Schulinternes Fachcurriculum

Mathematik

Bismarckschule

Städt. Gymnasium

Stand: 21. Juli 2025

zuletzt bearbeitet von: AG SET (Wr, Pr, Ro, Co, Gb)

Inhaltsverzeichnis

1. Jahrgangsübersicht 7

2. Förderangebote 9

Begabtenförderung 9
Förderung leistungsschwacher SuS 9

3. Medien, Lehr- und Arbeitsmaterial 11

Lehrbücher 11
Taschenrechner 11
Formelsammlung 11
Materialsammlung 11

4. Leistungsbewertung 12

Leistungsnachweise und Klassenarbeiten 12
Übersicht über die Leistungsnachweise nach Jahrgängen 12
Bewertung von Klassenarbeiten 12
Ersatzleistungen und VERA Mathematik 12
Unterrichtsbeiträge 12

5. Überprüfung und Entwicklung 13

6. Themen und fachliche Inhalte 14

Klasse 5 15
Flächeninhalte 22
Rauminhalte 23

Klasse 6 25
Teilbarkeitslehre 26
Brüche 27
Dezimalzahlen 29
Dezimalbrüche addieren und subtrahieren 30
Winkel 31
Winkel an Geradenkreuzungen 32
Brüche und Deziamlbrüche multiplizieren und dividieren 33
Termberechnungen 34
Statistische Daten und einfache Zufallsexperimente 35

Klasse 7 37

Klasse 8 42
Terme mit mehreren Variablen 43
Geometrie an Vierecken 44
Lineare Funktionen 45
Gleichungen und Ungleichungen 46
LGS mit 2 Variablen 47
Ähnlichkeit & Strahlensätze 48
Wahrscheinlichkeit 49

Klasse 9 50
Wahrscheinlichkeit 51
Reelle Zahlen 52

Satzgruppe des Pythagoras 53
Geometrie: Kreis 54
Quadratische Funktionen 55
Quadratische Gleichungen 57
Geometrie: Prisma und Zylinder 58

Klasse 10 ..... *59*

E-Jahrgang *65*
Analysis I 66
Geometrie I 70
Stochastik I 72

Qualifikationsphase 1 ..... *75*
grundlegendes Anforderungsniveau 75
erhöhtes Anforderungsniveau 75
Analysis II gA 76
Analysis II eA 78
Geometrie II gA 80
Geometrie II eA 81
Stochastik II gA 84
Stochastik II eA 86

Qualifikationsphase 2 ..... *89*
grundlegendes Anforderungsniveau 89
erhöhtes Anforderungsniveau 89
Analysis III gA 90
Analysis III eA 91
Geometrie III gA 93
Geometrie III eA 94
Stochastik III gA 95
Stochastik III eA 97

7. Anhang 99

Winkel und Kreise (NEU Januar 2019) 103

Inventar der Mathematik-Sammlung *104*

1. Jahrgangsübersicht

Die Stoffverteilung auf die unterschiedlichen Jahrgangsstufen orientiert sich an den Fachanforderungen des Landes Schleswig-Holstein und der Kontingenzstundentafel der BSE. Im Kapitel 6 ab Seite 14 werden die fachlichen Inhalte und zu fördernden Kompetenzen in den einzelnen Themengebieten konkretisiert.

Klasse 5 (4 WS)	- Römische Zahlzeichen - Natürliche Zahlen - Rechnen mit natürlichen Zahlen - Größen - Geometrie in der Ebene - Geometrie im Raum - Flächeninhalte - Rauminhalte
Klasse 6 (5 WS)	- Teilbarkeitslehre - Brüche - Brüche addieren und subtrahieren - Dezimalzahlen - Dezimalbrüche addieren und subtrahieren - Winkel - Winkel an Geradenkreuzungen - Brüche und Dezimalbrüche multiplizieren und dividieren - Termberechnungen - Statistische Daten und einfache Zufallsexperimente
Klasse 7 (3 WS)	- Zuordnung (und Funktionen) - Geometrie am Dreieck - Negative Zahlen - Terme mit Variablen
Klasse 8 (4 WS)	- Terme mit mehreren Variablen - Geometrie an Vierecken - Lineare Funktionen - Gleichungen und Ungleichungen - LGS mit 2 Variablen - Ähnlichkeit und Strahlensätze - Wahrscheinlichkeit
Klasse 9 (3 WS)	- Wahrscheinlichkeit - Reelle Zahlen - Satzgruppe des Pythagoras - Geometrie: Kreis - Quadratische Funktionen - Quadratische Gleichungen - Geometrie: Prisma und Zylinder
Klasse 10 (4 WS)	- Potenzen - Trigonometrie - Geometrie: Spitzkörper und Kugel - Exponentialfunktionen und Logarithmus
E (4 WS)	- Analysis I - Geometrie I - Stochastik I

q1 (3 WS)	- Analysis II gA - Geometrie II gA - Stochastik II gA	Q1 (5 WS)	- Analysis II eA - Geometrie II eA - Stochastik II eA
q2 (3 WS)	- Analysis III gA - Geometrie III gA - Stochastik III gA	Q2 (5 WS)	- Analysis III eA - Geometrie III eA - Stochastik III eA

2. Förderangebote

Begabtenförderung

Leistungsstarken und mathematisch interessierten Schülerinnen und Schülern stehen folgende Angebote zur Verfügung:

- Lange Nacht der Mathematik (November)

  Teilnehmen können alle Schülerinnen und Schüler ab der Jahrgangsstufe 5 auf Empfehlung einer Lehrerin/eines Lehrers und einer Teilnehmerin/eines Teilnehmers der Mathematik-Olympiade. Die Organisation obliegt **Wr**.

- Känguru der Mathematik (März)

  Teilnehmen können alle Schülerinnen und Schüler bei vorheriger Anmeldung und Errichtung der Startgebühr. Die Organisation obliegt **Ro**.

- Mathematik-Olympiade (September bis Januar)

  Teilnehmen können alle interessierten Schülerinnen und Schüler. Die Aufgaben der ersten Runde werden zu Beginn des Schuljahres von der Fachlehrkraft an die Schülerinnen und Schüler verteilt und von diesen in Heimarbeit bearbeitet. Die Abgabe der Lösungen erfolgt in der Regel vor den Herbstferien beim Fachlehrer. Bei erfolgreicher Bearbeitung darf man an der 2. Runde, einer Klausur in der Schule, teilnehmen. Die 3. Runde findet in Hamburg statt. Die Kinder erhalten von uns die Einladungen. Die Anreise erfolgt selbstständig. Die Organisation der ersten beiden Runden obliegt **Co**. Sie kümmert sich auch um die Einladungen für die 3. Runde.

- Bundeswettbewerb Mathematik (über ein Schuljahr hinweg)

  Die Teilnahme an diesem Wettbewerb erfolgt eigenständig. Die **Fachlehrkräfte** sollten besonders begabte Schülerinnen und Schüler auf den Wettbewerb aufmerksam machen.

- Förderung im Rahmen von KUS

  Wenn die personellen Kapazitäten ausreichen, enthält das KUS-Angebot für die Kinder der 5. und 6. Klasse auch ein mathematisches Angebot, z.B. die Vorbereitung auf Wettbewerbe, Kryptographie (orientiert am Buch „Christian und die Zahlenkünstler“), „die Vermessung der Welt“ (Geometrie).

Förderung leistungsschwacher SuS

Fördermaßnahmen für leistungsschwache Schülerinnen und Schüler werden von der Fachlehrkraft mit der jeweiligen Schülerin oder dem Schüler bzw. dessen Eltern **individuell** vereinbart. Über die Notwendigkeit wird spätestens auf den Zeugniskonferenzen im Januar entschieden. Klassenlehrkräfte werden rechtzeitig über den Förderbedarf informiert.

Die Fördermaßnahmen sind in der Schülerakte zu dokumentieren. Eine Vorlage dafür gibt es im Anhang.

In den Klassenstufen 5 und 6 können die Schülerinnen und Schüler eine Förderung im Rahmen des **KUS-Unterrichts** erhalten. Der Bedarf wird bei der Klassenlehrkraft angemeldet.

Bis zur Klasse 8 besteht außerdem die Möglichkeit, Nachhilfe durch ältere Schülerinnen oder Schüler in der Schule zu erhalten (**Groß für Klein**). Die Fachlehrkraft meldet den Bedarf nach Rücksprache mit Eltern und Kind bei Cl (Stand Dezember 2024).

3. Medien, Lehr- und Arbeitsmaterial

Lehrbücher

Klasse	Lehrbuch
5	Elemente der Mathematik 5 Schleswig-Holstein, Westermann 2018
6	Elemente der Mathematik 6 Schleswig-Holstein, Westermann 2019
7	Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasien 7 Schleswig-Holstein, Klett 2020
8	Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasien 8 Schleswig-Holstein, Klett 2021
9	Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasien 9 Schleswig-Holstein, Klett 2022
10	Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasien 10 Schleswig-Holstein, Klett 2023
E	Elemente der Mathematik Einführungsphase Schleswig-Holstein, Schroedel 2012
Q	Elemente der Mathematik Qualifikationsphase Schleswig-Holstein, Schroedel 2012

Alle Bücher enthalten am Kapitelende Zusammenfassungen über wesentliche Kapitelinhalte. Außerdem gibt es in allen Büchern Aufgaben mit Lösungen im Anhang zum selbstständigen Üben.

bettermarks

In den Jahrgängen 7-10 wird zusätzlich verpflichtend bettermarks eingesetzt. Der Preis beträgt derzeit 10 € pro Kind pro Schuljahr. Dazu werden zu Beginn des Schuljahres die Schülerzahlen an Wr übermittelt, die dann die Zugänge bestellt.

Taschenrechner

Der wissenschaftliche Taschenrechner wird zu Beginn des 7. Jahrgangs von den Schüler*innen selbstständig angeschafft. Die Mathematiklehrkräfte informieren darüber, welches Modell anzuschaffen ist.

Es wird derzeit mit dem Casio fx-991 DE X bzw. Casio fx-991 DE CW Class Wizz gearbeitet.
Die Fachschaft Mathematik prüft in regelmäßigen Abständen, ob ein aktuelleres Modell angeschafft werden muss.
Eine Übersicht über alle im Abitur geforderten Funktionen des Casio fx-991 DE CW Class Wizz findet sich im Anhang.
Es liegt in der Verantwortung jeder Lehrkraft, den Taschenrechner so regelmäßig einzusetzen, dass die Schüler*innen die dort aufgelisteten Funktionen sicher beherrschen können.

Formelsammlung

Laut Vorgabe des Landes wird im Abitur nur noch das von der KMK ausgegebene Formeldokument zugelassen (siehe Anhang). Der Umgang damit soll rechtzeitig besprochen und in Klausuren geübt werden. Die Schüler*innen müssen bis zum Abitur damit ausreichend vertraut sein.

Materialsammlung

Die Materialsammlung der Fachschaft Mathematik befindet sich im Raum 1113. Eine Liste des Inventars findet sich im Anhang.

4. Leistungsbewertung

Leistungsnachweise und Klassenarbeiten

Übersicht über die Leistungsnachweise nach Jahrgängen

Klasse	5	6	7	8	9	10	E	Q1	q1	Q2	q2
Kontingentstunden	4	5	3	4	3	4	4	5	3	5	3
Leistungsnachweise/ Mindestzahl der Klassenarbeiten	5/4	6/4	3/2	4/3	4/3	4/3	3	3	2	2[a]	2

[a] Für diejenigen SuS, die sich für die Abiturprüfung in Mathematik entschieden haben, ist der zweite Leistungsnachweis in Q2 die Klausur unter Abiturbedingungen.

Bewertung von Klassenarbeiten

In der Orientierungs- und Mittelstufe gilt folgende Regelung: Die Grenze zwischen den Noten „ausreichend“ und „mangelhaft“ liegt bei 50%. Die oberen Notenbereiche werden gleichmäßig angelegt. Von dieser Regelung darf zugunsten der Schülerinnen und Schüler leicht abgewichen werden, aber es darf nicht strenger benotet werden.

Der Bewertungsschlüssel für die Oberstufe orientiert sich an den jeweils aktuellen Regelungen für die schriftliche Abiturprüfung.

Ersatzleistungen und VERA Mathematik

Klassenarbeitsersatzleistungen in der Sek I

Orientierungsstufe:

In Klassenstufe 5 ist es möglich, maximal eine Klassenarbeit pro Schuljahr zu ersetzen.
In Klassenstufe 6 kann eine Klassenarbeit durch VERA (bleibt unbenotet) ersetzt werden. Es kann maximal eine weitere Klassenarbeit ersetzt werden.

Mittelstufe:

In den Klassenstufen 8, 9 und 10 kann maximal eine Klassenarbeit pro Schuljahr durch einen alternativen Leistungsnachweis ersetzt werden.
In Klassenstufe 8 wird zusätzlich eine Klassenarbeit durch VERA (bleibt unbenotet) ersetzt.

Diese alternativen Leistungsnachweise können Projektarbeiten, Forschungsarbeiten, Stationsarbeiten oder ein Portfolio sein. Dabei ist sicherzustellen, dass der Leistungsnachweis alle drei Anforderungsbereiche abdeckt und individuell bewertbar ist.
Vorschläge für geeignete Themen oder bereits vorhandenes Material sind dem schulinternen Fachcurriculum zu entnehmen.

Unterrichtsbeiträge

Bei der Bewertung des Unterrichtsbeiträge im Fach Mathematik verwenden wir die entsprechenden Tabellen für die Sekundarstufen I bzw. II.

5. Überprüfung und Entwicklung

Die Überprüfung, Aktualisierung und Weiterentwicklung des schulinternen Fachcurriculums obliegt der Fachkonferenz Mathematik.

Das schulinterne Fachcurriculum ist einem ständigen Weiterentwicklungs- und Evaluationsprozess unterzogen und sollte deshalb mindestens alle zwei Jahre Thema einer Fachkonferenz sein.

Die Fachschaft Mathematik wünscht sich, auch zukünftig an Schulentwicklungstagen an der Weiterentwicklung des Curriculums arbeiten zu können.

6. Themen und fachliche Inhalte

Im Folgenden werden die von den Fachanforderungen des Landes Schleswig Holstein geforderten fachlichen Inhalte für die verschiedenen Jahrgangsstufen konkretisiert. Neben den zu behandelnden Fachthemen werden sowohl der im Sinne der durchgängigen Sprachbildung gewünschte Wortschatz für jede Einheit sowie die Kompetenzerwartungen an die Schülerinnen und Schüler festgelegt.

Inhalte zur Vertiefung bzw. Differenzierung sind *kursiv gedruckt*.

Es bietet sich an, regelmäßig wiederholende Kopfübungen durchzuführen.

Klasse 5

Inhalte zur Vertiefung bzw. Differenzierung sind *kursiv gedruckt*.

