

M	A	T	H	E
A	Z			H
T		P		T
H			G	A
E	H	T	A	M

Überblick Basisfach – Leistungsfach ab Abiturjahrgang 2023

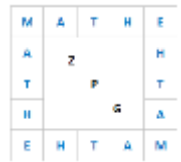
I. Rahmenbedingungen

Am 10. Oktober 2017 hat der Ministerrat die Eckpunkte für eine Weiterentwicklung der gymnasialen Oberstufe beschlossen. Anlass für die Weiterentwicklung der Oberstufe in Baden-Württemberg ist der Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) vom 16. Juni 2016, in dem eine Änderung der "Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II" im Sinne einer stärkeren Vergleichbarkeit von Oberstufe und Abitur in den Ländern beschlossen wurde.

Im Fach Mathematik erfolgt eine Differenzierung in Leistungsfach und Basisfach. Das Leistungsfach wird fünfstündig, das Basisfach dreistündig unterrichtet. Das Fach Mathematik ist in der Abiturprüfung für alle Schülerinnen und Schüler verbindlich. Im Leistungsfach erfolgt die Abiturprüfung schriftlich, im Basisfach mündlich, wobei letztere aus 20 Minuten Vorbereitung und 20 Minuten Prüfung (bestehend aus 10 Minuten Vortrag und 10 Minuten Kolloquium) besteht.

Die Änderungen der Oberstufenverordnung galten erstmals für die Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 2019/2020 in die Kursstufe eintraten (Abiturjahrgang 2021). Grundlage für den Unterricht im Leistungsfach war für diesen Jahrgang sowie für den Folgejahrgang (Abiturjahrgang 2022) der Bildungsplan 2004 (vom 21. Januar 2004, Az. 6512.-15/167/1) zur Kursstufe, da diese Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I nach dem Bildungsplan 2004 unterrichtet wurden. Ab dem Schuljahr 2021/22 (Abiturjahrgang 2023) gilt der Bildungsplan 2016 (vom 23. März 2016, Az. 32-6510.20/370/292) für die Klassen 11/12. Die konkreten Auswirkungen dieses Bildungsplanwechsels auf den Unterricht im Leistungsfach bleibt aber eher gering, da auch schon in den beiden Übergangsjahrgängen der Bildungsplan 2016 vergleichend herangezogen wurde.

Für die Schülerinnen und Schüler, die seit dem Schuljahr 2019/20 in die Kursstufe eintreten und das Basisfach belegen, bildet der Bildungsplan zum Basisfach (als Ergänzung des Bildungsplans 2016) die Grundlage für den Unterricht. Für diesen „Basisfachplan“ gelten die Leitgedanken, die prozessbezogenen Kompetenzen, die Operatoren sowie die Anhänge des bereits veröffentlichten Bildungsplans 2016 in unveränderter Form. Die inhaltsbezogenen Kompetenzen wurden im „Basisfachplan“ reduziert und an die zur Verfügung stehende Unterrichtszeit angepasst. Bei diesen inhaltlichen Reduktionen wurden zusammenhängende Themenbereiche möglichst beibehalten. Alle Leitideen kommen weiterhin vor, insbesondere auch die Leitidee „Daten und Zufall“, bei der zwar auf den Themenbereich „Hypothesentest“, nicht aber auf die „Normalverteilung“ verzichtet wird. Basierend auf den einheitlichen Prüfungsanforderungen für die Abiturprüfungen (kurz EPA) vom 24.05.2002 müssen auch im mündlichen Abitur die Inhalte „Wahrscheinlichkeit“, „Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten“ und „Wahrscheinlichkeitsverteilung / Binomialverteilung“ geprüft werden. Das angestrebte Abstraktions- und Anforderungsniveau im Basisfach kann anhand der verwendeten Operatoren (z.B. „angeben“ statt „erläutern“) abgelesen werden. Zur Abgrenzung und Konkretisierung bietet sich ein Vergleich mit den im Bildungsplan 2016 für das Leistungsfach verwendeten Operatoren an. Dabei werden die Unterschiede im Abstraktions- und Anforderungsniveau zwischen Basis- und Leistungsfach besonders deutlich (siehe auch Abschnitt II).



II. Anforderungsniveau: Basisfach – Leistungsfach

Das Leistungsfach geht quantitativ wie qualitativ über die Anforderungen des Basisfaches hinaus.

