeln, Erwartungswert und Varianz der Normalverteilung)

**Analyse empirischer Daten am Beispiel der Binomialverteilung**

Konfidenzintervalle für Binomialverteilungen  
Idee stochastischer Tests am Beispiel ein- oder zweiseitiger Hypothesentests für Binomialverteilungen

**H2:****Lösen Linearer Gleichungssysteme (LGS)**

Gauß-Algorithmus  
Lösbarkeit von LGS

**Matrizen und Vektoren als Datenspeicher**

Strukturelemente des Matrizenkalküls u.a. anhand von Codierungen und Teilverflechtungen  
Rechnen mit der Matrix-Matrix- und Matrix-Vektor-Multiplikation

**Iterative Prozesse**

Verflechtungen und Übergangsmatrizen mit Veranschaulichungen und Deutungen

alternativ:

**Vektoren in geometrischen Zusammenhängen**

Rechnen mit Vektoren als Pfeilklassen  
Koordinatendarstellung in der Ebene und im Raum  
Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Vektoren  
Parameterdarstellungen von Geraden und Ebenen  
Schnittgebilde und Lagebeziehungen  
Längen von Vektoren  
Skalarprodukt und Behandlung von Längen-, Winkel- und Abstandsproblemen  
Normalenform

**H3:****Erweiterung der Analysis**

Exponentialfunktion zur Basis  $e$  und ihre Umkehrfunktion (natürlicher Logarithmus, nur im Zusammenhang mit dem Lösen von Gleichungen)  
Formales Differenzieren unter Beachtung entsprechender Regeln (z.B. Produkt-, Quotienten- oder Kettenregel) von elementaren Funktionen, Potenzfunktionen auch mit negativen und rationalen Exponenten,  $e$ -Funktionen und zusammengesetzten Funktionen: ganzrationalen Funktionen,  $e$ -Funktionen, u. ä.

**H4:****Fortsetzung der Analysis und Abiturvorbereitung**

Wahlthemen: Wachstums- und Zerfallprozesse, logistisches Wachstum  
Optimierungsprobleme, Näherungsverfahren, Parameterdarstellung unterschiedlicher Kurven