Thema	Wochen
Römische Zahlzeichen	Max. 1 Woche
Natürliche Zahlen (Diagramme, große Zahlen, Zahlenstrahl, Runden, Potenzen)	5-6 Wochen
Rechnen mit natürlichen Zahlen (Wiederholung schriftlicher Grundrechenarten, Terme - Rechengesetze)	6 Wochen
Größen	4 Wochen
Geometrie in der Ebene	4 Wochen
Geometrie im Raum	4 Wochen
Flächeninhalte	3 Wochen
Rauminhalte	4 Wochen

Römische Zahlzeichen
Kapitel im Buch
- 1.4
Themen und Inhalte
- Römische Zahlzeichen
Leitideen
- L1: Zahl
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - stellen Zahlen auf verschiedene Weisen situationsgerecht dar und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen
Wortschatz
- Zahlzeichen - Stelle - Arabische Ziffern
Mit und um Medien
- …
Material
- …
Anmerkungen
- …

Natürliche Zahlen

Kapitel im Buch

- 1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.9
- 2.4

Themen und Inhalte

- Diagramme
- Große Zahlen
- Zahlenstrahl, Anordnung
- Runden
- Potenzen

Leitideen

- L1: Zahl
- L3: Funktionaler Zusammenhang
- L5: Daten und Zufall

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- entnehmen Informationen aus einfachen und komplexen Diagrammen und Tabellen, stellen Daten grafisch dar und interpretieren sie
- erstellen und interpretieren einfache Diagramme
- Lesen einzelne Werte aus vertrauten Darstellungen ab und ordnen sie vorgegebenen Kategorien zu
- ergänzen aus gegebenen Daten vertraute Darstellungen
- nehmen Daten aus vielfältigen Situationen auf und stellen diese dar
- stellen Zahlen auf verschiedene Weisen situationsgerecht dar und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen
- runden große Zahlen auf unterschiedliche Stellen
- runden sinnvoll und situationsgemäß

Wortschatz

- Säulendiagramm, Balkendiagramm, Strichliste, Tabelle
- Stellenwerttafel
- Stelle
- Zahlenstrahl
- Einer, Zehner, Hunderter, Tausender, ...
- Größer/kleiner als (<,>), gleich
- Runden auf...
- Potenz, Exponent, Basis

Mit und um Medien

- Entstehung des Namens „Google“ (Große Zahlen, Bewusstsein wecken für die Größe des Internets)
- Nutzerentwicklung bei Whatsapp (dazu Gespräch über das eigene Nutzerverhalten, Vor- und Nachteile)

Material

- Wortspeicher zur Beschreibung von Diagrammen (Gb)

Anmerkungen

- Kompetenzcheck in der Bibox (ohne Nr. 3)

Rechnen mit natürlichen Zahlen

Kapitel im Buch

- 2.1, 2.2., 2.3, *2.5*

Themen und Inhalte

- Kopfrechnen
- Wiederholung schriftlicher Grundrechenarten
- schrittweise Berechnung des Werts eines Terms ohne Variablen unter Beachtung der Vorrangregeln
- Umformen von Termen ohne Variablen mithilfe der Klammerregel
- Assoziativgesetz, Kommutativgesetz, Distributivgesetz
- Variablen als Platzhalter, Terme und einfache Gleichungen
- Überschlagsrechnungen
- *Kombinatorik: Zählprinzip*

Leitideen

- L1: Zahl
- *L5: Daten und Zufall*

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- führen Grundrechenarten schriftlich und im Kopf durch
- beschreiben Terme mit Hilfe von Fachausdrücken
- führen sinnvolle Überschlags- und Kontrollrechnungen durch
- Berechnen Werte von Termen
- Nutzen Rechenvorteile
- schreiben Rechenwege und Ergebnisse nachvollziehbar auf
- finden Fehler finden und erklären diese
- verwenden Variablen als Platzhalter
- stellen einen Term zu einem einfachen Sachzusammenhang auf
- bestimmen den Wert eines Terms durch Einsetzen von Zahlen für Variablen
- lösen einfache Gleichungen durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen

Wortschatz

- Addition (Summand, Summe), Subtraktion (Minuend, Subtrahend, Differenz), Multiplikation (Faktor, Produkt), Division (Dividend, Divisor, Quotient)
- Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Distributivgesetz
- Term, Variable, Gleichung

Mit und um Medien

- **...**

Material

- Poster Fachbegriffe (Na)
- Glossar/Wortschatzliste (Gb)

Anmerkungen

- Kompetenzcheck in der Bibox
- Rechnen mit Variablen und Lösen komplexer Gleichungen ist erst in Klasse 7 gefordert.

Größen

Kapitel im Buch

- 1.7

Themen und Inhalte

- Länge
- Masse
- Geld
- Zeit (Zeitpunkt und Zeitspanne)
- *Maßstab*

Leitideen

- Leitidee 2: Messen

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- wählen geeignete Repräsentanten zur Bestimmung/Schätzung von Größen.
- nutzen alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe
- bestimmen und messen Werte von Größen
- vergleichen vertraute Größenangaben miteinander
- wandeln Einheiten um
- nutzen Stellenwerttafeln zum Vergleich verschiedener Maßeinheiten
- nutzen die Kommaschreibweise zur Angabe gemischter Größenangaben
- wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus
- führen Addition und Subtraktion innerhalb eines Größenbereichs mit unterschiedlichen Maßeinheiten durch
- lösen Sachprobleme mit Hilfe geeigneter Größen
- beurteilen Ergebnisse im Sachzusammenhang
- *nehmen maßstäbliche Umrechnungen vor*

Wortschatz

- Maßzahl und Maßeinheit
- Längenangaben und -einheiten: mm, cm, dm, m, km
- Massenangaben und -einheiten: mg, g, kg, t
- Geldangaben und -einheiten: €, ct
- Zeitangaben und -einheiten: s, min, h, d, a
- Zeit, Uhrzeit, Zeitpunkt, Zeitdauer, Zeitspanne
- nächstgrößere/nächstkleinere Einheit

Mit und um Medien

- …

Material

- Maßbänder (Sammlung), Zollstöcke (Na)
- Waagen (Sammlung)
- Stationsarbeit (Gb)

Anmerkungen

- Kompetenzcheck Kapitel 1 in der Bibox
- Alternativer LN/Stationsarbeit (Gb, IServ)
- Das Thema Maßstab ist erst in Klasse 8 verbindlich gefordert.

Geometrie in der Ebene

Kapitel im Buch

- 3.1.2, 3.2, 3.3, 3.4, 3.6

Themen und Inhalte

- Vierecke: Parallelogramm, Rechteck, Quadrat, Raute (Haus der Vierecke)
- Punkt, Strecke, Streckenzug, Gerade,
- Abstand
- Orthogonal und parallel
- Achsensymmetrie
- Koordinatensystem, Achse, Quadrant, Koordinaten (1. Quadrant)

Leitideen

- L2: Messen
- L4: Raum und Form

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- erkennen, zeichnen und charakterisieren Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Drachen, Trapez
- unterscheiden definierende und abgeleitete Eigenschaften
- beschreiben ebene Situationen mit Hilfe der Begriffe „parallel zu“, „orthogonal zu“, „senkrecht auf“ und nutzen die mathematischen Symbole entsprechend ∥, ⊥
- überprüfen Geraden auf Parallelität und Orthogonalität mit Hilfe des Geodreiecks
- konstruieren parallele und orthogonale Geraden mit Hilfe des Geodreiecks
- messen den Abstand eines Punktes von einer Geraden sowie den Abstand paralleler Geraden mit dem Geodreieck
- nutzen das Koordinatensystem zur Darstellung ebener Figuren (1. Quadrant)

Wortschatz

- Dreieck, Viereck, Fünfeck, Sechseck, Kreis
- Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Drachen, Raute, Trapez
- Eckpunkt, Seite, Diagonale
- Achsensymmetrisch, Symmetrieachse
- Koordinatensystem, Quadrant, Achsenpfeil
- x-Achse, y-Achse, (Koordinaten)Ursprung, x-/y-Koordinate eines Punktes

Mit und um Medien

- In diesem Stoffgebiet bietet sich der zusätzliche Einsatz von Geogebra an.

Material

- Spiegel (Sammlung), Heidelberger Winkelkreuz

Anmerkungen

- Kompetenzcheck in der Bibox

Geometrie im Raum
Kapitel im Buch
- 3.1.1, 3.8
Themen und Inhalte
- Ecken, Kanten, Flächen - Prisma, Pyramide, Kegel, Zylinder, Kugel - Netze - Schrägbilder von Quader und Würfel
Leitideen
- L4: Raum und Form
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - benennen, beschreiben und charakterisieren ausgewählte Körper: Quader, Würfel, Prisma, Pyramide, Kegel, Zylinder, Kugel - erstellen, zeichnen und interpretieren Netze und Schrägbilder - nutzen und fertigen Modelle einfacher geometrischer Körper zum Aufbau des räumlichen Vorstellungsvermögens
Wortschatz
- Grundkörper: Würfel, Quader, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel, Kugel - Kanten, Ecken, Flächen - Schrägbild, Körpernetz - Bei Kegeln und Pyramiden wird die Spitze auch als Ecke bezeichnet
Mit und um Medien
- In diesem Stoffgebiet bietet sich der zusätzliche Einsatz von GeoGebra an.
Material
- Körper (Sammlung)
Anmerkungen
- Kompetenzcheck in der Bibox

Flächeninhalte

Kapitel im Buch

- 4.1, 4.2, 4.3

Themen und Inhalte

- Flächen, Flächeninhalt
- Flächeneinheiten
- Umfang und Flächeninhalt von Rechteck, Quadrat (mit Formeln)
- Zusammengesetzte Flächen

Leitideen

- L2: Messen

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- bestimmen, schätzen und vergleichen Flächeninhalte durch Auslegen mit geeigneten Einheitsflächen
- vergleichen den Flächeninhalt und den Umfang von ebenen Figuren miteinander durch Zerlegung/Ergänzung
- kennen und nutzen geeignete Repräsentanten für Flächeninhalte auch in Sachzusammenhängen und als Schätzhilfe
- rechnen Maßeinheiten der Fläche ineinander um
- nutzen Maßeinheiten sachgerecht
- führen die Addition und Subtraktion von Flächeneinheiten durch
- beurteilen die Ergebnisse im Sachzusammenhang
- berechnen Flächeninhalte von Rechtecken und aus Rechtecken zusammengesetzter Figuren
- geben Terme für den Umfang ebener Figuren an
- geben Terme für den Flächeninhalt von aus Rechtecken bestehenden Figuren an
- bestimmen fehlende Seitenlängen im Rechteck und im Quadrat aus Flächeninhalt oder Umfang durch Rückwärtsrechnen

Wortschatz

- Fläche, Flächeninhalt A, Umfang u
- Flächeneinheiten: mm^2, cm^2, dm^2, m^2, a, ha, km^2
- Zentimeterquadrat, Dezimeterquadrat, Meterquadrat
- (Seiten)Länge, Breite, Höhe

Mit und um Medien

- In diesem Stoffgebiet bietet sich der zusätzliche Einsatz von GeoGebra an.

Material

- Maßbänder (Sammlung)
- Quadratzentimeterplättchen (Sammlung)

Anmerkungen

- Kompetenzcheck in der Bibox

Rauminhalte

Kapitel im Buch

- 4.4, 4.5, 4.6, 4.7

Themen und Inhalte

- Volumen
- Volumeneinheiten
- Volumen/Oberflächeninhalt von Würfel und Quader

Leitideen

- Leitidee 2: Messen

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- wählen geeignete Repräsentanten zur Bestimmung von Größen
- nutzen alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe
- messen, bestimmen, schätzen und vergleichen Volumina und Oberflächeninhalte von Quader und Würfel
- geben Terme zur Bestimmung des Volumens und des Oberflächeninhalts von aus Quadern zusammengesetzten Körpern an
- rechnen Maßeinheiten des Volumens ineinander um
- nutzen Maßeinheiten des Volumens sachgerecht
- bestimmen fehlende Seitenlängen von Würfel und Quader aus Volumen oder Oberflächeninhalt durch Rückwärtsrechnen

Wortschatz

- Volumen, Rauminhalt V
- Oberflächeninhalt O
- Volumeneinheiten: mm^3, cm^3, ml, dm^3, l, m^3
- (Seiten)länge, Breite, Höhe

Mit und um Medien

- In diesem Stoffgebiet bietet sich der zusätzliche Einsatz von Geogebra an.

Material

- Zentimeterwürfel, Dezimeterwürfel, Meterwürfel (Sammlung)

Anmerkungen

- Kompetenzcheck in der Bibox

Klasse 6

Inhalte zur Vertiefung bzw. Differenzierung sind kursiv gedruckt.

Thema	Wochen
Teilbarkeitslehre	3 Wochen
Brüche kennenlernen	4 Wochen
Brüche addieren und subtrahieren	3 Wochen
Dezimalzahlen kennenlernen	3 Wochen
Dezimalbrüche addieren und subtrahieren	1 Woche
Winkel	3 Wochen
Winkel an Geradenkreuzungen	2 Wochen
Brüche und Dezimalbrüche multiplizieren und dividieren	5 Wochen
Termberechnungen	2 Wochen
Statistische Daten und einfache Zufallsexperimente	4 – 5 Wochen

Es bietet sich an, regelmäßig wiederholende Kopfübungen durchzuführen. (evtl. an anderer Stelle?)

Teilbarkeitslehre

Kapitel im Buch

- Schulbuch Klasse 5!
- 2.6 – 2.9

Themen und Inhalte

- Teiler- und Vielfachenmenge
- Teilbarkeitsregeln
- Primzahlen
- ggT
- kgV
- Primfaktorzerlegung

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler...

- wenden einfache zahlentheoretische Kenntnisse an.
- untersuchen Zahlen nach ihren Faktoren in einfachen Fällen ohne digitale Mathematikwerkzeuge

Wortschatz

- Teiler
- Vielfaches,
- ggT
- kgV
- Primzahl
- Primfaktorzerlegung

Mit und um Medien

Material

Anmerkungen

- Es wird empfohlen, der Bruchrechnung keine umfangreiche, separate Unterrichtseinheit zur Teilbarkeitslehre vorzuschalten. Zahlentheoretische Fragen können im Zusammenhang mit der Bruchrechnung behandelt werden oder als Anwendung in Sachsituationen.
- Ein auf Verständnis angelegtes Operieren mit Vielfachen oder Teilern ist der algorithmischen Bestimmung vom ggT und vom kgV vorzuziehen. Das schrittweise Kürzen ist beim praktischen Rechnen in der Regel einfacher als eine separate Bestimmung des ggT als Kürzungszahl und sollte daher bevorzugt werden.

Brüche kennenlernen

Kapitel im Buch

1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2

Themen und Inhalte

- Bruch, Bruchzahl
- Unechte Brüche
- Gemischte Schreibweise
- Bruch als Quotient natürlicher Zahlen, als Größen, Anteile und Verhältnisse
- Erweitern und Kürzen, Vergleichen von Brüchen
- Zahlenstrahl, Ordnen, Hauptnenner

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler...

- begründen die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung um die Bruchzahlen anhand von Beispielen.
- erläutern an Beispielen die verschiedenen Vorstellungen zum Bruchbegriff.
- Interpretieren die Bruchdarstellung als Division.
- kürzen/erweitern Brüche situationsgerecht vor der Ausführung von Rechenoperationen.
- nutzen Verfahren zur Ermittlung gemeinsamer Nenner.
- wandeln unechte Brüche in gemischte Zahlen um und umgekehrt.
- modellieren reale Problemstellungen mit Hilfe von Bruchzahlen.

Wortschatz

- Teiler, Vielfaches, ggT, kgV
- Hauptnenner, gemeinsamer Nenner,
- echter Bruch, unechter Bruch, gemischte Zahl
- erweitern mit, kürzen mit

Mit und um Medien

Material

- Stationsarbeit zur Einführung von Brüchen (Wr)
- Bibox: Tandemblätter – Einführung, Erweitern, Kürzen
- Bibox: Lernprotokolle
- Bibox: Übungsbuffet: Anteile Brüche
- Bibox: Anteile bei Größen
- Bibox: Kompetenz-Check: Anteile Brüche
- Set Bruchteile (Sammlung)
- Geobretter (Sammlung)

Anmerkungen

Brüche addieren und subtrahieren

Kapitel im Buch

2.3

Themen und Inhalte

- Addieren und Subtrahieren von Brüchen

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler...

- kennen die Bruchrechenregeln und können diese anwenden.
- nutzen Verfahren zur Ermittlung gemeinsamer Nenner.
- modellieren reale Problemstellungen mit Hilfe von Bruchzahlen.

Wortschatz

- Wiederholung der Begrifflichkeiten zu den Grundrechenarten: Addition, Subtraktion

Mit und um Medien

Material

- Bibox: Übungsbuffet“ Bruchzahlen und Dezimalzahlen addieren und subtrahieren“
- Bibox: Tandemblatt
- Bibox: Kompetenz-Check „Brüche ordnen, addieren und subtrahieren“
- Set Bruchteile (Sammlung)
- Geobretter (Sammlung)

Anmerkungen

Dezimalzahlen kennenlernen

Kapitel im Buch

2.4 – 2.6

Themen und Inhalte

- Verbindung von Brüchen und Dezimalzahlen
- Stellenwerttafel
- Dezimalzahlen als andere Darstellung eines Bruchs kennenlernen
- Dezimalzahlen in Bruch und Bruch in Dezimalzahl umwandeln
- Dezimalzahlen auf den Zahlenstrahl darstellen und ablesen
- Dezimalzahlen miteinander vergleichen und anordnen
- Dezimalzahlen runden
- Prozentschreibweise

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- lernen Verbindung zwischen Brüchen und Dezimalzahlen kennen.
- begreifen, dass die Dezimalzahldarstellung eine andere Darstellung für Brüche sind.
- verstehen, wie Dezimalzahlen auf dem Zahlenstrahl angeordnet sind.
- ordnen und vergleichen Dezimalzahlen der Größe nach.
- wissen, welche Brüche zu einer periodischen Dezimalzahldarstellung führen.