Der Unterricht im Leistungsfach findet auf erhöhtem Anforderungsniveau statt und intendiert somit mehr als die Sicherung einer breiten Grundbildung. Durch ein verstärktes wissenschaftspropädeutisches Vorgehen werden sowohl ein erweitertes und vertieftes Verständnis mathematischer Begriffe und Zusammenhänge als auch deren Verwendung für Argumentationen gefördert. Auf diese Weise wird im Leistungsfach einerseits ein erhöhter Komplexitätsgrad erreicht und andererseits auch ein größerer Umfang an mathematischen Themen und Inhalten behandelt.

Das Basisfach wird auf grundlegendem Anforderungsniveau unterrichtet, d. h. es zielt auf eine allgemeine Orientierung und die Sicherung einer breiten Grundbildung ab. Der Unterricht im Basisfach fördert durch verstärktes realitätsbezogenes Vorgehen die Einsicht, dass Mathematik auch ein geeignetes Mittel zur Bearbeitung von Fragestellungen außerhalb der Mathematik ist. Im Basisfach erwerben und erweitern die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen, die ihnen das Erkennen und Erläutern mathematischer Zusammenhänge und verständiges mathematisches Handeln ermöglichen. Die Inhalte werden dabei im Unterricht stärker vorstrukturiert und Argumentationen erfolgen häufig anschaulich oder anhand von heuristischen Überlegungen.

Um die Unterschiede zwischen Basisfach und Leistungsfach in Bezug auf Komplexitäts-, Vertiefungs-, Präzisierungs- und Formalisierungsgrad zu verdeutlichen, bietet es sich an, den „Basisfachplan“ und den Bildungsplan 2016 u.a. im Hinblick auf die verwendeten Operatoren vergleichend zu betrachten. Exemplarisch soll dies an einigen Beispielen erläutert werden:

Basisfach	Leistungsfach
Bedeutung der Basis e beschreiben	Bedeutung der Basis e erläutern
<i>Beschreiben: „Sachverhalte in vollständigen Sätzen mit eigenen Worten wiedergeben.“</i>	
Mögliche, konkrete Formulierung: „Bei der Exponentialfunktion zur Basis e stimmen Ableitungsfunktion und Funktion überein.“	
<i>Erläutern: „Sachverhalte auf der Grundlage von Vorkenntnissen so darlegen und veranschaulichen, dass sie verständlich werden.“</i>	
Zusätzlich zum Beschreiben (Basisfach) einen Weg zur obigen Erkenntnis ausgehend vom Differenzenquotienten zur Basis e erläutern.	

Basisfach	Leistungsfach
Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung anwenden	Inhalt des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung angeben
<i>Im Basisfach genügt es, Bestandsänderungen und (orientierte) Flächeninhalte mit den bekannten Regeln zu berechnen – ein Angeben des formalen Hauptsatzes wird nicht erwartet.</i>	
<i>Im Leistungsfach wird zusätzlich erwartet, dass die Schülerinnen und Schüler den Inhalt des Hauptsatzes in eigenen Worten formal und abstrakt formulieren können.</i>	



Basisfach

Leistungsfach

Verkettungen von Funktionen **erkennen**

Funktionen **verketteten und** Verkettungen von Funktionen **erkennen**

Im Basisfach genügt es, dass bei einer gegebenen verketteten Funktion die innere (lineare) und äußere Funktion erkannt werden, um dann z.B. die Kettenregel anzuwenden.

Zusätzlich wird im Leistungsfach auch ein aktives Verketteten gegebener Funktionen erwartet.

Basisfach

Leistungsfach

Gaußverfahren auf LGS ohne Parameter bis zur Stufenform **anwenden**

Gaußverfahren als ein Beispiel für ein algorithmisches Verfahren **erläutern**

Lösungsvielfalt erkennen und im Fall der Eindeutigkeit **Lösung** angeben

Gauß-Verfahren durchführen und **Lösungsmenge** angeben

Im Basisfach bearbeiten die Schülerinnen und Schüler ausschließlich LGS ohne Parameter und formen diese bis zur Stufenform um, welche sie dann im Hinblick auf die Lösungsvielfalt interpretieren.

Im Leistungsfach wird zusätzlich ein Verständnis für den Algorithmus erwartet, sowie die formale Angabe der Lösungsmenge.

