Jahrgangsstufe 5

Eckener-Gymnasium Berlin-Tempelhof

Schulinternes Curriculum | **Fachbereich: Mathematik | Jahrgangsstufe 5** | **Arbeitsstand: August 2019**

Prozessbezogene mathematische Kompetenzbereiche (permanente Einbindung in den Unterricht)	Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzbereiche (nach Leitideen)
• K1: Mathematisch argumentieren • K2: Probleme mathematisch lösen • K3: Mathematisch modellieren • K4: Mathematische Darstellungen verwenden • K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen • K6: Mathematisch kommunizieren	• L1: Zahlen und Operationen • L2: Größen und Messen • L3: Raum und Form • L4: Gleichungen und Funktionen • L5: Daten und Zufall

Anmerkungen:

- kein Taschenrechnereinsatz im regulären Unterricht
- Innerhalb der Schulhalbjahre ist die Reihenfolge der Bearbeitung der jeweiligen Lehrkraft überlassen.
- Pro Schuljahr müssen mindestens vier Klassenarbeiten (wünschenswert 5 maximal 6 Klassenarbeiten) geschrieben werden.
- In Absprache mit Kollegen ist es wünschenswert, „Vergleichsklassenarbeiten“ zu erstellen.
- Die prozessbezogenen Kompetenzen werden von der Lehrperson zugeordnet (je nach Schwerpunktsetzung).
- Weitere Hinweise und Materialien zur Sprachbildung im Mathematikunterricht finden sich im Ordner „Sprachbildung Mathe“ im Lehrerzimmer.

Jahrgangsstufe 5

Unterrichtsgegenstand	Inhaltsbezogene Kompetenzen des Rahmenlehrplans Sprachbildung (grundlegendes Fachvokabular, *fachspezifische Operatoren*)	Hinweise, Fachübergreifende Aspekte, Medienbildung
	Wiederholung der Grundlagen	
Natürliche Zahlen **Rechengesetze** **Teilbarkeitsregeln** **Division**	**Leitidee: Zahlen und Operationen (L1)** • Große natürliche Zahlen (*runden, schätzen, vergleichen, ordnen*) • Rechnen mit natürlichen Zahlen (schriftliche Rechenverfahren der Addition, Subtraktion, Multiplikation) • Rechengesetze für vorteilhaftes Rechnen (Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz) • Verknüpfen mehrerer Grundrechenoperationen (Punkt-vor-Strich-Regel, Vorrangregel) • situationsangemessenes Verwenden von bekannten Methoden und Strategien: systematisches Probieren, Auszählen von Einheitsflächen, Überschlag (mit Probe und kritischer Ergebnisprüfung) • Teilbarkeitsregeln (2, 5, 10 und 100) • Neu: Schriftliche Division (mit und ohne Rest) • Rechnen mit Null und Eins? • Termstrukturen: Unterscheiden zwischen Summe (1. und 2. Summand), Differenz (Minuend, Subtrahend), Produkt (1. und 2. Faktor) und Quotient (Dividend, Divisor); zwischen Termelementen (Zahlen, Rechenzeichen, Variablen) und Gleichungen Verwenden von Variablen als Platzhalter	Erfahrungsgemäß wurden viele Bereiche in der Grundschule nicht bearbeitet. Optional: Potenzen (Exponent, Basis; Potenzieren, Potenzwert; Zehnerpotenzen, Quadratzahlen) Informieren (z. B. große Zahlen im Alltag)
	Teilbarkeit	
Teiler & Vielfache **Mengen**	• Teiler und Vielfaches, insbesondere ggT und kgV • Teilermenge, Elemente einer Menge, Teilmenge • Teilbarkeitsregeln (3, 4, 6, 9, 25, 50) • Gemeinsame Teiler und Vielfache • Primzahlen und Primfaktorzerlegung	**<u>Dokumentation:</u>** Mengenschreibweise $T_{14}=\{1;2;7;14\}$ sowie $ggT(24;32)=8$