Wortschatz

- *Zahlenbereich*
- Dezimalzahl und Dezimalbruch
- zehntel, hundertstel, tausendstel….
- Sprechweise 1,231 (Eins Komma Zwei Drei Eins)

Mit und um Medien

Material

- Bibox: Übungsbuffet „Dezimalbrüche“
- Bibox: Sterne sammeln „Ordnen von Brüchen und Dezimalzahlen“
- Bibox: Tandemblatt „Dezimale Schreibweise“
- Bibox: Lernprotokoll „Dezimale Schreibweise für Bruchzahlen“
- Bibox: Kompetenz-Check „Dezimale Schreibweise“

Anmerkungen

Dezimalbrüche addieren und subtrahieren
Kapitel im Buch
2.7
Themen und Inhalte
- Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen - Dezimalzahlen auf verschiedene Stellen runden - Terme mit Dezimalzahlen berechnen - Überschlag eines Terms mit Dezimalzahlen berechnen
Inhaltsbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler ... - führen die Addition und Subtraktion im Zahlbereich der Dezimalzahlen sicher durch. - überschlagen den Wert eines Terms.
Wortschatz
- Addition (Summand, Summe); Subtraktion (Minuend, Subtrahend, Differenz)
Mit und um Medien
Material
Anmerkungen

Winkel

Kapitel im Buch

3.1

Themen und Inhalte

- Winkel, Scheitelpunkt, Schenkel, Winkelmaß
- Winkelarten
- Winkelmaße schätzen und messen
- Winkel zeichnen

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler …

- zeichnen Winkel, schätzen und messen deren Größen.
- bezeichnen Winkel mit griechischen Buchstaben und in den Formen $\sphericalangle ASB$ bzw. $\sphericalangle gh$.
- kennen die Winkelarten.
- messen Winkel in ebenen Figuren.

Wortschatz

- griechische Buchstaben $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$
- Winkel, Scheitelpunkt, Schenkel, Winkelmaß
- spitzer, rechter, stumpfer, gestreckter, überstumpfer Winkel, Vollwinkel

Mit und um Medien

- Winkel mit Geogebra zeichnen, schätzen, messen

Material

- Bibox: Kompetenz-Check „Winkel“
- Bibox: Lernprotokoll: „Messen von Winkeln – Winkelarten und Zeichnen von Winkeln“

Anmerkungen

- Es sind sowohl der statische als auch der dynamische Winkelbegriff einzuführen. Beim Messen und Zeichnen von Objekten ist auf einen sachgerechten Umgang mit dem Geometriedreieck zu achten.

Winkel an Geradenkreuzungen
Kapitel im Buch
Schulbuch 7! Kapitel III 1 und III 2
Themen und Inhalte
- Nebenwinkel - Scheitelwinkel - Wechselwinkel - Stufenwinkel - Innenwinkelsumme
Inhaltsbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler … - ermitteln auf der Handlungsebene den Innenwinkelsummensatz für Dreiecke und Vierecke. - formulieren elementargeometrische Sätze und nutzen diese für Begründungen und Konstruktionen.
Wortschatz
Mit und um Medien
- Geogebra AB zu Winkelsumme, NW, SW, WW, StW (Wr) - Mathe mit Geogebra (Buch in der Sammlung)
Material
Anmerkungen

Brüche und Dezimalbrüche multiplizieren und dividieren

Kapitel im Buch

4.1 -4.7

Themen und Inhalte

- Multiplizieren und dividieren von Brüchen und Dezimalbrüchen
- Umformung reinperiodischer Dezimalzahlen in Brüche (Beschränkung auf einfache Fälle)

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler …

- führen Grundrechenarten in den jeweiligen Zahlenbereichen durch.
- erklären die Bedeutung der Rechenoperationen und wenden diese kontextbezogen an.
- stellen Zahlen auf verschiedene Weisen situationsgerecht dar und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen.

Wortschatz

- Multiplikation (Faktor, Produkt), Division (Dividend, Divisor, Quotient)
- nicht abbrechend, periodisch (Periodenstrich), rein periodisch und gemischt periodisch

Mit und um Medien

Material

- Bibox: Sterne sammeln „Dividieren von Brüchen“
- Bibox: Lernprotokoll „Multiplizieren und Dividieren von Brüchen“
- Bibox: Kompetenz-Check „Multiplizieren und Dividieren von Brüchen“

Anmerkungen

Termberechnungen
Kapitel im Buch
4.8 – 4.10
Themen und Inhalte
- Berechnen von Termen - Klammerregeln - Assoziativgesetz - Kommutativgesetz - Distributivgesetz
Inhaltsbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler … - berechnen schrittweise den Wert eines Terms ohne Variablen unter Beachtung der Vorrangregeln. - beschreiben Terme mithilfe von Fachausdrücken.
Wortschatz
Mit und um Medien
Material
Anmerkungen
Das prinzipielle Verständnis der Rechenregeln und das Verständnis für die Struktur von Termen sollte im Vordergrund stehen.

Statistische Daten und einfache Zufallsexperimente

Kapitel im Buch

5.3, 5.6, 6.1 – 6.3

Themen und Inhalte

- Strichliste
- Säulendiagramm
- Balkendiagramm
- Kreisdiagramm
- absolute Häufigkeit und relative Häufigkeit
- Wahrscheinlichkeit, arithmetisches Mittel
- Zufallsexperiment, Ergebnis und Ergebnismenge
- Baumdiagramm

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- werten vertraute Darstellungen von statistischen Daten aus.
- planen einfache Befragungen und statistische Erhebungen, auch unter den Aspekten Stichprobenauswahl und Erhebungsinstrument.
- sammeln systematisch Daten, organisieren sie in Tabellen und stellen sie grafisch auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge dar.
- lösen einfache kombinatorische Probleme, z. B. durch systematische Zählprinzipien und Darstellungen.
- planen Zufallsexperimente, beschreiben sie, führen sie durch und werten sie aus.
- geben Ergebnisse bei vertrauten Zufallsexperimenten an.
- stellen Häufigkeiten von Zufallsexperimenten grafisch dar.
- entnehmen Informationen aus einfachen und komplexen Diagrammen und Tabellen.
- stellen Daten grafisch dar und interpretieren sie.
- lesen einzelne Werte aus vertrauten Darstellungen ab und ordnen sie vorgegebenen Kategorien zu.
- vergleichen in verschiedenen Darstellungen unterschiedliche Sachzusammenhänge.
- berechnen das arithmetische Mittel zu gegebenen Daten.
- beurteilen und vergleichen statistische Daten anhand des arithmetischen Mittels.
- bestimmen die relative Häufigkeit aus der absoluten Häufigkeit als Bruch und als Prozentzahl.
- kennen einfache Zufallsexperimente und können die Wahrscheinlichkeiten dazu angeben.
- führen einfache Zufallsexperimente durch.
- erklären an einfachen Beispielen den Unterschied zwischen der relativen Häufigkeit und der Wahrscheinlichkeit eines Ergebnisses.

Wortschatz

- Säulendiagramm, Balkendiagramm, Kreisdiagramm

- arithmetisches Mittel
- absolute und relative Häufigkeit
- Wahrscheinlichkeit
- Zufallsexperiment, Ergebnis und Ergebnismenge
- Baumdiagramm

Mit und um Medien

- Diagramme (zu eigener Umfrage) mit Numbers erstellen

Material

- Bibox: Sterne sammeln „Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten“
- Bibox: Sterne sammeln „Arithmetisches Mittel“
- Bibox: Kompetenz-Check „Einstufige Zufallsexperimente“
- Bibox: Lernprotokoll „Daten und ihre Wirkungen auf einen Betrachter“

Anmerkungen

- KA-Ersatzleistung: Erstellen, planen, auswerten einer eigenen Umfrage (Wr)

Klasse 7

Am Anfang des 7. Schuljahres wird der Taschenrechner Casio ClassWizz fx-991DE CW eingeführt.

Inhalte zur Vertiefung bzw. Differenzierung sind *kursiv* gedruckt.

Thema	Wochen
Zuordnung (und Funktionen)	10 Wochen
Geometrie am Dreieck	8 Wochen
Negative Zahlen (Einführung und Rechnen)	8 Wochen
Terme mit Variablen	4 Wochen

Zuordnungen (und Funktionen)

Kapitel im Buch: II und IV

- ...

Themen und Inhalte

- (Anti-)Proportionalität mit grafischer Darstellung
- Dreisatz
- Prozent- und Zinsrechnung (als Anwendung des Dreisatzes, ohne Fixierung auf Formeln)

Leitideen

- L3, L1

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- entnehmen Informationen aus dem Graphen einer Zuordnung
- stellen Zuordnungen in einer Wertetabelle und einem Graphen dar und wechseln zwischen den Darstellungen
- erstellen mithilfe einer Formel einer Zuordnung Wertetabellen und Graphen
- stellen zu einer Zuordnung eine Formel auf
- erkennen, ob eine proportionale oder antiproportionale Zuordnung vorliegt
- wenden den Dreisatz an
- vergleichen Anteile mithilfe von Prozentangaben
- ordnen die Begriffe Prozentsatz, Prozentwert und Grundwert richtig zu
- berechnen die drei Größen der Prozentrechnung mithilfe des Dreisatzes
- lösen Anwendungsaufgaben der Prozentrechnung
- lösen Anwendungsaufgaben zur Zinsrechnung

Wortschatz

- Zuordnung
- Wertetabelle
- Wertepaar
- proportional
- quotientengleich
- Proportionalitätsfaktor
- antiproportional
- produktgleich
- Antiproportionalitätskonstante
- Grundwert G, Prozentwert W, Prozentsatz p
- Kapital, Zinssatz, Zinsen

Mit und um Medien

- Wertetabellen mit digitalen Werkzeugen erstellen und auf (Anti-)Proportionalität untersuchen (Excel)

Material

- ...

Anmerkungen

Geometrie am Dreieck

Kapitel im Buch: VII und III

- ...

Themen und Inhalte

- Grundkonstruktionen (Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende und Winkelhalbierende) mit Zirkel und Lineal inkl. Konstruktionsbeschreibungen
- Dreieckskonstruktionen
- Kongruenzsätze
- Besondere Dreiecke (gleichseitig, gleichschenklig, rechtwinklig, stumpf, spitzwinklig)
- Besondere Punkte im Dreieck (Schwerpunkt, Umkreis- und Inkreismittelpunkt)
- Basiswinkelsatz
- Satz des Thales

Leitideen

- L4, L2

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- konstruieren Mittelsenkrechten, Seitenhalbierende und Winkelhalbierende
- kennen die Eigenschaften von besonderen Dreiecken sowie von Mittelsenkrechten, Winkel- und Seitenhalbieren im Dreieck
- konstruieren den Um- und den Inkreis von Dreiecken
- konstruieren mithilfe von Zirkel und Lineal und beschreiben das Vorgehen
- lösen Anwendungsaufgaben mithilfe von Dreiecken
- beweisen mithilfe der Kongruenzsätze mathematische Sätze
- wenden den Satz des Thales an, um rechte Winkel zu erkennen oder zu konstruieren

Wortschatz

- Grundkonstruktion
- Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Seitenhalbierende
- Umkreis, Inkreis
- Umkreis-, Inkreismittelpunkt, Schwerpunkt eines Dreiecks
- Kongruenzsätze sss, sws, wsw, Ssw
- Planfigur
- Thaleskreis

Mit und um Medien

- Arbeit GeoGebra

Material

- ...

Anmerkungen

Negative Zahlen
Kapitel im Buch: I
- ...
Themen und Inhalte
- Koordinatensystem vervollständigen - Grundrechenarten - Klammerregeln (insbesondere Minusklammern) - Termberechnung - Überschlag und Rechenvorteile
Leitideen
- L1, L2
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - stellen positive und negative Zahlen an der Zahlengerade dar, lesen sie ab und ordnen sie - zeichnen Punkte in das erweiterte Koordinatensystem ein, lesen deren Koordinaten ab - addieren und subtrahieren negative Zahlen - multiplizieren und dividieren negative Zahlen - wenden Rechenregeln zum geschickten Rechnen an
Wortschatz
- Zahlengerade - Abstand, Betrag, Gegenzahl - Vorzeichen, Rechenzeichen - Multiplikation (Faktor, Produkt); Division (Dividend, Divisor, Quotient); Addition (Summand, Summe); Subtraktion (Minuend, Subtrahend, Differenz) - Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Distributivgesetz
Mit und um Medien
- …
Material
- ...
Anmerkungen
-

Terme mit Variablen

Kapitel im Buch: VI

- ...

Themen und Inhalte

- Terme aufstellen
- Werte berechnen
- Terme umformen
- Ausmultiplizieren uns Ausklammern
- Gleichungen aufstellen und lösen mit Äquivalenzumformungen

Leitideen

- L1

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- stellen Terme mit einer Variable auf und berechnen Werte
- vereinfachen Terme durch Zusammenfassen
- vereinfachen Terme durch Ausmultiplizieren bzw. Ausklammern
- stellen Terme zu Anwendungssituation auf
- lösen Gleichungen durch systematisches Probieren oder Rückwärtsrechnen
- lösen Gleichungen durch Äquivalenzumformungen

Wortschatz

- Term
- Variable
- gleichwertig
- Gleichung
- äquivalent
- Äquivalenzumformung

Mit und um Medien

- …

Material

- ...

Anmerkungen

Klasse 8

Inhalte zur Vertiefung bzw. Differenzierung sind *kursiv gedruckt.*

Thema	Wochen
Terme mit mehreren Variablen	5 Wochen
Geometrie an Vierecken	4 Wochen
Lineare Funktionen	5 Wochen
Gleichungen und Ungleichungen	3 Wochen
LGS mit 2 Variablen	5 Wochen
Ähnlichkeit & Strahlensätze	4 Wochen
Wahrscheinlichkeit	3 Wochen

Methodenpass

Die Fachschaft Mathematik beteiligt sich wie die anderen Fachschaften am Methodenpass der Bismarckschule. In Absprache mit diesen wurde beschlossen, dass das Fach Mathematik in der 8. Klassenstufe für die folgenden Bereiche verantwortlich ist:

- Umgang mit Tabellen und Diagrammen
- Erstellen von Grafiken (z.B. mit Excel oder Numbers)

Terme mit mehreren Variablen
Kapitel im Buch
- LS 8, Kapitel II (1-4)
Themen und Inhalte
- Aufstellen und Umformen von Termen - Multiplikation von Summen - Binomische Formeln
Leitideen
- L3
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - stellen situationsgerecht Terme mit (mehreren) Variablen auf. - formen Terme mit (mehreren) Variablen mithilfe von Rechengesetzen um. - berechnen Werte von Termen. - multiplizieren Summen aus und vereinfachen diese. - wenden Binomische Formeln an, um Klammern aufzulösen bzw. Terme als Produkt zu schreiben. - wenden die Binomischen Formeln als Rechenstrategien an.
Wortschatz
- Term, Variable - Wert eines Terms - Termumformung; wertgleiche/äquivalente Terme - Distributivgesetz: Ausklammern, Faktorisieren - Binomische Formeln
Mit und um Medien
- Geometrische Veranschaulichung der Binomischen Formeln mit GeoGebra
Material
- -
Anmerkungen
- Kompetenzraster

Geometrie an Vierecken
Kapitel im Buch
- LS 8, Kapitel III
Themen und Inhalte
- *Wiederholung: Haus der Vierecke* - Umfang und Flächeninhalt eines Dreiecks - Umfang und Flächeninhalt eines Parallelogramms, eines Trapezes, eines (symmetrischen) Drachens, einer Raute - Umfang und Flächeninhalt von geradlinig begrenzten Flächen
Leitideen
- L2, (L4)
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - benennen und charakterisieren Figuren aus dem Haus der Vierecke. - bestimmen und vergleichen Umfänge und Flächeninhalte von ebenen Figuren. - führen Dreiecke und Vierecke auf flächeninhaltsgleiche Rechtecke zurück. - bestimmen Flächeninhalte von geradlinig begrenzten Flächen durch Zerlegung oder Ergänzung.
Wortschatz
- Umfang, Flächeninhalt - Dreieck, Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Trapez, Drache, Raute - Grundseite, Höhe, Diagonale - Zerlegung, Ergänzung
Mit und um Medien
- Herleitung der Flächeninhaltsformeln mit GeoGebra
Material
- ...
Anmerkungen
- Kompetenzraster

Lineare Funktionen

Kapitel im Buch

- LS 8, Kapitel I

Themen und Inhalte

- Eindeutige Zuordnungen – Funktionsbegriff
- Steigung und y-Achsenabschnitt bei Linearen Funktionen
- Ermitteln der Funktionsgleichung aus dem Funktionsgraphen bzw. zwei Punkten
- Nullstellen und Schnittpunkte

Leitideen

- L3

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- erkennen und charakterisieren Lineare Funktionen in Texten, Tabellen und anhand qualitativer Eigenschaften des Graphen.
- wechseln situationsgerecht zwischen den verschiedenen Darstellungsformen Tabelle, Graph, Text und Term.
- verstehen das Lösen von linearen Gleichungen als Nullstellenbestimmung von geeigneten linearen Funktionen und umgekehrt.
- lösen graphische Probleme durch Lösen und Aufstellen von Gleichungen.
- modellieren mit Linearen Funktionen Realsituationen.