Basisfach

Leistungsfach

Unterschied zwischen diskreten und stetigen Verteilungen **am Beispiel** binomial- und normalverteilter Zufallsgrößen **beschreiben**

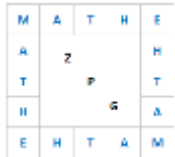
Unterschied zwischen diskreten und stetigen Verteilungen **erläutern**

Beschreiben: „Sachverhalte in vollständigen Sätzen mit eigenen Worten wiedergeben.“

Unterschiede z.B. an der Anzahl defekter Schrauben ($k \in \mathbf{IN}$) in einer Stichprobe und der Streuung der Masse ($m \in \mathbf{IR}_0^+$) der Schrauben einer Stichprobe um einen Mittelwert erläutern, dabei auch auf die Darstellungsformen Histogramm \leftrightarrow Glockenkurve eingehen.

Erläutern: „Sachverhalte auf der Grundlage von Vorkenntnissen so darlegen und veranschaulichen, dass sie verständlich werden.“

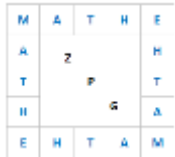
Unterschiede auch an anderen Verteilungen bzw. allgemein erläutern. Zusätzlich die Kenntnisse aus der Analysis miteinbringen.



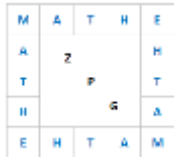
III. Abiturrelevante Inhalte der Kursstufe im Basis- und Leistungsfach (ab Abiturjahrgang 2023)

Analysis

	Basisfach – Mündliches Abitur ab 2023 auf Grundlage des Bildungsplans 2016	Leistungsfach – Schriftliches Abitur ab 2023 auf Grundlage des Bildungsplans 2016
Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Exponentialgleichungen zur Basis e • LGS: Lösungsvielfalt erkennen; eindeutige Lösung bestimmen • Gauß-Verfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • Exponentialgleichungen zur Basis e • LGS: Lösungsmenge bestimmen • LGS mit Parameter auf der rechten Seite • Gauß-Algorithmus
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • natürliche Exponentialfunktion • Summen, Differenzen • einfache Produkte • Verkettungen mit linearer innerer Funktion 	<ul style="list-style-type: none"> • natürliche Exponentialfunktion • natürliche Logarithmusfunktion • Summen, Differenzen • einfache Produkte und Quotienten • einfache gebrochen-rationale Funktionen • einfache Verkettungen • Umkehrfunktionen
Differentialrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Ableitungsregeln: Produktregel Kettenregel mit linearer innerer Funktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Ableitungsregeln: Produktregel Kettenregel
Untersuchung von Funktionen und Graphen	<ul style="list-style-type: none"> • Grenzwverhalten • waagerechte Asymptoten 	<ul style="list-style-type: none"> • Grenzwverhalten • senkrechte und waagerechte Asymptoten



	Basisfach – Mündliches Abitur ab 2023 auf Grundlage des Bildungsplans 2016	Leistungsfach – Schriftliches Abitur ab 2023 auf Grundlage des Bildungsplans 2016
Anwendungen der Differentialrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Funktionen, sofern der Term ohne Parameter angegeben werden kann. • Extremwertbestimmungen, ohne Nebenbedingungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Funktionen mit vorgegebenen Eigenschaften • Funktionenscharen, ohne Bestimmung von Ortslinien • Extremwertbestimmungen, auch mit Nebenbedingungen
Integralrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Stammfunktionen: Summenregel Faktorregel lineare Substitution • Integral • Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung 	<ul style="list-style-type: none"> • Stammfunktionen (nicht von f mit $f(x) = \ln(x)$): Summenregel Faktorregel lineare Substitution • Integral • Integralfunktion • Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
Anwendungen der Integralrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Flächeninhalten • rekonstruierter Bestand 	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Flächeninhalten (auch unbegrenzte Flächen) • rekonstruierter Bestand • Volumen von Rotationskörpern