Jahrgangsstufe 5

Primzahlen		und $T_6 \subset T_{18}$
	Größen / Einheiten	
Größen **Figuren** **Umfang und Flächeninhalt** **Volumen und Oberflächeninhalt**	**Leitidee: Größen und Messen (L2)** • Wiederholung: *Unterscheiden* verschiedener Größenangaben (Länge, Zeit, Masse) • Neu: Unterscheiden verschiedener Größenangaben (Fläche und Volumen) • *Umwandeln* und *Ordnen* von Größenangaben (mit Maßzahl/Zahlenwert und (Maß-)Einheit) • Erkennen des Umfangs einer Figur als Länge • Größen *messen* (auch Massen und Flächeninhalte) • Verwendung von Größenangaben in sinnvoller Genauigkeit • *Zuordnen* von Größenangaben zu vertrauten Objekten • *Bestimmen* des Umfangs und Flächeninhalts von Rechtecken und Quadraten • *Ermitteln* des Volumens und *Oberflächeninhalts* von Quadern und Würfeln • Größen in Sachzusammenhängen berechnen	**<u>Dokumentation</u>: gegeben, gesucht, Rechnung inkl. Formeln (Verfahren, Sätze), Antwortsatz** Informieren (z. B. Einheiten im Alltag/in der Umwelt)
	Geometrische Grundbegriffe	
Symmetrie **Spiegelung, Drehung, Verschiebung** **Figuren und Körper** **Koordinatensystem**	**Leitidee: Raum und Form (L3)** • Wiederholung: ebene Figuren (Kreis, Dreieck, Vierecke: Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Trapez, Drachenviereck, Raute), Symmetrie in der Ebene (Achsen-, Punkt-/Drehsymmetrie), Unterscheiden von Strecken, Strahlen, (Halb-)Geraden • Neu: parallel, senkrecht; Abstand; Kongruenz; Verschiebung und Spiegelung • Punkte und Strecken(züge) im Koordinatensystem • Symmetrie im Raum • gerade Körper (Würfel, Quader, Zylinder, Prismen, Kegel, quadr. Pyramide, Kugel); Ecken, Kanten und Flächen • *Zeichnen* von Netzen und Schrägbildern von Körpern	Wiederholende Übungen zum Umgang mit dem Geodreieck Kooperation mit Kunst zum Zeichnen von Figuren, Körpern und Netzen Präsentieren (z. B. Haus der Vierecke)
	Einführung in die Bruchrechnung	

Jahrgangsstufe 5

Brüche **gemischte Zahlen**	**Leitidee: Zahlen und Operationen (L1)** • Brüche – Teile vom Ganzen (Zähler, Nenner, (un-)echte Brüche) • Teile von Größen • Brüche am Zahlenstrahl • Erweitern und Kürzen von Brüchen • *Vergleichen* und *Ordnen* von Brüchen (Hauptnenner, (un-)gleichnamige Brüche) • Verwenden gemischter Zahlen in Alltagszusammenhängen • Sachaufgaben (Verhältnisse z. B. Maßstab, Mischungen)	Informieren (Brüche im Alltag) Analysieren/Reflektieren (z. B. kritische Auseinandersetzung mit dem Taschenrechner)
Daten sammeln und auswerten		
Statistische Untersuchungen **Kennwerte** **Tabellen und Diagramme**	**Leitidee: Daten und Zufall (L5)** • Statistische Untersuchungen (Urliste, Strichliste, Häufigkeitstabelle) • *Bestimmen* von Kennwerten (arith. Mittel/Mittelwert, Zentralwert/Median, Spannweite, Minimum, Maximum) • *Darstellen* von Messwerten in Tabellen und Diagrammen (Balken-, Säulen-, Streifendiagramm) • Auswerten von Daten	Analysieren/Reflektieren (z. B. Zeitungsartikel kritisch auswerten) Kommunizieren (Untersuchungen aus der Klasse darstellen) Erstellen von Tabellen und Diagrammen mit Tabellenkalkulationsprogrammen

Jahrgangsstufe 6

Eckener-Gymnasium Berlin-Tempelhof

Schulinternes Curriculum | **Fachbereich: Mathematik | Jahrgangsstufe 6** | **Arbeitsstand: Juni 2019**

Prozessbezogene mathematische Kompetenzbereiche (permanente Einbindung in den Unterricht)	Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzbereiche (nach Leitideen)
• K1: Mathematisch argumentieren • K2: Probleme mathematisch lösen • K3: Mathematisch modellieren • K4: Mathematische Darstellungen verwenden • K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen • K6: Mathematisch kommunizieren	• L1: Zahlen und Operationen • L2: Größen und Messen • L3: Raum und Form • L4: Gleichungen und Funktionen • L5: Daten und Zufall

Anmerkungen:

- kein Taschenrechnereinsatz im regulären Unterricht
- Innerhalb der Schulhalbjahre ist die Reihenfolge der Bearbeitung der jeweiligen Lehrkraft überlassen.
- Pro Schuljahr müssen mindestens vier Klassenarbeiten (wünschenswert 5 maximal 6 Klassenarbeiten) geschrieben werden.
- In Absprache mit Kollegen ist es wünschenswert, „Vergleichsklassenarbeiten“ zu erstellen.
- Die prozessbezogenen Kompetenzen werden von der Lehrperson zugeordnet (je nach Schwerpunktsetzung).
- Die Sprachbildung ist ein besonderer Schwerpunkt der 6. Klassen: Der Umgang mit zehn im Mathematikunterricht wichtigen Operatoren und die korrekte Verwendung der Fachsprache sollen eingeführt und geübt werden.
  Vgl. dazu das Material im Ordner „Sprachbildung Mathe“ im Lehrerzimmer. Dort findet sich ein Vorschlag zur Einbettung eines Operatorentrainings in den Fachunterricht sowie eine Liste der verbindlich einzuführenden Operatoren und weiteres Material zur Sprachbildung.

Jahrgangsstufe 6

Unterrichtsgegenstand	Inhaltsbezogene Kompetenzen des Rahmenlehrplans Sprachbildung (grundlegendes Fachvokabular, *fachspezifische Operatoren*)	Hinweise, Fachübergreifende Aspekte, Medienbildung
	Einführung in Dezimalbrüche	
Brüche **(periodische) Dezimalzahlen**	**Leitidee: Zahlen und Operationen (L1)** • Wiederholung: Brüche (siehe Klasse 5) • Bruch- und Dezimalschreibweise • periodische Dezimalbrüche (Periode, Periodenlänge) • *Vergleichen*, *Ordnen* und *Runden* von Dezimalzahlen und Bruchzahlen	Analysieren/Reflektieren (z. B. kritische Auseinandersetzung mit dem Taschenrechner)
	Rechnen mit gebrochenen Zahlen	
Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen **Überschlag** **Rechengesetze** **Prozente**	**Leitidee: Zahlen und Operationen (L1)** • Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalbrüchen • Vervielfachen und Teilen von Brüchen und Dezimalbrüchen (in Abgrenzung zum Erweitern und Kürzen von Brüchen) • *Überschlagen*, *Abschätzen* und *Überprüfen* von Rechenergebnissen; Angeben von Ergebnissen mit sinnvoller Genauigkeit • Rechengesetze für vorteilhaftes Rechnen (Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz) • Verknüpfen mehrerer Grundrechenoperationen (Punkt-vor-Strich-Regel, Vorrangregel) • Termstrukturen: Unterscheiden zwischen Summe (1. und 2. Summand), Differenz (Minuend, Subtrahend), Produkt (1. und 2. Faktor) und Quotient (Dividend, Divisor); zwischen Termelementen (Zahlen, Rechenzeichen, Variablen) und Gleichungen Verwenden von Variablen als Platzhalter • Kopfrechenstrategien: Überschlag, geschicktes Aufteilen von Zahlen etc. • Gebrochene Zahlen als Prozente	Analysieren/Reflektieren (z. B. kritische Auseinandersetzung mit dem Taschenrechner) Gebrochene Zahlen und Brüche im Alltag und in der Umwelt
	Winkel und Dreiecke	