Wortschatz

- Stelle/Argument, Funktionswert
- Funktionsgleichung, Funktionsvorschrift (Schreibweisen: y=..., f(x)=...)
- Funktionsgraph
- Steigung
- Steigungsdreieck
- y-Achsenabschnitt
- Nullstelle
- Schnittpunkte
- Lineares Wachstum, Änderungsrate

Mit und um Medien

- Erstellen von Wertetabellen mit dem Taschenrechner und Excel/Numbers
- Entdecken der Bedeutung der Parameter mit GeoGebra
- Zeichnen von Funktionsgraphen mit GeoGebra

Material

- ...

Anmerkungen

- Kompetenzraster

Gleichungen und Ungleichungen
Kapitel im Buch
- LS 8, Kapitel II (5,6)
Themen und Inhalte
- Wiederholung: Aufstellen und Lösen linearer Gleichungen - (Einfache) Ungleichungen
Leitideen
- L3
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - lösen Gleichungen und Ungleichungen durch Äquivalenzumformungen. - stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen und Ungleichungen auf, lösen sie und interpretieren ihre Lösungsmenge.
Wortschatz
- Variable - Lineare Gleichung - Ungleichung - äquivalent - Äquivalenzumformungen - Lösungsmenge
Mit und um Medien
- Gleichungen lösen mit dem Taschenrechner und *mathepower*
Material
- ...
Anmerkungen
- Kompetenzraster

Lineare Gleichungssysteme

Kapitel im Buch

- LS 8, Kapitel IV

Themen und Inhalte

- Lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen
- Geraden als Graphen linearer Gleichungen mit zwei Variablen
- Lösungsverfahren (mind. zwei Verfahren):
  Verfahren zur graphischen Lösung eines LGS, Einsetzungsverfahren, Gleichsetzungsverfahren, Additionsverfahren
- Über- und unterbestimmte LGS
- *LGS mit drei Gleichungen und drei Variablen*

Leitideen

- L3

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- entscheiden sich für eine geeignete Strategie zur Lösung eines linearen Gleichungssystems.
- nutzen den Taschenrechner zum Lösen von linearen Gleichungssystemen.
- stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Lineare Gleichungssysteme auf, lösen sie und interpretieren ihre Lösungsmenge.

Wortschatz

- Lineares Gleichungssystem mit zwei Variablen (LGS)
- Lösungsmenge
- Einsetzungsverfahren
- Gleichsetzungsverfahren
- Additionsverfahren
- graphisches Verfahren
- überbestimmtes/unterbestimmtes LGS

Mit und um Medien

- Graphisches Verfahren mit GeoGebra
- Lösen von LGS mit dem Taschenrechner

Material

- ...

Anmerkungen

- Kompetenzraster

Ähnlichkeit & Strahlensätze
Kapitel im Buch
- LS 8, Kapitel IV
Themen und Inhalte
- Ähnlichkeit von Figuren - Ähnlichkeitssatz für Dreiecke - Strahlensätze
Leitideen
- L2, L4
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - formulieren den Ähnlichkeitssatz für Dreiecke und nutzen ihn für Berechnungen und Herleitungen. - formulieren den ersten und zweiten Strahlensatz und nutzen die Strahlensätze zur Bestimmung von Streckenlängen in ebenen Figuren und Körpern.
Wortschatz
- Ähnlichkeit; ähnliche Figuren - Seitenverhältnis - Strahlensatzfigur
Mit und um Medien
-
Material
- ...
Anmerkungen
- Kompetenzraster

Wahrscheinlichkeit

Kapitel im Buch

- LS 8, Kapitel VI

Themen und Inhalte

- Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeiten
- Empirisches Gesetz der großen Zahlen
- ein- und mehrstufige Laplace-Experimente
- Baumdiagramme und Pfadregeln

Leitideen

- L5

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- erklären den Unterschied zwischen der relativen Häufigkeit und der Wahrscheinlichkeit eines Ergebnisses.
- nutzen und deuten bei der Durchführung von Zufallsexperimenten die auftretenden relativen Häufigkeiten als Schätzwerte von Wahrscheinlichkeiten.
- unterscheiden zwischen Ergebnis und Ereignis.
- beurteilen, ob ein Zufallsexperiment ein Laplace-Experiment ist.
- ermitteln Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen bei Laplace-Experimenten durch theoretische Überlegungen.
- geben zu gegebenen Wahrscheinlichkeiten zugehörige Ereignisse bei Zufallsexperimenten an.
- planen mehrstufige Zufallsexperimente.
- führen mehrstufige Zufallsexperimente durch.
- werten mehrstufige Zufallsexperimente aus.
- stellen mehrstufige Zufallsexperimente in Baumdiagrammen dar.
- berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Pfadregeln.

Wortschatz

- (ein-/zweistufiges) Zufallsexperiment
- Ergebnis, Ergebnismenge
- Ereignis
- Gegenereignis
- Relative Häufigkeit
- Wahrscheinlichkeit
- Laplace-Experiment
- Pfad
- Baumdiagramm
- Produktregel; 1. Pfadregel
- Summenregel; 2. Pfadregel

Mit und um Medien

- Simulieren von Zufallsexperimenten mit Excel

Material

-

Anmerkungen

- Kompetenzraster
- Das Thema bildet den Übergang von der 8. zur 9. Klasse und wird dort fortgesetzt (→ mehrstufige Zufallsexperimente, Baumdiagramme).

Klasse 9

Inhalte zur Vertiefung bzw. Differenzierung sind *kursiv gedruckt.*

Thema	Wochen
Wahrscheinlichkeit	2 Wochen
Reelle Zahlen	6 Wochen
Satzgruppe des Pythagoras	3 Wochen
Geometrie: Kreis	4 Wochen
Quadratische Funktionen	6 Wochen
Quadratische Gleichungen	4 Wochen
Geometrie: Prisma und Zylinder	3 Wochen

Wahrscheinlichkeit

Kapitel im Buch

- LS 9, Kapitel I

Themen und Inhalte

- Zwei- und mehrstufige Zufallsexperimente
- Baumdiagramme
- Pfadregeln: Produkt- und Summenregel
- *einfache Bernoulli-Ketten*

Leitideen

- L5

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- planen mehrstufige Zufallsexperimente.
- führen mehrstufige Zufallsexperimente durch.
- werten mehrstufige Zufallsexperimente aus.
- stellen mehrstufige Zufallsexperimente in Baumdiagrammen dar.
- berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Pfadregeln.
- beurteilen Aussagen zu mehrstufigen Zufallsexperimenten.

Wortschatz

- Mehrstufige Zufallsexperimente
- Pfad
- Baumdiagramm
- Produktregel; 1. Pfadregel
- Summenregel; 2. Pfadregel

Mit und um Medien

- Situationsgerechter Einsatz des Taschenrechners
- (Simulation mit Tabellenkalkulation)

Material

- Würfel-Set
- Efron-Würfel

Anmerkungen

- Kompetenzraster

Reelle Zahlen

Kapitel im Buch

- LS 9, Kapitel II

Themen und Inhalte

- Quadratwurzeln
- näherungsweise Bestimmung von Quadratwurzeln, *algorithmische Verfahren*
- *Heron-Verfahren*
- irrationale Zahlen als nicht-abbrechende, nicht-periodische Dezimalzahlen
- Menge der reellen Zahlen
- geschicktes Rechnen mit Wurzeln

Leitideen

- L1

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- erkennen die Notwendigkeit der Zahlenbereichserweiterung von rationalen zu reellen Zahlen an Beispielen (z.B. Diagonale des Quadrats).
- kennen irrationale Zahlen als nicht-abbrechende, nicht-periodische Dezimalzahlen.
- kennen Quadratwurzeln als symbolische Schreibweise für bestimmte reelle Zahlen und lösen einfache Rechenaufgaben im erweiterten Zahlenbereich.
- begründen exemplarisch Rechengesetze für Quadratwurzeln und wenden diese an.

Wortschatz

- rationale, irrationale und reelle Zahlen
- (Quadrat-)wurzel
- Radikand
- nicht-abbrechende Dezimalzahl
- nicht-periodische Dezimalzahl
- Intervallschachtelung
- Teilweises Wurzelziehen

Mit und um Medien

- Situationsgerechter Einsatz des Taschenrechners
- *Heron-Verfahren mit Excel*

Material

- ...

Anmerkungen

- Kompetenzraster

Satzgruppe des Pythagoras

Satzgruppe des Pythagoras
Kapitel im Buch
- LS 9, Kapitel V
Themen und Inhalte
- Satz des Pythagoras - Umkehrung vom Satz des Pythagoras - Berechnungen an Figuren
Leitideen
- L2, L4
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - weisen die Gültigkeit des Satzes des Pythagoras sowie dessen Umkehrung nach. - bestimmen Seitenlängen im rechtwinkligen Dreieck. - nutzen den Satz des Pythagoras, um geometrische Probleme zu lösen. - erkennen in möglichst vielfältigen Anwendungssituationen den Satz des Pythagoras als Schlüssel zur Lösung.
Wortschatz
- Hypotenuse, Katheten - Hypotenusen- und Kathetenquadrat - Hypotenusenabschnitte - Höhe in einem Dreieck - Rechtwinkliges, gleichschenkliges und gleichseitiges Dreieck - Umkehrsatz - Pythagoreisches Zahlentripel
Mit und um Medien
- Situationsgerechter Einsatz des Taschenrechners - verschiedene Beweise des Satzes des Pythagoras mit GeoGebra
Material
- ...
Anmerkungen
- Kompetenzraster

Geometrie: Kreis
Kapitel im Buch
- LS 10, Kapitel IV
Themen und Inhalte
- Kreiszahl π als irrationale Zahl - Umfang des Kreises - Flächeninhalt des Kreises - Flächeninhalt von Kreisringen und Kreissektoren - Bogenlänge
Leitideen
- L2
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - bestimmen einen Näherungswert für die Kreiszahl π. - bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen. - bestimmen den Flächeninhalt von Kreisringen und Kreissektoren sowie die Bogenlänge von Kreissektoren.
Wortschatz
- Kreis - Mittelpunkt, Radius, Durchmesser - Kreiszahl π - Kreisumfang, Kreisfläche - Kreisring - Kreisausschnitt/Kreissektor - Bogenlänge
Mit und um Medien
- Situationsgerechter Einsatz des Taschenrechners - Herleiten der Flächeninhaltsformel mit GeoGebra
Material
- ...
Anmerkungen
- Kompetenzraster

Quadratische Funktionen

Kapitel im Buch

- LS 9, Kapitel III

Themen und Inhalte

- Eigenschaften der Normalparabel
- Verschieben, Strecken und Spiegeln der Normalparabel
- Scheitelpunktform
- Normalform und quadratische Ergänzung
- Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen

Leitideen

- L3

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- identifizieren und charakterisieren quadratische Funktionen.
- wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Tabelle, Graph, Text und Term.
- beschreiben die Veränderung des Graphen quadratischer Funktionen bei Veränderung der Parameter.
- interpretieren den Verlauf von Graphen, insbesondere die Bedeutung des Scheitelpunktes und die Bedeutung von Schnittpunkten mit den Koordinatenachsen bzw. mit anderen Funktionen.
- wechseln situationsgerecht zwischen Scheitelpunkts- und Normalform.
- stellen aus gegebenen Punkten die quadratische Funktionsgleichung auf.
- modellieren mit quadratischen Funktionen Realsituationen.

Wortschatz

- Stelle/Argument, Funktionswert
- Funktionsgraph, Funktionsgleichung
- (Normal-)Parabel, Scheitelpunkt
- Symmetrie
- Parameter
- gestaucht/gestreckt; Streckfaktor
- Scheitelpunktsform
- Normalform
- faktorisierte Form
- quadratische Ergänzung

Mit und um Medien

- Erstellen von Wertetabellen mit dem Taschenrechner
- Entdecken der Bedeutung der verschiedenen Parameter mit GeoGebra
- Graphen von quadratischen Funktionen mit GeoGebra erstellen
- Quadratische Funktionen mit Marbleslides

Material

- ...

Anmerkungen

- Kompetenzraster

Quadratische Gleichungen

Kapitel im Buch

- LS 9, Kapitel IV

Themen und Inhalte

- Quadratische Gleichungen
- Graphisches Lösen
- Quadratische Gleichungen mit Wurzel ziehen lösen
- Quadratische Gleichungen durch Ausklammern lösen
- Lösen mit pq-Formel

Leitideen

- L1

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- verstehen das Lösen von Gleichungen als Nullstellen- und Schnittstellenbestimmung.
- kennen verschiedene Strategien zum Lösen quadratischer Gleichungen.
- entscheiden sich für eine geeignete Strategie zum Lösen quadratischer Gleichungen.
- stellen aus inner- und außermathematischen Situationen Gleichungen auf.
- interpretieren die Lösungsmenge quadratischer Gleichungen.
- modellieren mit geeigneten Gleichungen Realsituationen.

Wortschatz

- rein-quadratische Gleichung, gemischt-quadratische Gleichung
- Nullstelle; Schnittpunkt mit den Koordinatenachsen
- Schnittpunkt mit anderer Funktion
- Ausklammern; Faktorisieren
- Linearfaktoren; Linearfaktorzerlegung
- quadratische Ergänzung
- Satz von Vieta
- pq-Formel; Diskriminante
- Lösungsmenge

Mit und um Medien

- Lösen von quadratischen Gleichungen mit dem Taschenrechner
- Graphisches Lösen mit GeoGebra

Material

- ...

Anmerkungen

- Kompetenzraster

Geometrie: Prisma und Zylinder
Kapitel im Buch
- LS 9, Kapitel VI
Themen und Inhalte
- Eigenschaften von Prisma und Zylinder - Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen und Zylindern - Oberflächeninhalt und Volumen von zusammengesetzten Körpern
Leitideen
- L2, L4
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - benennen, beschreiben und charakterisieren Prisma und Zylinder. - schätzen, messen, bestimmen und vergleichen Oberflächeninhalte und Volumina von Prismen und Zylindern. - bestimmen Oberflächeninhalte und Volumina von zusammengesetzten Körpern.
Wortschatz
- Prisma, Zylinder - Körpernetz - Grundfläche, Mantelfläche, Oberfläche - Höhe - Oberflächeninhalt - Volumen - zusammengesetzte Körper
Mit und um Medien
- Herleiten der Formeln für den Oberflächeninhalt mit GeoGebra
Material
- Füllkörper
Anmerkungen
- Kompetenzraster

Klasse 10

Inhalte zur Vertiefung bzw. Differenzierung sind *kursiv* gedruckt.

Nutzung der Formelsammlung, die das Land für den MSA bereitstellt, nach eigenem Ermessen.