Analytische Geometrie

	Basisfach – Mündliches Abitur ab 2023 auf Grundlage des Bildungsplans 2016	Leistungsfach – Schriftliches Abitur ab 2023 auf Grundlage des Bildungsplans 2016
Vektoren	<ul style="list-style-type: none"> • Skalarprodukt • Vektorprodukt in Koordinatenform • Winkel zwischen Vektoren • Orthogonalität 	<ul style="list-style-type: none"> • Skalarprodukt • Vektorprodukt in Koordinatenform • Winkel zwischen Vektoren • Orthogonalität
Strecken, Geraden, Ebenen	<ul style="list-style-type: none"> • Ebenen (Parameter-, Koordinatenform) • Zeichnerische Darstellung von Objekten im Raum: Schrägbilder, Spurpunkte, Spurgeraden 	<ul style="list-style-type: none"> • Ebenen (Parameter-, Koordinaten-, Normalenform) • Ebenenscharen und Geradenscharen • Zeichnerische Darstellung von Objekten im Raum: Schrägbilder, Spurpunkte, Spurgeraden
Lagebeziehungen	<ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehungen zwischen einer Geraden und einer Ebene, zwischen zwei Ebenen • Bestimmung Schnittpunkt Gerade / Ebene • Spiegelung an Punkt bzw. Ebene 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen • Bestimmung Schnittpunkt Gerade / Ebene • Bestimmung von Schnittgeraden • Spiegelung an Punkt bzw. Ebene • Spiegelung an Gerade
Abstände und Winkel	<ul style="list-style-type: none"> • Abstand <ul style="list-style-type: none"> • Punkt – Ebene • Gerade – Ebene, Ebene – Ebene • Winkelberechnungen • Flächen- und Volumenberechnungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Abstand <ul style="list-style-type: none"> • Punkt – Ebene (auch über HNF) • Gerade – Ebene, Ebene – Ebene • Punkt – Gerade • Gerade – Gerade (auch windschief mit Bestimmung der Lotfußpunkte) • Winkelberechnungen • Flächen- und Volumenberechnungen • Beschreibung von Bewegungen im Raum



Stochastik

	Basisfach – Mündliches Abitur ab 2023 auf Grundlage des Bildungsplans 2016	Leistungsfach – Schriftliches Abitur ab 2023 auf Grundlage des Bildungsplans 2016
Binomial- verteilung		<ul style="list-style-type: none"> • Testen von Hypothesen Einseitiger Test Zweiseitiger Test Fehler erster und zweiter Art
Normal- verteilung	<ul style="list-style-type: none"> • Glockenkurve • Erwartungswert, Standardabweichung 	<ul style="list-style-type: none"> • Glockenkurve • Erwartungswert, Standardabweichung • Dichtefunktion

Diese Gegenüberstellung verdeutlicht, dass auf der Ebene der Inhalte deutliche Unterschiede zwischen Basis- und Leistungsfach bestehen. Dabei ist es selbstverständlich, dass im Leistungsfach mehr und abstraktere Inhalte gefordert werden, beispielsweise:

- In der Analysis sind gebrochen-rationale Funktionen, Funktionenscharen und allgemeine Verkettungen nur im Leistungsfach aufgeführt. Im Bereich der Integralrechnung kann im Basisfach auf den Begriff der Integralfunktion sowie auf die Anwendungen, die über die Rekonstruktion von Beständen und die Berechnung begrenzter Flächen hinausgehen, verzichtet werden.
- In der analytischen Geometrie bleiben Ebenen- sowie Geradenscharen dem Leistungsfach vorbehalten. Bei der Untersuchung von Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen müssen im Basisfach keine Schnittgeraden berechnet werden. Ebenso spielen Problemstellungen keine Rolle, die auf dem Verfahren der Abstandsbestimmung Punkt – Gerade (z.B. mit senkrechter Hilfsebene) beruhen. Ferner wird die Beschreibung von Bewegungen im Raum nur im Leistungsfach betrachtet.
- Im Bereich der Stochastik wird zwar sowohl im Leistungs- wie im Basisfach die Normalverteilung behandelt, allerdings im Basisfach ohne Bezug zur Analysis. Das Testen von Hypothesen bleibt dem Leistungsfach vorbehalten.

Sowohl das Basisfach als auch das Leistungsfach haben die Aufgabe der wissenschaftspropädeutischen Bildung, der Vermittlung fachspezifischer Inhalte und deren Strukturierung, um so auf Studium oder Ausbildung vorzubereiten. Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass alle Studierenden der MINT-Fächer das Leistungsfach belegen, sollte auch im Basisfach die Anwendung der in der Mittelstufe erworbenen algebraischen Kompetenzen im Unterricht und auch in Klausuren eingefordert werden.



IV. Wiederholung im Basisfach

Die folgende Tabelle gibt Anregungen für Inhalte, die an geeigneten Stellen im Unterricht des Basisfachs wiederholt werden sollten.

Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare und quadratische Gleichungen • Potenzgleichungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache trigonometrische Gleichungen
Grundfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten 	<ul style="list-style-type: none"> • trigonometrische Funktionen • ganzrationale Funktionen
Wirkung von Parametern	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiebungen in x- und y-Richtung • Streckungen in x- und y-Richtung 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegelung an x- bzw. y-Achse
Differentialrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Änderungsrate • Ableitungsfunktion • Tangente in einem Kurvenpunkt 	<ul style="list-style-type: none"> • Steigungswinkel • Ableitungsregeln (Summen-, Faktor- und Potenzregel)
Untersuchung von Funktionen und Graphen	<ul style="list-style-type: none"> • Nullstellen • Symmetrie zum Ursprung / zur y-Achse 	<ul style="list-style-type: none"> • Monotonie • Extrempunkte • Wendepunkte
Vektoren	<ul style="list-style-type: none"> • Betrag eines Vektors 	<ul style="list-style-type: none"> • Linearkombination, Kollinearität
Strecken, Geraden	<ul style="list-style-type: none"> • Mittelpunkt einer Strecke 	<ul style="list-style-type: none"> • Parametergleichung einer Geraden
Lagebeziehungen	<ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehungen zwischen zwei Geraden 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Schnittpunkten
Abstände	<ul style="list-style-type: none"> • Abstand zweier Punkte 	
Grundlagen WR	<ul style="list-style-type: none"> • Baumdiagramme, Pfadregeln • Wahrscheinlichkeitsverteilung • Erwartungswert 	<ul style="list-style-type: none"> • Vierfeldertafel • Bedingte Wahrscheinlichkeit • Unabhängigkeit
Binomialverteilung	<ul style="list-style-type: none"> • Bernoulli-Experiment und -Kette • Formel von Bernoulli • Histogramme 	<ul style="list-style-type: none"> • Erwartungswert • Standardabweichung

Je nach Kompetenzstand der Schülerinnen und Schüler können andere Schwerpunkte für die Wiederholung erforderlich sein. Für das Leistungsfach finden sich entsprechende Hinweise im Material zur schriftlichen Abiturprüfung.

In diesem Zusammenhang sei erneut auf den Mindestanforderungskatalog der Arbeitsgruppe COSH (Cooperation Schule - Hochschule) verwiesen, in dem Inhalte / Fertigkeiten benannt werden, welche die (Fach-)Abiturienten und (Fach-)Abiturientinnen der verschiedenen Schultypen in Baden-Württemberg gemäß den Bildungsplänen erwerben, als auch solche Inhalte und Fertigkeiten, die von den Hochschulen als wünschenswert erachtet werden¹.

Am Landesinstitut für Schulentwicklung (LS) wurde in diesem Zusammenhang ein Lernzirkel entwickelt. Dieser ist auf dem Landesbildungsserver (eigener Reiter unter Sek II) abrufbar.

¹ cosh: Mindestanforderungskatalog Mathematik (Version 2.0), <http://www.co-mathe.de/materialien> Stand 27.10.2014, S. 1
Pfeiffer / Uhl

M	A	T	H	E
A	Z			H
T		F		T
H			G	A
E	H	T	A	M

V. Jahresplanung Mathematik Kursstufe Basisfach (ab Abiturjahrgang 2023)

Verteilung der Unterrichtszeit

- Weiterführung der Differentialrechnung (ca. 10 Unterrichtswochen)
- Exponentialfunktionen (ca. 5 Unterrichtswochen)
- Integralrechnung (ca. 7 Unterrichtswochen)
- Modellierung und Lineare Gleichungssysteme (ca. 5 Unterrichtswochen)
- Weiterführung der Analytischen Geometrie (ca. 8 Unterrichtswochen)
- Metrische Geometrie (ca. 7 Unterrichtswochen)
- Wahrscheinlichkeitsrechnung und Normalverteilung (ca. 8 Unterrichtswochen)
- Vorbereitung auf die mündliche Abiturprüfung (ca. 3 Unterrichtswochen)

Weiterführung der Differentialrechnung ca. 30 Std.