Jahrgangsstufe 6

Winkel **Dreiecke** **Konstruierbarkeit**	**Leitidee: Raum und Form (L3)** • Winkel (Scheitelpunkt, Schenkel) • *Messen* und *Zeichnen* von Winkeln • Scheitel-, Neben-, Stufen- und Wechselwinkel • *Ordnen* von Winkeln (spitzer, rechter, stumpfer, gestreckter, überstumpfer Winkel) • Bezeichnungen am Dreieck (Eckpunkte, Seiten, Innenwinkel, Außenwinkel) • Systematisieren von Dreiecken nach Winkeln (spitz-, stumpf-, rechtwinkliges Dreieck) und Seiten (unregelmäßiges, gleichschenkliges, gleichseitiges Dreieck) • *Untersuchen* und *Nutzen* der Innenwinkelsumme im Dreieck, Dreiecksungleichung und Seiten-Winkel-Beziehung	Übungen zum Umgang mit dem Geodreieck Analysieren/Reflektieren (z. B. Dynamische Geometriesoftware)
	Dreiecke und Vierecke	
Besondere Linien im Dreieck **Kongruenz** **Kongruenzsätze** **Dreieckskonstruktion** **Vierecke** **Umfang und Flächeninhalt**	**Leitidee: Raum und Form (L3)** • *Beschreiben* und *Konstruieren* besonderer Linien im Dreieck (Mittelsenkrechte, Senkrechte, Winkelhalbierende, Seitenhalbierende, Höhe, Inkreis, Umkreis) • Lot, (Lot-)Fußpunkt, Abstand, Schwerpunkt • kongruente Figuren • *Konstruieren* von Dreiecken mithilfe der Kongruenzsätze, Anwenden der Kongruenzsätze • Bezeichnen und Systematisieren von Vierecken (Rechteck, Parallelogramm, Drachenviereck, Raute, Trapez – Haus der Vierecke) • Diagonale • Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken und Vierecken	Anfertigen von Konstruktionen nur mit Lineal und Zirkel Konstruktion von Dreiecken mit Planfigur Präsentieren (z. B. Linien im Dreieck, Haus der Vierecke)
	Proportionalität	

Jahrgangsstufe 6

Direkte und indirekte proportionale Zuordnungen **Graphen** **Dreisatz, Verhältnis**	**Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4)** • *Darstellen* von Zuordnungen (als (Werte-)Tabelle, (Pfeil-)Diagramm, Rechenvorschrift, Wortvorschrift) und *Wechseln* zwischen sprachlichen, grafischen, tabellarischen und symbolischen Darstellungsformen • Klassifizierung von Zuordnungen (eindeutig, mehrdeutig) • *Zeichnen* eines Graphen • (Direkt) proportionale Zuordnungen (Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor): graphische Darstellung im Koordinatensystem, *Ermitteln* von Größen über den Dreisatz • Indirekt proportionale Zuordnung: graphische Darstellung im Koordinatensystem (Hyperbel), *Berechnen* von Größen • Eigenschaften von Zuordnungen (auch in Sach- und Alltagssituationen)	Analysieren/Reflektieren (z. B. Tabellenkalkulation, kritische Auseinandersetzung mit grafischen und sprachlichen Darstellungen in Medien)
Spiegelung, Verschiebung und Drehung		
Kongruenz **Spiegelung, Drehung, Verschiebung** **Konstruktion von Bildfiguren**	**Leitidee: Raum und Form (L3)** • *Beschreiben* kongruenter Figuren (Längen-, Winkeltreue) • Achsensymmetrie (Symmetrieachse) und Achsenspiegelung (Spiegelbild, Spiegelgerade); Körperspiegelung (Spiegelebene) • Parallelverschiebung (Verschiebungspfeil) • Drehung (Drehzentrum, Drehwinkel) und Punktsymmetrie/-spiegelung (Symmetriezentrum) • *Zeichnen* und *Konstruieren* von Spiegelungen, Verschiebungen, Drehung (Originalfigur, Bildfigur)	Analysieren/Reflektieren (z. B. Dynamische Geometriesoftware) Symmetrie in Architektur, Malerei (Kunst) und Natur (Biologie) Kunst: Herstellen von Parkettierungen
Zufall und Wahrscheinlichkeiten		

Jahrgangsstufe 6

Absolute und relative Häufigkeit **Zufallsexperimente** **Baumdiagramme** **Wahrscheinlichkeitsbegriff** **Gleichwahrscheinlichkeit**	**Leitidee: Daten und Zufall (L5)** • *Unterscheiden* und *Ermitteln* von absoluten und relativen Häufigkeiten • ein- und zweistufige Zufallsexperimente (Ergebnisse, Ergebnismenge, Ereignis) • *systematisches Durcharbeiten* und *Begründen* der Vollständigkeit einer Lösung zu kombinatorischen Fragestellungen; Anfertigen und Auswerten von Baumdiagrammen (Pfad) • Nutzen des Gesetzes der großen Zahlen zur Erklärung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs • Begründen der Annahme der Gleichwahrscheinlichkeit von Ergebnissen mit der Regel von Laplace	**<u>Dokumentation:</u>** z. B: Würfeln: Ergebnismenge $\Omega=\{1;2;3;4;5;6\}$ Ereignis E_1 – gerade Zahl $E_1=\{2;4;6\}$ Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses: $P(E_1)=\frac{3}{6}=0{,}5$ Analysieren/Reflektieren von Wahrscheinlichkeitsaussagen (z. B. Gewinnchancen)