Thema	Wochen
Potenzen	6 Wochen
Trigonometrie	9 Wochen
Geometrie: Spitzkörper und Kugel	4 Wochen
Exponentialfunktionen und Logarithmus	9 Wochen

Potenzen
Kapitel im Buch
- LS 9, Kapitel VII
Themen und Inhalte
- Potenzgesetze - Rechnen mit Potenzen - Wissenschaftliche Schreibweise
Leitideen
- L1
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - wenden Rechengesetze für Potenzen an und begründen diese. - rechnen mit Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise und wechseln die Darstellungsweise situationsgerecht. - erkennen die n-te Wurzel als Lösung der Potenzgleichung.
Wortschatz
- Potenz (Basis, Exponent), Potenzwert, Radikand - n-te Wurzel - wissenschaftliche Schreibweise, Zehnerpotenz - (Potenzfunktion)
Mit und um Medien
-
Material
- ...
Anmerkungen
-

Trigonometrie
Kapitel im Buch
- LS 10, Kapitel II und III
Themen und Inhalte
- Sin, cos, tan mit Sinus- und Kosinussatz - Bogenmaß - Sinusfunktion - Bedeutung der Parameter in Funktionstermen für den Graphen
Leitideen
- L2, L3
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - können Werte von Sinus, Kosinus und Tangens grafisch bestimmen. - stellen Sinus- und Kosinussatz für beliebige Dreiecke auf. - wenden den Sinus- und Kosinussatz in beliebigen Dreiecken an. - konstruieren die Graphen von Sinus und Kosinus mit Hilfe des Einheitskreises. - geben Winkel im Bogen- und Gradmaß an.
Wortschatz
- Trigonometrische Funktionen: Sinus, Kosinus, Tagens - Beziehung zwischen Sinus, Kosinus und Tangens - Seitenverhältnis - Einheitskreis - Bogenmaß - Sinus- und Kosinussatz
Mit und um Medien
- Arbeit GeoGebra
Material
- ...
Anmerkungen
-

Geometrie: Spitzkörper und Kugel
Kapitel im Buch
- LS 10, Kapitel V
Themen und Inhalte
- Berechnung von Oberflächeninhalt und Volumen
Leitideen
- L2
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - schätzen Oberflächeninhalte und Volumina von Spitzkörpern und Kugeln. - messen Oberflächeninhalte und Volumina von Spitzkörpern und Kugeln. - bestimmen Oberflächeninhalte und Volumina von Spitzkörpern und Kugeln. - vergleichen Oberflächeninhalte und Volumina von Spitzkörpern und Kugeln.
Wortschatz
- Pyramide, Kegel, Kugel - Oberflächeninhalt, Volumen (Mantelfläche (Inhalt), Höhe, Grundfläche) - Schrägbild, Netz - Streckenlängen - Winkelweiten - Satz des Pythagoras
Mit und um Medien
- (GeoGebra)
Material
- ...
Anmerkungen
-

Exponentialfunktionen und Logarithmus
Kapitel im Buch
- LS 10, Kapitel I
Themen und Inhalte
- Exponentielle Prozesse - Funktionsgraphen - Exponentialgleichungen - Lösen von Exponentialgleichungen: Logarithmen
Leitideen
- L3, L1
Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler… - kennen lineares und exponentielles Wachstum. - bestimmen aus Anwendungsaufgaben Formeln für lineares und exponentielles Wachstum - kennen die Eigenschaften der Exponentialfunktion. - wenden die Rechenregeln für Logarithmen an, um Exponentialgleichungen zu bestimmen.
Wortschatz
- lineares Wachstum (lineare Abnahme) - exponentielles Wachstum (exponentielle Abnahme) - Exponentialfunktion - Wachstums-/ Zerfallsfaktor - beschränktes Wachstum - Anfangswert - Basis - Exponentialgleichungen - Logarithmen - (Modellierungskreislauf)
Mit und um Medien
-
Material
- ...
Anmerkungen
-

E-Jahrgang

Inhalte zur Vertiefung bzw. Differenzierung sind *kursiv gedruckt*.

Thema	Konkretisierung/Verbindliche Inhalte
Analysis I (14 Wochen)	- Differentialrechnung - Extrempunkte - Wendepunkte
Geometrie I (7 Wochen)	- Vektoren in R^2 und R^3 - Geraden - Lagebeziehungen von Geraden
Stochastik I (7 Wochen)	- Grundbegriffe der Stochastik - Bedingte Wahrscheinlichkeit

<table>
<tr><th colspan="2">Analysis I</th></tr>
<tr><th colspan="2">Kapitel im Buch</th></tr>
<tr><td colspan="2">- …</td></tr>
<tr><th>Themen und Inhalte</th><th>passende Abituraufgaben</th></tr>
<tr><td><u>Mittlere Änderungsrate</u>
- Differenzenquotient einer Funktion
- Sekantensteigung / mittlere Steigung
- Intervall</td><td><u>tan(α) = m</u>
- Inlinerrampe b
- Skisprungschanze a
- Bahnlinie a
- Tauchgang c
- Kanalbau d</td></tr>
<tr><td rowspan="5"><u>Momentane (lokale) Änderungsrate</u>
- Übergang zum Differentialquotienten durch Verwendung eines intuitiven Grenzwertbegriffs
- Grenzwerte von Folgen von Funktionswerten reeller Funktionen
- Limes
- Differenzierbarkeit
- Veranschaulichung z.B. mit Tabellenkalkulation
- Tangentensteigung
- Schnittwinkel von Graphen
- Normale</td><td><u>tan(α) = f’(x)</u>
- Windkraftanlage b
- Inlinerrampe b
- Dachgiebel b
- Dolorosa a
- Backenzahn d
- Medikamentenzufuhr d</td></tr>
<tr><td><u>Grenzwertbetrachtungen</u>
- Medikamentenzufuhr a
- Tauchgang d</td></tr>
<tr><td><u>Nullstellenbestimmung</u>
- Heißluftballon a
- Snowboardgelände b
- Windkraftanlage a
- Wundereier a
- Backenzahn a</td></tr>
<tr><td><u>Bestimmung eines Punktes bei geg. Steigung</u>
- Wellenquerschnitt c</td></tr>
<tr><td><u>Berechnung des Schnittpunktes von zwei Graphen</u>
- Produktionsprozess a
- Dolorosa c</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Ableitungsfunktion</u>
- Übergang von der lokalen Steigung zur Ableitungsfunktion
- intuitives Verständnis der Stetigkeit und Differenzierbarkeit
- Entwicklung der Ableitungsregel für Potenzfunktionen
- Summen- und Faktorregel
- Produkt- und Kettenregel
- Ableitungsregeln zu den genannten Funktionsklassen
• Ganzrationale Funktion
• Wurzelfunktion
• $f(x) = \frac{1}{x}$</td><td><u>Knickfrei</u>
- Bahnlinie a
- Backenzahn d
- Snowboardgelände c
- Skisprungschanze a</td></tr>
<tr><td><u>Skizzieren des Graphen</u>
- Inlinerrampe
- Windkraftanlage a
- Wundereier a
- Heißluftballon a
- Medikamentenzufuhr a
- Dolorosa a
- Backenzahn a
- Snowboardgelände c
- Tauchgang b</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>

- $f(x) = x^q$ mit $q \epsilon \mathbb{Q}$
- Sinus- und Cosinusfunktion

</td>
<td>

- Skisprungschanze a
- Produktionsprozess a
- Dachgiebel a

</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">

<u>Kurvendiskussion</u>

- Definitions- und Wertemenge
- Gleichungen n-ten Grades
- Monotonie
- Hoch- und Tiefpunkt
- notwendige, hinreichende Bedingung für Extremstellen und Wendestellen
- Wendepunkte als Punkte des Graphen mit lokal extremer Steigung und als Punkte, in denen sich die Krümmungsrichtung des Graphen ändert
- Wendetangente
- Links-, Rechtskrümmung
- Punkt- und Achsensymmetrie
- gerade und ungerade Funktionen
- Sattelpunkt
- lokale und globale Extrema, Randextrema
- Skizzieren von Graphen
- Extremwertaufgaben
- Zuordnen von Funktionsgraph und Ableitungsgraph (graphisches Differenzieren)
- gedankliche Umkehrung des grafischen Differenzierens; skizzieren von Stammfunktionen; zusammengesetzter, bzw. abschnittsweise definierte Funktionen

</td>
<td>

<u>Steckbriefaufgaben</u>

- Bahnlinie a
- Dolorosa a
- Backenzahn a+b+c
- Medikamentenzufuhr b
- Snowboardgelände c
- Produktionsprozess a
- Dachgiebel a

</td>
</tr>
<tr>
<td>

<u>Punktprobe</u>

- Medikamentenzufuhr a
- Tauchgang a
- Inlinierrampe a
- Dachgiebel a

</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

<u>Wendepunkt als Maximum der 1. Ableitung</u>

- Inlinerrampe a
- Medikametenzufuhr b
- Heißluftballon a
- Dachgiebel b + d
- Dolorosa a
- Snowboardgelände a
- Tauchgang a
- Skisprungschanze a
- Produktinsprozess b
- Wellenquerschnitt b

</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

<u>Sattelpunkt</u>

- Tauchgang b

</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

<u>Extremwertaufgaben</u>

- Kanalbau c
- Wundereier b
- Backenzahn c

</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

<u>Hoch- und/oder Tiefpunkte</u>

- Wundereier b
- Backenzahn a
- Kanalbau a
- Inlinerrampe a
- Heißluftballon a
- Snowboardgelände a
- Tauchgang a
- Skisprungschanze a
- Produktionsprozess b
- Wellenquerschnitt b
- Dachgiebel a

</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

<u>Symmetrieuntersuchungen</u>

- Windkraftanlage a
- Backenzahn a

</td>
</tr>
</table>

	- Snowboardgelände a - Dachgiebel
	<u>Abstandsbestimmung als Δy bzw. Δx</u> - Skisprungschanze a
	<u>Addition/Differenz von zwei Funktionen bestimmen</u> - Produktionsprozess a
	<u>Analysieren von Graph und Ableitungsgraph</u> - Dachgiebel a - Dolorosa a
	<u>Graphische Deutung im Sachzusammenhang</u> - Tauchgang b
	<u>Geradengleichung aufstellen</u> - Bahnlinie a
<u>Differentiationsregeln</u> - Erweiterung auf Umkehr- und Wurzelfunktionen - graphisches Differenzieren (am Beispiel der Sinus- und Kosinusfunktion) - trigonometrische Gleichungen und Funktionen - Produkt-, *Quotienten* und Kettenregel	
<u>Numerische Ermittlung von Funktionswerten</u> - Newtonverfahren - Computereinsatz	

Leitideen

- L1, L2, L4

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler …

- lösen per Hand einfache Gleichungen, die sich durch Anwenden von Umkehroperationen lösen lassen, durch Faktorisieren oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen.
- bestimmen mit dem digitalen Mathematikwerkzeugen Lösungen von Gleichungen
- führen das Lösen von Gleichungen auf die Nullstellenbestimmung bei Funktionen zurück.
- berechnen näherungsweise Nullstellen von Funktionen.
- Bestimmen die Definitions- und Wertemenge einer Funktion in geeigneter Schreibweise.
- Bestimmen die Wertemenge bei eingeschränkter Definitionsmenge.
- nutzen Funktionen verschiedener Funktionsklassen zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarere Zusammenhänge.
- stellen funktionale Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung.
- unterscheiden die Begriffe Stelle, Funktionswert und Punkt deutlich.
- bestimmen Funktionen oder Parameter in Funktionstermen aus Bedingungen an die Funktion oder deren Ableitungen.
- nutzen Grenzwerte zur Bestimmung von Ableitungen.
- bestimmen die mittlere Änderungsrate und deuten sie im Sachzusammenhang.
- erläutern den Übergang vom Differenzenquotienten zum Differenzialquotienten.

- deuten die lokale Änderungsrate im Sachzusammenhang.
- deuten die Ableitung als lokale Änderungsrate und interpretieren sie in Sachzusammenhängen.
- haben ein intuitives Verständnis der Stetigkeit und Differenzierbarkeit, wobei dir Begriffe sprungfrei und kichfrei bekannt sind
- deuten die Ableitung im Zshg mit der lokalen Approx. einer Funktion durch eine lineare Funktion.
- bilden Ableitungen der Funktionen der oben genannten Funktionsklassen.
- interpretieren die Ableitungsfunktion im Sachzusammenhang.
- entwickeln Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen und umgekehrt.
- Prüfen zusammengesetzte Funktionen auf Stetigkeit und Differenzierbarkeit.
- deuten die zweite Ableitung als Steigungsfunktion der ersten Ableitung.
- deuten das Vorzeichen der zweiten Ableitung als Indikator für die Krümmungsrichtung des Graphen der Ausgangsfunktion.
- untersuchen Funktionen auch rechnerisch auf Punktsymmetrie zum Ursprung und Achsensymmetrie zur y-Achse.
- erkennen Symmetrie zu beliebigen Punkten beziehungsweise Achsen.
- bestimmen die Gleichung der Tangente beziehungsweise der Normalen in einem Punkt eines Funktionsgraphen.
- deuten den Schnittwinkel zwischen Graphen als Winkel zwischen den Tangenten an die Graphen im Schnittpunkt.
- nutzen die Ableitungsfunktionen (auch höherer Ordnung) zur Klärung des Monotonieverhaltens und der Bestimmung von charakteristischen Punkten des Graphen einer Funktion.
- lösen Optimierungsprobleme mit Mitteln der Analysis.

Wortschatz

- Funktionen
- Limes
- Definitions- und Wertebereich
- Differenzenquotient – mittlere Änderungsrate
- Ableitung – momentane Änderungsrate
- Sekanten- und Tangentensteigung
- erstes und zweites Kriterium für Extrem- und Wendepunkte
- notwendige und hinreichende Bedingung für Extrem- und Wendestellen
- lokale und globale Extremwerte
- Randextrema
- Linearfaktorzerlegung
- Ableitungsregeln (Summen-, Faktor-, Potenz-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel)
- Umkehrfunktion
- Monotonie
- Hochpunkt, Tiefpunkt, Wendepunkt, Sattelpunkt
- Links- und Rechtskrümmung
- sprungfrei und knickfrei

Mit und um Medien

- GeoGebra
- Excel oder ein anderes Tabellenkalkulationsprogramm

Materialien

- Domino-Spiele verschiedene Sorten

Anmerkungen

- ...

<table>
<tr><th colspan="2">Geometrie I</th></tr>
<tr><th colspan="2">Kapitel im Buch</th></tr>
<tr><td colspan="2">- …</td></tr>
<tr><th>Themen und Inhalte</th><th>passende Abituraufgaben</th></tr>
<tr><td><u>Vektoren in R^2 und R^3 über den reellen Zahlenraum</u>
- Vektoren werden in Spaltenform angegeben
- Vektorräume (allg. Def.) entfällt
- Nullvektor
- Gegenvektor
- Punkte, Strecken, Polygone, Körper im kartesischen Koordinationssystem</td><td><u>Räumliche Skizzen und maßstabsgetreue Zeichnungen anfertigen</u>
- Pyramide und Kugel a1, a2</td></tr>
<tr><td rowspan="4"><u>Rechnen mit Vektoren</u>
- Addition
- Skala-Multiplikation
- Vektorgleichungen
- Linearkombination
- Lineare (Un-)Abhängigkeit
- Betrag eines Vektors</td><td><u>Vektorzüge aufstellen, um Koordinaten von Punkten zu berechnen</u>
- Pyramide mit Stumpf a3
- Wetterballon a1
- Walmdach a1
- HMF Geo 1.1</td></tr>
<tr><td><u>Vektoren auf Parallelität überprüfen</u>
- Walmdach a4
- HMF Geo 2.1</td></tr>
<tr><td><u>Berechnen der Länge einer Strecke oder des Abstands zweier Punkte</u>
-</td></tr>
<tr><td><u>Geschwindigkeiten berechnen</u>
- Wetterballon b1</td></tr>
<tr><td><u>Geraden</u>
- Gleichung in Parameterform</td><td><u>Gleichungen für Strecken mittels einschränkender Bedingungen aufstellen</u>
- Wetterballon b2</td></tr>
<tr><td><u>Lagebeziehungen von Geraden</u>
- Lösen lineare Gleichungssysteme
- Einsetzungs-, Additionsverfahren
- über- und unterbestimmte Gleichungssystems
- Koeffizientenmatrix
- Computereinsatz</td><td><u>Gegenseitige Lage zweier Geraden, Schnittpunkt bestimmen</u>
- Pyramide mit Stumpf a3
- HMF Geo 5.1
- HMF Geo 5.2</td></tr>
<tr><th colspan="2">Leitideen</th></tr>
<tr><td colspan="2">- L1, L3</td></tr>
<tr><th colspan="2">Kompetenzen</th></tr>
<tr><td colspan="2">Die Schülerinnen und Schüler …
- wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungssystemen aus und berechnen per Hand und mit Taschenrechner die Lösungsmengen solcher Systeme.
- bestimmen mit digitalen Mathematikwerkzeugen Lösungen von Gleichungssystemen.
- rechnen mit n-Tupeln und wenden die Rechengesetze eines Vektorraumes an.</td></tr>
</table>

- reduzieren geometrische Situationen auf aussagekräftige Skizzen.
- beschreiben geometrische Objekte mithilfe von Vektoren.
- bestimmen den Abstand zweier Punkte im Raum (Betrag eines Vektors).
- stellen geometrische Objekte im (kartesischen) Koordinatensystem dar und interpretieren Vektoren im zwei- und dreidimensionalen Raum als Ortsvektoren oder Verschiebungen.
- führen elementare Operationen mit Vektoren aus, stellen diese als Linearkombination anderer Vektoren dar und interpretieren diese geometrisch.
- Untersuchen Vektoren auf lineare Abhängigkeit und deuten diese geometrisch.
- beschreiben Geraden im Raum.
- untersuchen die Lagebeziehung von Geraden, bestimmen die zugehörigen Schnittmengen und interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittproblem.