BF

- Wiederholung: Differenzenquotient, Änderungsrate (auch deren graphische Bestimmung), Tangente, Steigungswinkel
- Wiederholung: Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten und deren Ableitung
- Wiederholung: Ganzrationale Funktionen und deren Ableitung (Nullstellen, Symmetrie zum Ursprung und zur y-Achse, Verhalten für $|x| \rightarrow \infty$)
- Wiederholung: trigonometrische Funktionen und deren Ableitung (Periode und Amplitude; Verschiebungen und Streckungen)
- Wiederholung: Monotonie, Extrempunkte
- Wiederholung: Höhere Ableitungen, Krümmungsverhalten, Wendepunkte
- Verkettung (nur erkennen) und Kettenregel mit linearer innerer Funktion
- Produktregel auch in Verbindung mit der Kettenregel mit linearer innerer Funktion
- Untersuchung zusammengesetzter Funktionen: Summen, Differenzen, einfache Produkte und Verkettungen mit linearer innerer Funktion
- Extremwertbestimmungen auch in außermathematischen Sachzusammenhängen

Exponentialfunktionen ca. 15 Std.

BF

- Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung
- Grenzverhalten, waagerechte Asymptoten
- Verschiebungen und Streckungen; Spiegelungen
- Einfache Exponentialgleichungen zur Basis e
- Untersuchung zusammengesetzter Funktionen: Summen, Differenzen, einfache Produkte und Verkettungen mit linearer innerer Funktion)
- Exponentialfunktionen im Sachzusammenhang

M	A	T	H	E
A	Z			H
T		F		T
H			G	A
E	H	T	A	M

Integralrechnung

ca. 21 Std.

BF

- Rekonstruktion eines Bestands aus der Änderungsrate; Integral
- Orientierter Flächeninhalt
- Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
- Stammfunktionen – Integrationsregeln (Summenregel, Faktorregel)
- Integration durch lineare Substitution
- Berechnen von Flächeninhalten unter und zwischen Kurven
- Anwendungsaufgaben

Modellierung und Lineare Gleichungssysteme

ca. 15 Std.

BF

- Bestimmung von ganzrationalen Funktionen zu vorgegebenen Eigenschaften, sofern deren Funktionsterm ohne Parameter angegeben werden kann.
- Gaußverfahren bei linearen Gleichungssystemen ohne Parameter bis zur Stufenform
- Lösungsvielfalt linearer Gleichungssysteme und Bestimmung der Lösung im Falle eindeutiger Lösbarkeit
- Bestimmung von Sinus- und Kosinusfunktionen im Sachzusammenhang
- Bestimmung von Exponentialfunktionen im Sachzusammenhang

Weiterführung der Analytischen Geometrie

ca. 24 Std.

BF

- Wiederholung: Vektoren, Linearkombination, Kollinearität, Mittelpunkt einer Strecke
- Wiederholung: Geraden und ihre Lagebeziehungen, ggf. Berechnung des Schnittpunkts
- Skalarprodukt in Koordinatenform; Orthogonale Vektoren
- Parameter- und Koordinatengleichung einer Ebene
- Vektorprodukt in Koordinatenform
- Darstellung von Geraden und Ebenen im dreidimensionalen Koordinatensystem (Spurpunkte, Spurgeraden)
- Lagebeziehung zwischen Gerade und Ebene untersuchen, ggf. Bestimmung des Schnittpunkts
- Lagebeziehung zwischen zwei Ebenen untersuchen, ohne Bestimmung der Schnittgerade
- Lagebeziehungen in Sachzusammenhängen untersuchen

M	A	T	H	E
A	Z			H
T		P		T
H			G	A
E	H	T	A	M

Metrische Geometrie

ca. 21 Std.

BF

- Wiederholung: Betrag eines Vektors; Einheitsvektoren, Abstand zweier Punkte
- Abstand Punkt / Ebene mit der Methode „Lot fällen“
- Abstand Gerade / Ebene und Ebene / Ebene
- Spiegelung an Punkten und Spiegelung an Ebenen
- Skalarprodukt in vektorieller Form, Winkel zwischen Vektoren
- Winkel zwischen zwei Geraden, zwischen Gerade und Ebene und zwischen zwei Ebenen
- Flächeninhaltsberechnungen und Volumenberechnungen
- Geometrische Problemstellungen in Sachzusammenhängen untersuchen

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Normalverteilung

ca. 24 Std.