Jahrgangsstufe 7

Eckener-Gymnasium Berlin-Tempelhof

Schulinternes Curriculum | **Fachbereich: Mathematik | Jahrgangsstufe 7** | **Arbeitsstand: Juni 2019**

Prozessbezogene mathematische Kompetenzbereiche (permanente Einbindung in den Unterricht)	Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzbereiche (nach Leitideen)
• K1: Mathematisch argumentieren • K2: Probleme mathematisch lösen • K3: Mathematisch modellieren • K4: Mathematische Darstellungen verwenden • K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen • K6: Mathematisch kommunizieren	• L1: Zahlen und Operationen • L2: Größen und Messen • L3: Raum und Form • L4: Gleichungen und Funktionen • L5: Daten und Zufall

Anmerkungen:

- Kontinuierliche Entwicklung der Unterrichtssprache hin zur Fachsprache.
- Innerhalb der Schulhalbjahre ist die Reihenfolge der Bearbeitung der jeweiligen Lehrkraft überlassen.
- Pro Schuljahr müssen mindestens vier (maximal 6) Klassenarbeiten geschrieben werden.
- In Absprache mit Kollegen ist es wünschenswert, „Vergleichsklassenarbeiten“ zu erstellen.
- Die prozessbezogenen Kompetenzen werden von der Lehrperson zugeordnet (je nach Schwerpunktsetzung)
- In den Klassen 7m1 und 7 m2 werden zusätzlich vertiefende Inhalte bearbeitet.
- In den neuen 7. Klassen sollen der Umgang mit den Operatoren und die korrekte Verwendung der Fachsprache entsprechend zu den grundständigen 6. Klassen (s. SchiC Jg. 6) eingeführt und geübt werden.
  Vgl. dazu das Material im Ordner „Sprachbildung Mathe“ im Lehrerzimmer. Dort findet sich ein Vorschlag zur Einbettung eines Operatorentrainings in den Fachunterricht sowie eine Liste der verbindlich einzuführenden Operatoren.

Jahrgangsstufe 7

Unterrichtsgegenstand	Inhaltsbezogene Kompetenzen des Rahmenlehrplans (Niveaustufe) Sprachbildung (grundlegendes Fachvokabular, *fachspezifische Operatoren*)	Hinweise, Fachübergreifende Aspekte, Medienbildung
Rationale Zahlen (20h)		
Ganze Zahlen **Zu- und Abnahme** **Rationale Zahlen** **... ordnen und runden** **... addieren und subtrahieren** **... multiplizieren** **... dividieren** **Rechengesetze** **Verbindung der Grundrechenarten**	**Leitidee: Zahlen und Operationen (L1)** • Darstellen von rationalen Zahlen mit Ziffern und an der Zahlengeraden (Erweiterung des Zahlenstrahls zur Zahlengeraden) (E) • Beachten des Vorzeichens, Benennen von Gegenzahlen • Identifizieren von negativen Zahlen (negative ganze Zahlen und negative gebrochene Zahlen) und Verknüpfen mit Alltagssituationen (E) • Unterscheiden von Vorzeichen bei rationalen Zahlen und Rechenzeichen (E) • *Vergleichen, Ordnen* und *Runden* von rationalen Zahlen (E) • *Erklären* der Dichtheit der rationalen Zahlen auch an der Zahlengeraden (E) • Verwenden von Betrag und Gegenzahl (E) • Erläutern der Notwendigkeit der Zahlenbereichserweiterung bezüglich der negativen Zahlen anhand von Beispielen (E) • *Beschreiben* der Beziehung zwischen der Menge der ganzen Zahlen und der Menge der natürlichen Zahlen (E) • Beschreiben der Beziehung der Menge der rationalen Zahlen zu allen bereits bekannten Zahlenbereichen (F) • Erweitern des Koordinatensystems (Verorten von Punkten in allen Quadranten) • Erweiterung der Vorstellungen zu den Grundrechenoperationen im Bereich der rationalen Zahlen im Sinne von: Addition und Subtraktion als Änderung eines Zustandes (E) Addition als Zusammenfassung von mehreren Änderungen (E) Subtraktion als Unterschied (z. B. Abstand zwischen –2 und 5) (E) Subtraktion als Addition der Gegenzahl Multiplikation mit (–1) als Inversion (Spiegelung am Nullpunkt) (E) Division als Multiplikation mit dem Kehrwert der rationalen Zahl (E) • Wechseln der Darstellungsformen (Sachkontexte, Notation, Bild) zu den Grundrechenoperationen im Bereich der rationalen Zahlen. (E)	**Dokumentation** bei Sachaufgaben: gegeben, gesucht, Rechnung (inkl. Formeln/ Sätze/Gesetze), Antwort Verwendung der Maß-bänder zur Darstellung der Zahlengeraden (im Fachbereich vorhanden) Informieren/Analysieren/ Reflektieren (rationale Zahlen im Alltag)