Wortschatz

- kartesisches Koordinatensystem
- Koordinaten eines Vektors
- 2- und 3-dimensionaler Vektorraum
- Koordinatenachsen und Koordinatenebenen
- Orts-, Gegen-, Null-, Stütz- und Richtungsvektor
- Koeffizienten und Linearkombination
- Vektoraddition und Multiplikation mit einem Skalar
- Gerade und Parametergleichung
- sich schneidende, zueinander parallele, zueinander windschiefe Geraden
- Betrag eines Vektors und Einheitsvektor
- Abstand (zweier Punkte)
- lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit
- Gauß-Verfahren und lineares Gleichungssystem

Mit und um Medien

- GeoGebra
- ...

Materialien

- Domino-Spiele verschiedene Sorten

Anmerkungen

Ein gewisses Maß an Anschaulichkeit liefern der Bastelbogen eines dreidimensionalen Koordinatensystems aus dem Begleitmaterial des Klett-Verlages (S. 19 f.) und die Aufgaben (S. 30 – 32) zur Mathematik im Freien, ebenfalls aus dem Klett-Verlag.

Stochastik I

Kapitel im Buch

- …

Themen und Inhalte	passende Abituraufgaben
<u>Stochastische Begriffe</u> - Median - arithmetischer Mittelwert (SE) - Spannweite und Streuung (SE) - Zufallsexperiment - Ergebnis /-menge - Ereignis /-menge - Gegenereignis - Vereinigung und Schnitt von Ereignissen - absolute Häufigkeit - relative Häufigkeit - Laplace-Experiment - Wahrscheinlichkeit als Schätzwert für eine zu erwartende relative Häufigkeit - Schreibweise für die Wahrscheinlichkeit von Anzahlen P(X=k) - Rechenregeln für Whk. (Axiome von Kolmogorov)	Übersetzung eines Textes in ein Baumdiagramm, Erstellen des umgekehrten BD und der zugehörigen VFT und umgekehrt Berechnung bedingter Wahrscheinlichkeiten - Wohlstandsgesellschaft (2011) d - Raucher (2011) a, d - Freizeitstudien (2011) a - Unfallstatistik (2012) a, d - Galtonbrett (2012, H5) a, b, d - W-Krankheit (2011, H5) a - Internetnutzung (2011, H6) d - Unfallstatistik (2012, H5) a,d - Bahngesellschaft Rapid (2013, H5) a,d - Tischtennisbälle (2013, H6) a,b, d - Geldspielautomat (2014,H5) b, c - Ampel (2014,H6) a - Kurtaxe (2014, N5) d - Studenten (2014, N6) a, b, d
<u>Baumdiagramme</u> - Grundbegriffe (Ast, Pfad) - Vollständige und abgebrochene Varianten - inverses Baumdiagramm - Auch allgemein mit P(A) beschriften - Pfadregeln	
<u>Bedingte Wahrscheinlichkeit</u> - Vierfeldertafel - bedingte Wahrscheinlichkeit (Sprechweise!) - stochastische Unabhängigkeit - Formel von Bayes als Vertiefung	

Leitideen

L2, L5

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- werten Daten aus, indem sie geeignete Lage- und Streumaße auswählen und anwenden.
- deuten den Median und den arithmetischen Mittelwert als mögliche Ergebnisse von Messprozessen zur Bewertung von Daten.
- entwickeln mögliche Terme zur Beschreibung der Streuung.
- deuten den Term der Varianz als ein mögliches Ergebnis eines Messprozesses zur Erfassung der Streuung von Daten.
- berechnen und deuten Erwartungswert und Standardabweichung diskreter Zufallsgrößen.

- beschreiben Zufallsexperimente und zugehörige Ereignisse mithilfe der Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung.
- nutzen eine präzise mathematische Schreibweise zur Notation von Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen sowie bedingter Whk. und versprachlichen diese.
- erkennen Ereignisse als Teilmengen der Ergebnismenge.
- erstellen Baumdiagramme für mehrstufige Zufallsexperimente (z.B.: Ziehen mit und ohne Zurücklegen).
- bestimmen Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln.
- modellieren und lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen.
- untersuchen Ereignisse auf stochastische Unabhängigkeit.
- nutzen Zufallsgrößen und deren Verteilungen zur Modellierung realer Situationen.
- erstellen Vierfeldertafeln und Baumdiagramme, um bedingte Wahrscheinlichkeiten zu bestimmen.
- interpretieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Prognose von zu erwartenden Häufigkeitsverteilungen.
- interpretieren Kenngrößen von Zufallsgrößen in Bezug auf die vorliegende Situation.
- verwenden den Computer zur Simulation von Zufallsexperimenten.

Wortschatz

- Zufallsexperiment (ein- und mehrstufig)
- Ergebnis, Ergebnismenge
- Laplace-Experiment
- Ereignis, Ereignismenge, Gegenereignis, Vereinigung (UND) und Schnitte (ODER) von Ereignissen
- relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit
- absolute Häufigkeit
- empirisches Gesetz der großen Zahlen
- Wahrscheinlichkeitsverteilung
- Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten (Axiome von Kolmogorov)
- Ziehen mit und ohne Zurücklegen
- Baumdiagramm, inverses Baumdiagramm
- Vierfeldertafel
- Pfad- und Summenregel
- Bedingte Wahrscheinlichkeit
- stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen und Zufallsgrößen
- *Satz von Bayes*
- stellen Zufallsgrößen in Histogrammen dar.
- nutzen Zufallsgrößen und deren Verteilungen zur Modellierung realer Situationen.
- interpretieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Prognosen über zu erwartende Häufigkeitsverteilungen.
- interpretieren die Kenngrößen einer Zufallsgröße im Sachzusammenhang.
- bestimmen den Erwartungswert einer Zufallsgröße.
- kennen Varianz und Erwartungswert als Streuungsmaß von Wahrscheinlichkeitsverteilungen.

Mit und um Medien

- Geogebra
- Excel o.ä.

Materialien

- Domino-Spiele verschiedene Sorten

Anmerkungen
- Zur Simulation von Zufallsexperimenten eignet sich Excel.

Qualifikationsphase 1

grundlegendes Anforderungsniveau

Thema	Konkretisierung/Verbindliche Inhalte
Analysis II gA	- e-Funktionen - Integralrechnung
Geometrie II gA	- Ebene - Skalarprodukt - Vektorprodukt - Lagebeziehungen Gerade – Ebene sowie Ebene - Ebene
Stochastik II gA	- Zufallsgröße, Erwartungswert, Streuungsmaße - Hypergeometrische Verteilung

erhöhtes Anforderungsniveau

Thema	Konkretisierung/Verbindliche Inhalte
Analysis II eA	- e-Funktionen - Integralrechnung - Vertiefung der Differential- und Integralrechnung an ausgewählten Funktionsklassen
Geometrie II eA	- Ebene - Skalarprodukt - Vektorprodukt - Lagebeziehungen Gerade – Ebene sowie Ebene - Ebene - Abstände - Winkel
Stochastik II eA	- Zufallsgröße, Erwartungswert, Streuungsmaße - Binomialverteilung - Hypergeometrische Verteilung - Normalverteilung

Analysis II gA

Kapitel im Buch

- ...

Themen und Inhalte

- Approximation von Flächeninhalten
- numerische Integration
- bestimmtes Integral
- Mittelwertbestimmung
- Integrand
- Integralwert
- Integralfunktion
- Stammfunktion
- Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung
- Integrationsregeln: Additivität, Linearität
- Verschieben und Strecken in x- bzw. y-Richtung
- Spiegeln an der x- bzw. y-Achse
- trigonometrische Gleichungen und Funktionen (wh)
- Verknüpfungen und Verkettungen
- Exponentialfunktionen , e-Funktion
- Eigenschaften der e-Funktion
- Ableitungsregeln zu den genannten Funktionsklassen
- Kurvenuntersuchung mit der e-Funnktion
- Skizzieren von Stammfunktionen

Leitideen

- L1, L2, L4

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler …

- beschreiben die Veränderungen des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x)+c$, $c \cdot f(x)$, $f(x+c)$, $f(c \cdot x)$.
- deuten die Schreibweise des bestimmten Integrals als Grenzwert einer Folge verfeinerter Messergebnisse.
- nutzen das Integral zur Bestimmung von Mittelwerten.
- bestimmen den Inhalt von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt werden, und deuten diese Flächeninhalte im Sachzusammenhang.
- deuten das bestimmte Integral in Sachzusammenhänge, zum Beispiel als aus der Änderungsrate rekonstruierter Bestand.
- begründen den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung inhaltlich als Beziehung zwischen Ableitungs- und Integralbegriff.
- berechnen bestimmte Integrale mittels Stammfunktionen und Näherungsverfahren (auch von negativen Integralwerten).
- charakterisieren die *e*-Funktion als eine Funktion, die sich selbst als Ableitung hat.
- nutzen Funktionen verschiedener Funktionsklassen zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarere Zusammenhänge.
- stellen funktionale Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung.
- entwickeln Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen und umgekehrt.
- nutzen Grenzwerte zur Bestimmung von Integralen.
- bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungen

Wortschatz
- Ober- und Untersumme - Integrand und Integralwert - Integralfunktion und Stammfunktion - Rechteckmethode - Integrationsregeln (Additivität, Linearität, partielle Integration, Substitution) - Definitionslücke und Asymptote - Exponentialgleichungen
Mit und um Medien
- ...
Materialien
- ...
Anmerkungen

Analysis II eA

Kapitel im Buch

- ...

Themen und Inhalte	passende Abituraufgaben
- Approximation von Flächeninhalten - numerische Integration - bestimmtes Integral - Mittelwertbestimmung - uneigentliches Integral - Integrand - Integralwert - Integralfunktion - Stammfunktion - Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung - Integrationsregeln: Additivität, Linearität - partielle Integration - Substitution an einfachen Beispielen - Rotationskörper und Rotationsvolumen - Verschieben und Strecken in x- bzw. y-Richtung - Spiegeln an der x- bzw. y-Achse - trigonometrische Gleichungen und Funktionen (wh) - Verknüpfungen und Verkettungen - Exponential- und Logarithmusfunktionen - e-Funktion und ln-Funktion - Umkehrfunktion - Sinus- und Kosinusfunktion - Eigenschaften der e-Funktion - Exponentialgleichungen - Ableitungsregeln zu den genannten Funktionsklassen - Kurvenuntersuchung mit der e-Funnktion - Skizzieren von Stammfunktionen	Flächeninhaltsbestimmungen - Heißluftballon b, - Windkraftanlage b, - Tauchgang c, - Dachgiebel b, - Bahnlinie b, - Snowboardgelände b, - Firmenlogo Backenzahn b, - Dolorosa c Interpretation der Stammfunktion im Sachzusammenhang - Heißluftballon a Mittelwertbestimmung mit Hilfe der Integralrechnung - Tauchgang c Rotationsvolumen - Wundereier c, - Heißluftballon c Bestimmung von Wendepunkten als Lösung von Exponentialgleichungen - Windkraftanlage c Bestimmung von Flächeninhalten mit Hilfe der Integralrechnung - Windkraftanlage c Volumenbestimmung von Nichtrotationskörpern - Kanalbau c, - Snowboardgelände b Stammfunktionsbestimmung - Kanalbau d Partielle Integration - Dolorosa c, - Wellenquerschnitt d, - Bahnlinie d, - Produktionsprozess b - HMF Bsp Analysis 1.2

Leitideen

- L1, L2, L4

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler …

- beschreiben die Veränderungen des Graphen von f beim Übergang von $f(x)$ zu $f(x)+c$, $c \cdot f(x)$, $f(x+c)$, $f(c \cdot x)$.
- deuten die Schreibweise des bestimmten Integrals als Grenzwert einer Folge verfeinerter Messergebnisse.
- nutzen das Integral zur Bestimmung von Mittelwerten.
- bestimmen den Inhalt von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt werden, und deuten diese Flächeninhalte im Sachzusammenhang.
- deuten das bestimmte Integral in Sachzusammenhänge, zum Beispiel als aus der Änderungsrate rekonstruierter Bestand.
- begründen den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung inhaltlich als Beziehung zwischen Ableitungs- und Integralbegriff.
- berechnen bestimmte Integrale mittels Stammfunktionen und Näherungsverfahren (auch von negativen Integralwerten).
- bestimmen den Rauminhalt von Rotationskörpern.
- untersuchen einfache Funktionen auf die Existenz einer Umkehrfunktion und bestimmen diese.
- charakterisieren die *e*-Funktion als eine Funktion, die sich selbst als Ableitung hat.
- formen Terme mit exponentiellen bzw. logarithmischen Ausdrücken durch entsprechende Gesetze um.
- nutzen die ln-Funktion als Stammfunktion von $f(x) = x^{-1}$ und als Umkehrfunktion der e-Funktion.
- nutzen Funktionen verschiedener Funktionsklassen zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarere Zusammenhänge.
- stellen funktionale Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung.
- deuten die Ableitung im Zusammenhang mit der lokalen Approximation einer Funktion durch eine lineare Funktion.
- entwickeln Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen und umgekehrt.
- nutzen Grenzwerte zur Bestimmung von Integralen.
- bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungen

Wortschatz

- Ober- und Untersumme
- Integrand und Integralwert
- Integralfunktion und Stammfunktion
- Rechteckmethode
- Integrationsregeln (Additivität, Linearität, partielle Integration, Substitution)
- Definitionslücke und Asymptote
- Exponentialgleichungen

Mit und um Medien

- ...

Materialien

- ...

Anmerkungen

Geometrie II gA

Kapitel im Buch

- …

Themen und Inhalte

- Skalarprodukt
- Vektorprodukt
- Flächeninhalt von Dreiecken und Parallelogrammen
- Parametergleichung von Ebenen
- Koordinatenform
- Normalform
- Lagebeziehungen Gerade zu Ebene und Ebene zu Ebene

Leitideen

- L1, L2, L3

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler …

- rechnen mit n-Tupeln und wenden die Rechengesetze eines Vektorraumes an.
- nutzen die Rechengesetze für Skalarprodukt und Vektorprodukt zum Berechnen und Umformen von Termen sowie zum Lösen von Vektorgleichungen.
- bestimmen Flächen- und Rauminhalte von Objekten im R^3.
- nutzen das Skalarprodukt zur Längenbestimmung projizierter Vektoren.
- nutzen das Vektorprodukt zur Bestimmung von Flächeninhalten.
- deuten das Skalarprodukt und das Vektorprodukt geometrisch.
- beschreiben Geraden und Ebenen im Raum.
- untersuchen die Lagebeziehung von Geraden und Ebenen, bestimmen die zugehörigen Schnittmengen und interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittproblem.
- verstehen die Parametergleichung einer einer Ebene im R^3 als eine Funktion $R \rightarrow R^3$ ($R^2 \rightarrow R^3$) und modellieren so Bewegungen im Raum.