BF

- Wiederholung: Berechnung von Wahrscheinlichkeiten mit Baumdiagrammen oder Vierfeldertafeln
- Wiederholung: Wahrscheinlichkeitsverteilung, diskrete Zufallsgröße, Unabhängigkeit, Erwartungswert, faires Spiel
- Wiederholung: Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit
- Wiederholung: Binomialverteilung (Binomialkoeffizient, Formel von Bernoulli, Histogramme, Erwartungswert, Standardabweichung)
- Standardabweichung für einen gegebenen Datensatz gemäß der Definition
- Normalverteilung und Glockenkurve
- Erwartungswert und Standardabweichung bei normalverteilten Zufallsgrößen
- Untersuchung normalverteilter Zufallsgrößen (ohne Bezug zur Analysis)

Vorbereitung auf die mündliche Abiturprüfung

ca. 9 Std.

BF

- Grundsätzlich sollte in allen Einheiten die mündliche Schülerpräsentation als Unterrichtsform eingesetzt werden (evtl. auch zur Leistungsmessung).
- Format der Prüfung: Beispielaufgaben
- Beispielprüfung durchführen

M	A	T	H	E
A	Z			H
T		F		T
H			G	A
E	H	T	A	M

VI. Jahresplanung Mathematik Kursstufe Leistungsfach (ab Abiturjahrgang 2023)

Verteilung der Unterrichtszeit

- Weiterführung der Differentialrechnung (ca. 10 Unterrichtswochen)
- Exponentialfunktionen (ca. 3 Unterrichtswochen)
- Integralrechnung (ca. 7 Unterrichtswochen)
- Modellierung und Lineare Gleichungssysteme (ca. 4 Unterrichtswochen)
- Weiterführung der Analytischen Geometrie (ca. 7 Unterrichtswochen)
- Metrische Geometrie (ca. 6 Unterrichtswochen)
- Wahrscheinlichkeitsrechnung und Normalverteilung (ca. 10 Unterrichtswochen)
- Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung (ca. 3 Unterrichtswochen)
- Nach der schriftlichen Abiturprüfung:
Beweise mit Hilfe von Vektoren, Näherungsverfahren (ca. 3 Unterrichtswochen)

Weiterführung der Differentialrechnung

ca. 50 Std.

LF

- Wiederholung: Differenzenquotient, Änderungsrate (auch deren graphische Bestimmung), Tangente und Normale, Steigungswinkel
- Tangente und Normale von einem äußeren Punkt
- Wiederholung: Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten und deren Ableitung
- Wiederholung: Ganzrationale Funktionen und deren Ableitung (Nullstellen, Symmetrie zum Ursprung und zur y-Achse, Verhalten für $|x| \rightarrow \infty$)
- Wiederholung: trigonometrische Funktionen und deren Ableitung (Periode und Amplitude; Verschiebungen und Streckungen)
- Wiederholung: Quadratwurzelfunktion und deren Ableitung – Definitions- und Wertemenge
- Wiederholung: Monotonie, Extrempunkte
- Wiederholung: Höhere Ableitungen, Krümmungsverhalten, Wendepunkte
- Verkettung und Kettenregel
- Produktregel auch in Verbindung mit der Kettenregel
- Untersuchung zusammengesetzter Funktionen: Summen, Differenzen, einfache Produkte, einfache Quotienten und Verkettungen.
- Umkehrfunktion (Definitions- und Wertemenge, Graphen, Ermittlung des Funktionsterms)
- Grenzverhalten, waagerechte und senkrechte Asymptoten
- Nachweis von Symmetrie zum Ursprung und zur y-Achse
- Extremwertbestimmungen mit und ohne Nebenbedingungen
- Funktionenscharen

M	A	T	H	E
A	Z			H
T		P		T
H			G	A
E	H	T	A	M

Exponentialfunktionen

ca. 15 Std.

LF

- Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung
- Grenzwertverhalten, waagerechte Asymptoten
- Verschiebungen und Streckungen; Spiegelungen
- Die natürliche Logarithmusfunktion (auch als Umkehrfunktion)
- Exponentialgleichungen zur Basis e
- Untersuchung zusammengesetzter Funktionen: Summen, Differenzen, einfache Produkte, einfache Quotienten und Verkettungen
- Exponentialfunktionen im Sachzusammenhang

Integralrechnung

ca. 35 Std.

LF

- Rekonstruktion eines Bestands aus der Änderungsrate; Integral
- Orientierter Flächeninhalt
- Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
- Integralfunktion
- Stammfunktionen (nicht von f mit $f(x)=\ln(x)$) – Integrationsregeln (Summenregel, Faktorregel)
- Integration durch lineare Substitution
- Berechnen von Flächeninhalten unter und zwischen Kurven
- Uneigentliche Integrale und unbegrenzte Flächen
- Mittelwert
- Volumen von Rotationskörpern
- Anwendungsaufgaben

Modellierung und Lineare Gleichungssysteme

ca. 20 Std.