Jahrgangsstufe 7

Potenzen mit rationaler Basis **Größen und Einheiten**	• *Prüfen* und Übertragen der bekannten operativen Strategien, Gesetze und Verfahren auf das Rechnen mit rationalen Zahlen (auch unter Verwendung eines Taschenrechners) (E) • Durchführen von einfachen Rechnungen und Überschlagsrechnungen mit rationalen Zahlen im Kopf (E) • Angeben von Ergebnissen mit sinnvoller Genauigkeit (auch beim Rechnen mit rationalen Zahlen) (E) • *Überschlagen*, *Abschätzen* und *Überprüfen* von Rechenergebnissen (auch im Bereich der rationalen Zahlen) (E) • Darstellen von Potenzen (Basis, Exponent), insbesondere Zehnerpotenzen mit nat. Exponenten (F) • Darstellen von rationalen Zahlen (auch mithilfe von Zehnerpotenzen mit natürlichen Exponenten) (F) • Darstellen und Beschreiben von Potenzen mit natürlichem Exponenten als fortgesetzte Multiplikation (F) • Vergleichen und Ordnen von rationalen Zahlen (auch Potenzen mit natürlichen Exponenten) (F) • Runden von rationalen Zahlen (auch in Potenzschreibweise) (F) **Leitidee: Größen und Messen (L2)** • situationsangemessenes Verwenden von Größen und ihren Einheiten (auch unter Nutzung der Zehnerpotenzen zur Beschreibung von Einheitenvorsätzen von Milli bis Kilo) (F) • *Umwandeln* und *Ordnen* von Einheiten bekannter Größen und Darstellen in unterschiedlichen Schreibweisen (auch unter Nutzung der Zehnerpotenzen zur Beschreibung von Einheitenvorsätzen) (F) • Nutzung der Zusammenhänge zum Umrechnen von Einheiten (auch unter Nutzung von Zehnerpotenzen) (F)	
Zuordnung und Zinsrechnung (32 h)		
Eindeutige Zuordnung	**Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4)** • *Beschreiben* von Eigenschaften von Zuordnungen und Unterscheiden zwischen	Analysieren/Reflektieren (z. B. Dynamische

Direkt und indirekt proportionale Zuordnungen **Brüche, Prozente und Dezimalzahlen** **Prozente darstellen** **Grundbegriffe der Prozentrechnung** **Vermehrter und verminderter Grundwert** **Zinsrechnung**	direkt und indirekt proportionalen Zuordnungen (auch in Alltagssituationen) (E) • Verwenden der Begriffe Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Ursprungsgerade bei direkt proportionalen Zuordnungen und der Begriffe Produktgleichheit, Hyperbel, Gesamtgröße • *Darstellen* von Zuordnungen im Koordinatensystem (auch 4 Quadranten) (E) • Übersetzen zwischen symbolischer, sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form von direkt proportionalen und indirekt proportionalen Zuordnungen (E) • *Berechnen* von Größen in direkt und indirekt proportionalen Zuordnungen (auch unter Verwendung von Verhältnisgleichungen, Dreisatz) in außer- und innermathematischen Kontexten (auch Maßstab und Prozentrechnung) (E) **Leitidee: Zahlen und Operationen (L1)** • *Beschreiben* von Prozenten als weitere Darstellungsform für gebrochene Zahlen (E) • *Vergleichen* und *Ordnen* von Prozentangaben (E) • Darstellen von Prozenten in Hunderterfeldern, als Kreis- und Streifendiagramm und als Verhältnisse • Beschreiben der Beziehung zwischen Prozentsatz, Prozentwert und Grundwert (E) • Nutzen der Begriffe Teil vom Ganzen, das Ganze, Anteil; vermehrter und verminderter Grundwert • Nutzen, Darstellen und Beschreiben von Strategien und Gesetzen bei der Prozentrechnung (auch Dreisatz und Verhältnisgleichungen) (E) • Nutzen, Darstellen und Beschreiben von Strategien und Gesetzen bei der Prozentrechnung (auch im Zusammenhang mit Rabatt und Zinsen) (F) • Nutzen der Begriffe Zinssatz, Zinsen, Kapital, Jahreszins, Guthaben, Verlust • *Überschlagen*, *Abschätzen* und *Überprüfen* von Rechenergebnissen im Bereich der rationalen Zahlen (auch im Zusammenhang mit der Prozentrechnung) (F)	Geometriesoftware) Diagramme erstellen (z. B. mithilfe von Office-Programmen) Analysieren/Reflektieren von Angeboten aus dem Alltag (z. B. Sparange-boten der Banken, Rabatten und Preisvorteile des Einzelhandels)
Terme und Gleichungen (20 h)		
	Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4) • Darstellen von außer- und innermathematischen Sachverhalten (auch im	**<u>Dokumentation:</u>** Angabe der Lösungsmenge von