Wortschatz

- Skalarprodukt
- Normalenvektor
- Vektorprodukt
- Flächeninhalte von Dreiecken und Parallelogrammen
- Ebene und Parametergleichung
- Normalengleichung und Koordinatengleichung einer Ebene
- Hesse´sche Normalenform einer Ebene
- Spurpunkte und Spurgeraden
- Durchstoßpunkt und Schnittgerade

Mit und um Medien

- …

Materialien

- …

Anmerkungen

Geometrie II eA	
Kapitel im Buch	
- …	
Themen und Inhalte	**passende Abituraufgaben**
- Skalarprodukt - Vektorprodukt - Flächeninhalt von Dreiecken und Prallelogrammen - Spatvolumen - Parametergleichung von Ebenen - Koordinatenform - Normalform - Lagebeziehungen Gerade zu Ebene und Ebene zu Ebene - Abstand zwischen Punkten, Geraden und Ebenen - Lotfußpunkt - Lotfußpunktverfahren - Maß des Winkels zwischen Vektoren, zwischen Geraden, zwischen Geraden und Ebenen sowie zwischen Ebenen - Geraden- und Ebenenscharen	Vektoren und Geraden mittels Skalarprodukt auf Orthogonalität zueinander überprüfen - Testflug a) - Pyramide mit Stumpf a) (1,2) Punktprobe durchführen - Mikroskop a) - Wetterballon a) - Walmdach a), b) (1) Den Normalenvektor mit dem Vektorprodukt berechnen - Wintergarten b) - HMF Geo 2.2 Übergang zwischen sämtlichen Ebenenformen - Moonkist a) - Louvre a) - Wetterballon a) - Kristallpalast a) - Wintergarten b) - HMF Geo 4.1 Winkel zur Klassifizierung von besonderen Vierecken berechnen - Moonkist a) - Diskothek a) - Wintergarten c) Flächeninhalte und Volumen von verschiedenen Flächen und Körpern berechnen - Diskothek a) - Louvre a) - Kalkspat a) - Kristallpalast c) - Wintergarten a) - HMF Geo 1.2 - HMF Geo 2.2 - HMF Geo 4.2 Auch Schnitte mit Strecken bzw. Flächen berücksichtigen

	- Kristallpalast b) Abstand Punkt/Punkt, Punkt/Gerade, Punkt/Strecke, Punkt/Ebene, Punkte/Fläche, Gerade/Gerade, Gerade/Ebene, Strecke/Strecke, Ebene/Ebene berechnen - Louvre c) - Moonkist b) - Mikroskop a), b) - Kristallpalast d) (1) - Walmdach c) Punkt bestimmen, der den kürzesten Abstand hat - Moonkist c) - Kristallpalast d) (2)

Leitideen

- L1, L2, L3

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler …

- rechnen mit n-Tupeln und wenden die Rechengesetze eines Vektorraumes an.
- nutzen die Rechengesetze für Skalarprodukt und Vektorprodukt zum Berechnen und Umformen von Termen sowie zum Lösen von Vektorgleichungen.
- bestimmen Abstände, Winkel, Flächen- und Rauminhalte von Objekten im R^3.
- nutzen das Skalarprodukt zur Längenbestimmung projizierter Vektoren und zur Winkelbestimmung.
- nutzen das Vektorprodukt zur Bestimmung von Flächeninhalten.
- deuten das Skalarprodukt und das Vektorprodukt geometrisch.
- beschreiben Geraden und Ebenen im Raum.
- untersuchen die Lagebeziehung von Geraden und Ebenen, bestimmen die zugehörigen Schnittmengen und interpretieren das Lösen linearer Gleichungssysteme als Schnittproblem.
- verstehen die Parametergleichung einer Ebene im R^3 als eine Funktion $R \rightarrow R^3$ ($R^2 \rightarrow R^3$) und modellieren so Bewegungen im Raum.

Wortschatz

- Skalarprodukt
- Winkel zwischen Vektoren, zueinander orthogonale Vektoren
- Normalenvektor
- Vektorprodukt
- Flächeninhalte von Dreiecken und Parallelogrammen
- Spatvolumen
- Ebene und Parametergleichung
- Normalengleichung und Koordinatengleichung einer Ebene
- Hesse´sche Normalenform einer Ebene
- Spurpunkte und Spurgeraden
- Durchstoßpunkt und Schnittgerade
- Abstand Punkt-Gerade und Punkt-Ebene
- Abstand windschiefer Geraden

- Lotfußpunktverfahren - Schnittwinkel (Gerade-Gerade, Gerade-Ebene, Ebene-Ebene) - Geradenschar und Ebenenschar
Mit und um Medien
- ...
Materialien
- ...
Anmerkungen
Beweise mit Skalar- oder Vektorprodukt.

Stochastik II gA

Kapitel im Buch

- ...

Themen und Inhalte

- Zufallsgröße als Abbildung von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen
- Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Funktion
- diskrete und kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilung
- Häufigkeitsverteilung
- Histogramme
- Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form P(X=k) und P(k_1<= X <= k_2)
- Mittelwert
- Erwartungswert
- Streumaße (Varianz und Standardabweichung)
- *Funktionen zur Erzeugung von Zufallszahlen in Tabellenkalkulationsprogrammen*
- *Funktionen der Tabellenkalkulation zur Auswertung der durch Simulation gewonnenen Daten*
- Ziehen mit und ohne Zurücklegen
- Hypergeometrische Verteilung
- Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form P(X=k) und P(k_1<=X<=k_2)

Leitideen

- L4, L5

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler….

- deuten Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Funktionen und nutzen diese zur Beschreibung stochastischer Situationen.
- Erkennen Zufallsgrößen als Abbildungen von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen (auch einfache oder hypergeometrisch verteilte).
- stellen Zufallsgrößen in Histogrammen dar.
- nutzen Zufallsgrößen und deren Verteilungen zur Modellierung realer Situationen.
- interpretieren W‘keitsverteilungen als Prognosen über zu erwartende Häufigkeitsverteilungen.
- interpretieren die Kenngrößen einer ZG im Sachzusammenhang.
- Bearbeiten realer Problemstellungen, indem sie mit diskreten Zufallsgrößen modellieren.
- berechnen (kumulierten) Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$ und $P(k_1 \leq X \leq k_2)$ für hypergeometrisch verteilte ZGn (m.H. des Taschenrechners).
- erkennen, dass $X = k$ eine Teilmenge der Ergebnismenge ist.
- erkennen den Erwartungswert als Mittelwert einer Häufigkeitsverteilung.
- bestimmen den Erwartungswert einer Zufallsgröße.
- kennen Varianz und Erwartungswert als Streuungsmaß von W‘keitsverteilungen.
- Unterscheiden diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen und wenden sie situationsgerecht an.

Wortschatz

- Zufallsgröße, W‘keitsverteilung, Häufigkeitsverteilung, Histogramm, Stichprobe
- Erwartungswert einer Zufallsgröße
- Urnenmodell: Ziehen mit(ohne) Zurücklegen
- hypergeometrische Verteilung (ohne Zurücklegen)

- diskrete und stetige Verteilungen
Mit und um Medien
- ...
Materialien
- Zur Darstellung von Histogrammen eignet sich Geogebra.
Anmerkungen
-

Stochastik II eA

Kapitel im Buch

- …

Themen und Inhalte	**passende Abituraufgaben**
<u>Zufallsgrößen</u> - Zufallsgröße als Abbildung von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen - Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Funktion - Häufigkeitsverteilung - Histogramm - Berechnung von Whk. der Form P(X=k) und P(k_1<= X <= k_2) - Mittelwert - Erwartungswert - Streumaße (Varianz und Standardabweichung) - diskrete und kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilung	Berechnung von E(X) und V(X) aus Tabellen (mit Blick auf den HMF-Teil) - Fußballstadion (2015, H4) a - Surfschule (2015, N4) a, d - Placebos (2016, H4) a, d - Schwarzfahrer (2016, N4) a - Samenkörner (2017, H4) a,b - Fluglinie (2017,d N4) a, b
<u>Simulation</u> - *Funktionen zur Erzeugung von Zufallszahlen in Tabellenkalkulationsprogrammen* - *Funktionen der Tabellenkalkulation zur Auswertung der durch Simulation gewonnenen Daten* - *vgl. mit theoretisch überlegten Wahrscheinlichkeitsverteilungen bietet sich an*	
- Hypergeometrische Verteilung - Binomialverteilung - Ziehen mit und ohne Zurücklegen - Bernoulli-Experiment - Bernoulli-Kette - Fakultät, Binomialkoeffizient - Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form P(X=k) und P(k_1<=X<=k_2) - Standardnormalverteilung $\varphi_{0;1}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{-1}{2}x^2}$ - Normalverteilung $\varphi_{\mu;\sigma}(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{-1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ - die Gaußsche Integralfunktion $\phi_{0;1}$ - Bedingung und Näherungsformel von Moivre und Laplace	P(X=k), mindestens, weniger, mehr, höchstens - Internetnutzung (2011, H6) b - W-Krankheit (2011, H5) d - Ostereier (2011, N5) a,b,d - Raucher (2011) b - Zeckenbisse (2012, N6) b - Kurtaxe (2014, N5) c - Studenten (2014, N6) c - Fußballstadion (2015, H4) b - Placebos (2016, H4) b P(X=k), mindestens, weniger, mehr, höchstens, die „3xmindestens“- Aufgabe, Verträglichkeit, Schluss von der Gesamtheit auf die Stichprobe - Wohlstandsgesellschaft (2011) a,b - Ostereier (2011, N5) a - Flugbuchung (2011, N6) a, b - Unfallstatistik (2012) b,c

$P(X \leq k) \approx \phi_{0;1}\left(\frac{k+0{,}5-\mu}{\sigma}\right)$ - Sigma-Regeln	- Galtonbrett (2012, H5) b, c - Rot-Grün-Sehschwäche (2012, N5) b - Bahngesellschaft Rapid (2013, H5) b, d - Tischtennisbälle (2013, H6) b - Geldspielautomat (2014,H5) a, b - Ampel (2014,H6) a, b, d - Kurtaxe (2014, N5) a, b - Fußballstadion (2015, H4) b, d - Surfschule (2015, N4) b - Placebos (2016, H4) a, b - Schwarzfahrer (2016, N4) b - Samenkörner (2017, H4) a - Fluglinie (2017, N4) b P(X<=k) bestimmen, aber auch k bzw. n berechnen. Es muss zwischen □□□□ und □0;1 unterschieden werden - W-Krankheit (2011, H5) b - Internetnutzung (2011, H6) a,c - Raucher (2011) c - Unfallstatistik (2012) b - Galtonbrett (2012, H5) c - Tischtennisbälle (2013, H6) c - Busunternehmen (2013, N5) b - Geldspielautomat (2014,H5) d - Ampel (2014,H6) c - Schwarzfahrer (2016, N4) b

Leitideen

- L4, L5

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler….

- deuten Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Funktionen und nutzen diese zur Beschreibung stochastischer Situationen.
- Beschreiben Binomialverteilungen näherungsweise durch Anpassung einer standardisierten Glockenfunktion □0;1
- erkennen Zufallsgrößen als Abbildungen von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen (auch einfache, nicht-binomial oder hypergeometrisch verteilte).
- stellen Zufallsgrößen in Histogrammen dar.
- nutzen Zufallsgrößen und deren Verteilungen zur Modellierung realer Situationen.
- interpretieren W'keitsverteilungen als Prognosen über zu erwartende Häufigkeitsverteilungen.
- interpretieren die Kenngrößen einer ZG im Sachzusammenhang.
- Bearbeiten realer Problemstellungen, indem sie mit diskreten Zufallsgrößen modellieren.
- berechnen (kumulierten) Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$ und $P(k_1 \leq X \leq k_2)$ für binomial und hypergeometrisch verteilte ZGn (m.H. des Taschenrechners).
- erkennen, dass $X = k$ eine Teilmenge der Ergebnismenge ist.
- erkennen den Erwartungswert als Mittelwert einer Häufigkeitsverteilung.
- bestimmen den Erwartungswert einer Zufallsgröße.

- kennen Varianz und Erwartungswert als Streuungsmaß von W‘keitsverteilungen.
- bestimmen Erwartungswert und Varianz binomialverteilter ZGn.
- interpretieren die Bedeutung der in der Funktionsgleichung einer Normalverteilung auftretenden Parameter und beschreiben ihren Einfluss auf die graphische Darstellung der Dichtefunktion.
- beurteilen, wann eine Binomialverteilung mit einer Normalverteilung angenähert werden kann.
- berechnen Näherungswerte von W‘keiten binomialverteilter ZGn und nutzen dazu die Normalverteilungsfunktion des modularen Mathematiksystems.
- Unterscheiden diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen und wenden sie situationsgerecht an.
- Geben die Dichtefunktion einer normalverteilten Zufallsgröße mithilfe von Erwartungswert und Standardabweichung an und skizzieren die zugehörige Glockenkurve.
- nutzen die Sigma-Regeln auch bei normalverteilten ZGn sachgerecht.

Wortschatz

- Zufallsgröße, W‘keitsverteilung, Häufigkeitsverteilung, Histogramm, Stichprobe
- Erwartungswert einer Zufallsgröße
- Urnenmodell: Ziehen mit(ohne) Zurücklegen
- Binomialverteilung, Bernoulli-Kette, Bernoulli-Experiment (mit Zurücklegen)
- Binomialkoeffizient und Zählprinzip der Kombinatorik
- Bernoulli-Formel
- kumulierte Binomialverteilung
- Erwartungswert und Varianz binomialverteilter ZGn
- Sigma-Regeln
- hypergeometrische Verteilung (ohne Zurücklegen)
- diskrete und stetige Verteilungen
- (Standard-)Normalverteilung
- Gauß’sche Integralfunktion
- Näherungsformel von Moivre und Laplace

Mit und um Medien

- ...

Materialien

- Zur Darstellung von Histogrammen eignet sich Geogebra.

Anmerkungen

- Die Binomialverteilung wird auch als Näherung der hypergeometrischen Verteilung verwendet.
- Die Betrachtung der Normalverteilung als Dichtefunktion ist empfehlenswert.

Qualifikationsphase 2

grundlegendes Anforderungsniveau

Thema	Konkretisierung/Verbindliche Inhalte
Analysis III gA	- Funktionsscharen
Geometrie III gA	- Winkel
Stochastik III gA	- Binomialverteilung

erhöhtes Anforderungsniveau

Thema	Konkretisierung/Verbindliche Inhalte
Analysis III eA	- Funktionsscharen - Vertiefung der Differential- und Integralrechnung an ausgewählten Funktionsklassen
Geometrie III eA	- Vertiefung der analytischen Geometrie
Stochastik III eA	- Signifikanztest - Schätzen von Wahrscheinlichkeiten

Analysis III gA
Kapitel im Buch
- …
Themen und Inhalte
- Funktionenscharen - Ortskurven von charakteristischen Punkten
Leitideen
- L4
Inhaltsbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler … - bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungen - nutzen Funktionen verschiedener Funktionsklassen zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarere Zusammenhänge. - stellen funktionale Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung. - bestimmen Funktionen oder Parameter in Funktionstermen aus Bedingungen an die Funktion oder deren Ableitungen. - nutzen die Ableitungsfunktionen (auch höherer Ordnung) zur Klärung des Monotonieverhaltens und der Bestimmung von charakteristischen Punkten des Graphen einer Funktion. - lösen Optimierungsprobleme mit Mitteln der Analysis.
Wortschatz
- Funktionsschar - Ortskurve - gemeinsame Punkte
Mit und um Medien
- …
Materialien
- …
Anmerkungen

Analysis III eA

Kapitel im Buch

- …

Themen und Inhalte	passende Abituraufgaben
- Funktionenscharen - Ortskurven von charakteristischen Punkten	Bestimmung der Parameter bei gegebenen Hochpunkt - Dolorosa c Bestimmung des Parameters bei gegebenem Punkt - HMF Bsp Analysis 3.1 Ortskurve des Maximums - Skisprungschanze c Skizzieren eines Graphe bei gegebenem Parameter - Wellenquerschnitt a Ortskurve des Wendepunktes - Wellenquerschnitt c, - Dachgiebel c, - Bahnlinie c Nullstelle - HMF Bsp Analysis 4.1 Extremwerte - HMF Bsp Analysis 4.2

Leitideen

- L4

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler …

- bestimmen mit dem Taschenrechner Lösungen von Gleichungen
- nutzen Funktionen verschiedener Funktionsklassen zur Modellierung, Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarere Zusammenhänge.
- stellen funktionale Zusammenhänge in verschiedenen Formen dar und wechseln situationsgerecht zwischen den Darstellungsformen Graph, Tabelle, Term und verbaler Beschreibung.
- bestimmen Funktionen oder Parameter in Funktionstermen aus Bedingungen an die Funktion oder deren Ableitungen.
- nutzen die Ableitungsfunktionen (auch höherer Ordnung) zur Klärung des Monotonieverhaltens und der Bestimmung von charakteristischen Punkten des Graphen einer Funktion.
- lösen Optimierungsprobleme mit Mitteln der Analysis.

Wortschatz

- Funktionsschar
- Ortskurve
- gemeinsame Punkte

Mit und um Medien
- ...
Materialien
- ...
Anmerkungen

Geometrie III gA
Kapitel im Buch
- …
Themen und Inhalte
- Maß des Winkels zwischen Vektoren, zwischen Geraden, zwischen Geraden und Ebenen sowie zwischen Ebenen - Geraden- und Ebenenscharen - Vertiefung der analytischen Geometrie
Leitideen
- L1. L2 L3
Inhaltsbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler … - bestimmen Winkel, Flächen- und Rauminhalte von Objekten im R^3. - nutzen das Skalarprodukt zur Längenbestimmung projizierter Vektoren und zur Winkelbestimmung.
Wortschatz
- Winkel zwischen Vektoren, zueinander orthogonale Vektoren
Mit und um Medien
- …
Materialien
- …
Anmerkungen

Geometrie III eA	
Kapitel im Buch	
- ...	
Themen und Inhalte	**passende Abituraufgaben**
- Vertiefung der analytischen Geometrie	Punktprobe durchführen - Doppelpyramide c)
Leitideen	
-	
Inhaltsbezogene Kompetenzen	
Die Schülerinnen und Schüler … -	
Wortschatz	
- L1, L2, L3	
Mit und um Medien	
- ...	
Materialien	
- ...	
Anmerkungen	
Die Themen Kreis und Kugel sind nicht mehr in den Fachanforderungen enthalten.	