LF

- Bestimmung von ganzrationalen Funktionen zu vorgegebenen Eigenschaften.
- Gaußalgorithmus bei linearen Gleichungssystemen (auch mit Parameter auf der rechten Seite).
- Bestimmung der Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme (auch mit Parameter auf der rechten Seite)
- Bestimmung von Sinus- und Kosinusfunktionen im Sachzusammenhang
- Bestimmung von Exponentialfunktionen im Sachzusammenhang

M	A	T	H	E
A	Z			H
T		P		T
H			G	A
E	H	T	A	M

Weiterführung der Analytischen Geometrie

ca. 35 Std.

LF

- Wiederholung: Vektoren, Linearkombination, Kollinearität, Mittelpunkt einer Strecke
- Wiederholung: Geraden und ihre Lagebeziehungen, ggf. Berechnung des Schnittpunkts
- Skalarprodukt in Koordinatenform; Orthogonale Vektoren
- Vektorprodukt in Koordinatenform
- Parameter- Koordinaten- und Normalengleichung einer Ebene
- Darstellung von Geraden und Ebenen im dreidimensionalen Koordinatensystem (Spurpunkte, Spurgeraden)
- Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen, ggf. Bestimmung des Schnittpunkts
- Lagebeziehungen zwischen Ebenen untersuchen, ggf. Bestimmung des Schnittgebildes
- Ebenen und Geradenscharen
- Lagebeziehungen in Sachzusammenhängen untersuchen
- Untersuchung geradliniger Bewegungen im Raum

Metrische Geometrie

ca. 30 Std.

LF

- Wiederholung: Betrag eines Vektors; Einheitsvektoren, Abstand zweier Punkte
- Abstand Punkt / Ebene mit der Methode „Lot fällen“ und mithilfe der Hesseschen Normalenform
- Abstand Gerade / Ebene und Ebene / Ebene
- Abstand Punkt / Gerade und Gerade / Gerade (auch bei windschiefen Geraden)
- Spiegelung an Punkten, Ebenen und Geraden
- Skalarprodukt in vektorieller Form, Winkel zwischen Vektoren
- Winkel zwischen zwei Geraden, zwischen Gerade und Ebene und zwischen zwei Ebenen
- Flächeninhaltsberechnungen und Volumenberechnungen
- Geometrische Problemstellungen in Sachzusammenhängen untersuchen

M	A	T	H	E
A	Z			H
T		F		T
H			G	A
E	H	T	A	M

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Normalverteilung ca. 50 Std.

LF

- Wiederholung: Kombinatorische Überlegungen zur Bestimmung von Anzahlen
- Wiederholung: Berechnung von Wahrscheinlichkeiten mit Baumdiagrammen, Vierfeldertafeln, kombinatorischen Überlegungen
- Wiederholung: Wahrscheinlichkeitsverteilung, diskrete Zufallsgröße, Unabhängigkeit, Erwartungswert, faires Spiel
- Wiederholung: Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit
- Wiederholung: Binomialverteilung (Binomialkoeffizient, Formel von Bernoulli, Histogramme, Erwartungswert, Standardabweichung)
- Testen von Hypothesen (einseitig und zweiseitig)
- Fehler erster und zweiter Art
- Standardabweichung für einen gegebenen Datensatz gemäß der Definition
- Normalverteilung und Glockenkurve
- Gauß-Funktion und Dichtefunktion
- Erwartungswert und Standardabweichung bei normalverteilten Zufallsgrößen
- Untersuchung annähernd normalverteilter Zufallsgrößen (auch mit Bezug zur Analysis)

Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung ca. 15 Std.

LF

- Grundsätzlich sollten sich alle Klausuren am Format der schriftlichen Abiturprüfung orientieren und auf einen angemessenen Einsatz von Operatoren geachtet werden.
- Beispielaufgaben aus allen Teilgebieten (Analysis, Analytische Geometrie, Stochastik)
- Beispielaufgaben für den Hilfsmittel freien Teil und den Teil mit Hilfsmitteln

Nach der schriftlichen Abiturprüfung ca. 15 Std.

LF

- Näherungsverfahren (Bestimmung von Nullstellen, der eulerschen Zahl e)
- Beweise mit Hilfe von Vektoren
- Vorbereitung auf eine evtl. mündliche Prüfung