Stochastik III gA

Kapitel im Buch

- …

Themen und Inhalte

- diskrete und kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilung (wh)
- Histogramme (wh)
- Ziehen mit und ohne Zurücklegen (wh)
- Binomialverteilung
- Bernoulli-Experiment
- Bernoulli-Kette
- Fakultät, Binomialkoeffizient
- Streuungsmaße (Erwartungswert, Varianz)
- Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form P(X=k) und P(k_1<=X<=k_2)
- Sigmaregeln

Leitideen

- L4, L5

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler….

- deuten Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Funktionen und nutzen diese zur Beschreibung stochastischer Situationen.
- erkennen Zufallsgrößen als Abbildungen von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen (auch einfache, nicht-binomial oder hypergeometrisch verteilte).
- stellen Zufallsgrößen in Histogrammen dar.
- nutzen Zufallsgrößen und deren Verteilungen zur Modellierung realer Situationen.
- interpretieren W'keitsverteilungen als Prognosen über zu erwartende Häufigkeitsverteilungen.
- interpretieren die Kenngrößen einer ZG im Sachzusammenhang.
- Bearbeiten realer Problemstellungen, indem sie mit diskreten Zufallsgrößen modellieren.
- berechnen (kumulierten) Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$ und $P(k_1 \leq X \leq k_2)$ für binomial und hypergeometrisch verteilte ZGn (m.H. des Taschenrechners).
- erkennen, dass $X = k$ eine Teilmenge der Ergebnismenge ist.
- erkennen den Erwartungswert als Mittelwert einer Häufigkeitsverteilung.
- bestimmen den Erwartungswert einer Zufallsgröße.
- kennen Varianz und Erwartungswert als Streuungsmaß von W'keitsverteilungen.
- bestimmen Erwartungswert und Varianz binomialverteilter ZGn.
- Unterscheiden diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen und wenden sie situationsgerecht an.

Wortschatz

- Zufallsgröße, W'keitsverteilung, Häufigkeitsverteilung, Histogramm, Stichprobe
- Erwartungswert einer Zufallsgröße
- Urnenmodell: Ziehen mit(ohne) Zurücklegen
- Binomialverteilung, Bernoulli-Kette, Bernoulli-Experiment (mit Zurücklegen)
- Binomialkoeffizient und Zählprinzip der Kombinatorik
- Bernoulli-Formel
- kumulierte Binomialverteilung
- Erwartungswert und Varianz binomialverteilter ZGn

- hypergeometrische Verteilung (ohne Zurücklegen)
- diskrete und stetige Verteilungen

Mit und um Medien

- ...

Materialien

- Zur Darstellung von Histogrammen eignet sich Geogebra.

Anmerkungen

- Die Binomialverteilung wird auch als Näherung der hypergeometrischen Verteilung verwendet.

Stochastik III eA

Kapitel im Buch

- ...

Themen und Inhalte	passende Abituraufgaben
- zweiseitiger Hypothesentest - Nullhypothese - Fehler 1. und 2. Art - Signifikanzniveau - Verwerfungsbereich - Prognose- und Konfidenzintervalle - rechts- und linksseitige Hypothesentests - Schätzen von Wahrscheinlichkeiten	Entscheidungsregeln formulieren, k-Werte auf Verträglichkeit mit einer Hypothese testen, Linksseitig, rechtsseitig, beidseitig begründet auswählen Wenn z. B. H_0: $p<p_0$, dann p_0 als ungünstigstes p beschreiben können. Fehler 2. Art beschreiben und berechnen können. - W-Krankheit (2011, H5) c - Ostereier (2011, N5) c - Flugbuchung (2011, N6) c 2011-Bsp.c - Unfallstatistik (2012, H5) c - Rot-Grün-Sehschwäche (2012, N5) c - Würfelspiele (2012, N6) c - Bahngesellschaft Rapid (2013, H5) c - Busunternehmen (2013, N5) c - Zeckenbisse (2013, N6) c - Studenten (2014, N6) c - Fußballstadion (2015, H4) c - Surfschule (2015, N4) c - Placebos (2016, H4) c - Schwarzfahrer (2016, N4) c - Samenkörner (2017, H4) c - Fluglinie (2017, N4) c Signifikanzniveau (Für welche angenommene W. liegt das Testergebnis nicht im Verwerfungsbereich?) - Schwarzfahrer (2016, N4) d - Samenkörner (2017, H4) d - Fluglinie (2017, N4) d Länge des Stichprobenumfangs (Wie groß muss n sein, damit die Länge l eine vorgegebenen Wert nicht überschreitet?)

Leitideen

- L5

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler…

- konzipieren Hypothesentests und interpretieren die Fehler 1. und 2. Art (Testen).
- bestimmen Verwerfungsbereiche für eine angenommene, zu testende Wahrscheinlichkeit – auch mit dem Taschenrechner.
- begründen bei einseitigen Hypothesentests die gewählte Teststrategie (links- oder rechtsseitiger Test).
- erkennen, dass bei einseitigen Tests unendlich viele ZGn betrachtet werden müssen.

- Schätzen durch systematisches Probieren aus einem Stichprobenergebnis / Testergebnis ein Konfidenzintervall für die zugrunde liegende Wahrscheinlichkeit.
Wortschatz
- zweiseitiger Hypothesentest - Nullhypothese - Fehler 1. und 2. Art - Signifikanzniveau - Verwerfungsbereich - Konfidenzintervall - rechtseitiger und linksseitiger Hypothesentest
Mit und um Medien
- ...
Materialien
- ...
Anmerkungen

7. Anhang

Bewertungskriterien der Unterrichtsbeiträge

Fachschaft Mathematik – Kriterien zur Bewertung/Beurteilung der Unterrichtsbeiträge in der Oberstufe

Note	Mitarbeit	Allgemein	Selbstständigkeit	Schriftliche Überprüfungen (Tests)
Note 6 ungenügend	Keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht	Aufforderungen zur Mitarbeit werden nicht befolgt. Größtenteils werden Ein-Wort-Beiträge oder lückenhafte Sätze ohne Erläuterungen oder nicht zum Unterricht passend erbracht. Selbst die Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind. Die wenigen Antworten beschränken sich auf den Anforderungsbereich I (AFB I). [1]	Aufgaben werden mit zunehmender Selbstständigkeit bearbeitet.	Gehören zu den sonstigen Leistungen und sind somit Bestandteil der Unterrichtsbeiträge.
Note 5 mangelhaft	Geringe freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Beiträge nach Aufforderung sind überwiegend falsch. Die geäußerten Sätze sind kurz und einfach bzw. nicht immer nachvollziehbar. Die Einordnung in Zusammenhänge gelingt nicht. Die wenigen Antworten beschränken sich auf den AFB I. Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen, notwendige Grundkenntnisse sind jedoch vorhanden, werden aber trotz Einhilfe nicht richtig angewendet.		
Note 4 ausreichend	Gelegentliche freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Beiträge entsprechen überwiegend dem Anforderungsbereich I (Reproduktion) und sind im Wesentlichen richtig. Sie erfolgen in hinreichend verständlicher Sprache und sind nachvollziehbar. Zusammenhänge herzustellen ist mit Einhilfe möglich. Der AFB II wird ansatzweise erfüllt.		
Note 3 befriedigend	Regelmäßige freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Beiträge geben die Unterrichtszusammenhänge überwiegend folgerichtig wieder und bewegen sich überwiegend im Rahmen von AFB I und II. Die Äußerungen sind verständlich, Fachbegriffe werden passend angewendet.		
Note 2 gut	Häufige und regelmäßige freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Der Schüler/die Schülerin ist in der Lage, neben der reinen Reproduktion Gelerntes auch in andere Bereiche zu übertragen und eigene Problemlösungen zu entwickeln (AFB II und III). Die Beiträge sind fachsprachlich richtig und die Gedankengänge argumentativ klar nachvollziehbar.		
Note 1 sehr gut	Häufige und regelmäßige freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Der Schüler/die Schülerin fördert stetig den Unterrichtsfortschritt. Seine/ihre Äußerungen tragen häufig zur Problemlösung bei, größere Zusammenhänge werden erkannt (AFB III). Die fachsprachliche Darstellung ist insgesamt sehr gut. Der Schüler/die Schülerin ist für den Unterricht besonders engagiert, auch durch Zusatzleistungen. Die Leistungen entsprechen den Anforderungen bis einschließlich AFB III in ganz besonderem Maße.		

[1] AFB I: Wissen wiedergeben, geübte Verfahren anwenden; AFB II: selbstständiges Verarbeiten bekannter Sachverhalte in bekannten Zusammenhängen; AFB III: selbstständige Verarbeitung komplexer Sachverhalte mit dem Ziel der selbstständigen Lösung, Verallgemeinerung, Wertung und Reflektion (s. Fachanforderungen Mathematik)

Fachschaft Mathematik – Kriterien zur Bewertung/Beurteilung der Unterrichtsbeiträge in der Unter- und Mittelstufe

Note	Quantität der Mitarbeit	Qualität der Unterrichtsbeiträge				Selbstständigkeit
		Allgemein	Hausaufgaben/ Präsentationen, …	Die Mappe/ Das Heft	Schriftliche Überprüfungen (Tests) …	
Note 6 ungenügend	Keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht	Aufforderungen zur Mitarbeit werden nicht befolgt. Größtenteils werden Ein-Wort-Beiträge oder lückenhafte Sätze ohne Erläuterungen oder nicht zum Unterricht passend erbracht. Selbst die Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind. Die Leistungen entsprechen nicht den Anforderungen.	… werden überwiegend nicht gemacht. Präsentationen, Referate o. Ä. erbringt der Schüler, die Schülerin nicht oder sie sind inhaltlich falsch und oberflächlich.	… wird nicht geführt.	Gehören zu den sonstigen Leistungen und sind somit Bestandteil der Unterrichtsbeiträge.	unselbstständig
Note 5 mangelhaft	Geringe freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Beiträge nach Aufforderung sind überwiegend falsch. Die geäußerten Sätze sind kurz und einfach bzw. nicht immer nachvollziehbar. Die Einordnung in Zusammenhänge gelingt nicht. Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen, notwendige Grundkenntnisse sind jedoch vorhanden, werden aber trotz Einhilfe nicht richtig angewendet.	… werden häufig nicht gemacht oder sind schwach und werden nicht aktiv eingebracht. Anderweitiges Engagement durch Präsentationen usw. erbringt der Schüler/die Schülerin höchstens punktuell und auf niedrigem Niveau.	… ist lückenhaft oder inhaltlich falsch.		
Note 4 ausreichend	Gelegentliche freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Beiträge entsprechen überwiegend dem Anforderungsbereich I (AFB I [2]) und sind im Wesentlichen richtig. Sie erfolgen in hinreichend verständlicher Sprache und sind nachvollziehbar. Zusammenhänge herzustellen ist mit Einhilfe möglich.	… werden weitgehend erledigt und auch eingebracht. Recherchen, Referate, Präsentationen usw. werden angefertigt und sind inhaltlich korrekt.	…ist überwiegend vollständig und inhaltlich richtig.		
Note 3 befriedigend	Regelmäßige freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Beiträge geben die Unterrichtszusammenhänge überwiegend folgerichtig wieder und bewegen sich überwiegend im Rahmen von AFB I und II. Die Leistungen entsprechen überwiegend den Anforderungen in AFB I und AFB II. Die Äußerungen sind verständlich, Fachbegriffe werden passend angewendet.	… werden zuverlässig gemacht und ohne Aufforderung eingebracht. Recherchen, Ref. und Präs. erfolgen auf zufriedenstellendem Niveau.	….ist vollständig und inhaltlich richtig.		

[2] AFB: Anforderungsbereich, AFBI: reproduzieren; AFB II: Zusammenhänge herstellen; AFB III: verallgemeinern und reflektieren

Note 2 gut	Häufige und regelmäßige freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Neben der reinen Reproduktion wird Gelerntes auch in andere Bereiche übertragen und eigene Problemlösungen werden entwickelt (AFB II und III). Die Beiträge sind fachsprachlich richtig und die Gedankengänge argumentativ klar nachvollziehbar.	… werden zuverlässig gemacht, aktiv eingebracht und sind von überzeugender Qualität. Recherchen, Ref. und Präs. erfolgen auf überzeugendem Niveau.	….ist strukturiert, vollständig und inhaltlich richtig.		
Note 1 sehr gut	Häufige und regelmäßige freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Der Unterrichtsfortschritt wird stetig gefördert. Die Beiträge tragen häufig zur Problemlösung bei, größere Zusammenhänge werden erkannt (AFB III). Die fachsprachliche Darstellung ist insgesamt sehr gut. Besonderes Engagement für den Unterricht zeigt sich auch durch Zusatzleistungen (s. Hausaufgaben).	… werden auf hohem Niveau erarbeitet und aktiv eingebracht. Recherchen, Ref. und Präs. erfolgen auf hohem Niveau.	….ist strukturiert, vollständig und inhaltlich richtig und enthält ergänzende Ausarbeitungen.		sehr selbstständig

Geogebra-Befehle zum Thema Kreise und Winkel

Punkt	Klicken Sie in die Grafik-Ansicht um einen neuen Punkt zu erzeugen. Die Koordinaten des neuen Punktes werden erst dann festgelegt, wenn die Maustaste losgelassen wird.
Gerade	Wählen Sie Sie zwei Punkte *A* und *B* aus, um eine Gerade durch diese beiden Punkte zu erzeugen.
Strecke	Wählen Sie zwei Punkte aus, um eine Strecke zwischen diesen beiden Punkten zu erzeugen.
Strecke mit fester Länge	Wählen Sie auf jenen Punkt aus, von dem aus Sie die Strecke abtragen möchten. Danach erscheint ein Dialog-Fenster, in dem Sie die gewünschte Länge der Strecke eingeben können.
Schneide	Die Schnittpunkte zweier Objekte können auf zwei verschiedene Arten erzeugt werden: • Klicken Sie nacheinander auf die beiden Objekte, um (falls möglich) alle Schnittpunkte zu erzeugen. • Klicken Sie direkt auf den Schnittpunkt zweier Objekte, um nur diesen einen Schnittpunkt zu erzeugen.
Kreis mit Mittelpunkt durch Punkt	Markieren Sie zuerst den Mittelpunkt *M* des Kreises und danach einen zweiten Punkt *P*, der auf dem Kreis liegt
Kreis mit Mittelpunkt und Radius	Wählen Sie den Mittelpunkt *M* des Kreises aus und geben Sie danach im erscheinenden Dialog-Fenster den gewünschten Radius des Kreises ein.
Winkel	Mit diesem Werkzeug können Sie auf verschiedene Arten Winkel erzeugen: • Markieren Sie drei Punkte A, B und C um den eingeschlossenen Winkel zu erzeugen. Dabei ist der zweite ausgewählte Punkt der Scheitelpunkt des Winkels. • Markieren Sie zwei Strecken um den Schnittwinkel zu erzeugen. Dieser Winkel wird gegebenenfalls auf der Verlängerung der beiden Strecken eingezeichnet. • Markieren Sie zwei Geraden um den Schnittwinkel der beiden Geraden zu erzeugen. • Markieren Sie zwei Vektoren um den eingeschlossenen Winkel zu erzeugen. • Markieren Sie ein Vieleck um alle Winkel dieses Vielecks gleichzeitig zu erzeugen.
Winkel mit fester Größe	Wählen Sie zuerst zwei Punkte *A* und *B* aus und geben Sie danach im erscheinenden Dialog-Fenster die Größe des neuen Winkels ein.
Abstand oder Länge	Mit diesem Werkzeuge kann der Abstand zwischen zwei Punkten, zwei Geraden oder einem Punkt und einer Geraden gemessen werden. Nachdem Sie die entsprechenden Objekte markiert haben, wird der Abstand als dynamischer Text in der Grafik-Ansicht und als Zahl in der Algebra-Ansicht angezeigt. Außerdem können mit diesem Werkzeug auch die Länge einer Strecke (oder eines Intervalls), sowie der Umfang eines Kreises oder Vielecks gemessen werden.

Inventar der Mathematik-Sammlung

In Arbeit.