Terme und Gleichungen finden **Terme und Gleichungen vereinfachen** **Terme multiplizieren und dividieren** **Terme mit Klammern auflösen** **Gleichungen umformen und lösen** **Ungleichungen und Bruchgleichungen** **Sachaufgaben lösen**	Zahlenbereich der rationalen Zahlen) durch Terme, lineare Gleichungen und Verhältnisgleichungen (E) • Umgang mit Termstrukturen und Gleichungsstrukturen ((Zahl-)Terme, Variable, Gleichheitszeichen, Wertgleichheit) • Variablen (als Platzhalter und auch als Parameter) verwenden und deren Bedeutung *erklären* (z. B. in Formeln) (E) • Angeben von passenden Situationen und grafischen Darstellungen zu vorgegeben Termen und Gleichungen (auch im Zahlenbereich der rationalen Zahlen) (E) • Nutzen von Kommutativ- und Assoziativgesetz für Äquivalenzumformungen von Termen (auch im Zahlbereich der rationalen Zahlen) (E) • Nutzen von Rechengesetzen zum äquivalenten Umformen von Termen (auch Distributivgesetz zum Ausmultiplizieren von Summen bzw. zum Ausklammern) (F) • *Begründen* von Gleichungsumformungen (E) • *Lösen* linearer Gleichungen durch systematisches Probieren, grafisch und durch Äquivalenzumformungen (E) • Lösen von Verhältnisgleichungen (auch Umstellen von Formeln) (E) • Prüfen einer Lösung (auch durch Einsetzen in die Ausgangsgleichung) (E) • Lösen von linearen Gleichungen (auch mit Klammern) und Verhältnisgleichungen (F) • Untersuchen der Lösbarkeit und der Lösungsvielfalt von Gleichungen (z. B. grafisch) (F) • Nutzen der Faktorisierung und des Satzes vom Nullprodukt zum Lösen von Gleichungen • Durchführen der Probe zum *Überprüfen* von Ergebnissen und Angeben der Lösungsmenge einer Gleichung • Lösen von einfachen Ungleichungen und Bruchgleichungen (unter Angeben des Definitionsbereichs) **Leitidee: Größen und Messen (L2)** • *kritisches Bewerten* von Rechenergebnissen in Bezug auf die Sachsituation (E) • Angeben von Rechenergebnissen in sinnvoller Genauigkeit (E)	Gleichungen wie folgt L = { }; L = {-3,5; 2; 5,3}; L = Q Veranschaulichen der Lösungsmenge von Gleichungen im Koordinatensystem (z. B. mit Dynamischer Geometriesoftware)
	Figuren (22h)	

Jahrgangsstufe 7

Zusammenhänge im Dreieck **Besondere Punkte und Linien im Dreieck** **Dreiecke konstruieren, Kongruenzsätze** **Satz des Thales** **Kreis und Geraden**	**Leitidee: Raum und Form (L3)** • *Beschreiben* weiterer Eigenschaften der Dreiecksarten (z. B. Symmetrie, Innenwinkelsumme) (E) Verwenden der Begriffe Basis, Schenkel, Hypotenuse, Kathete zur Beschreibung von Dreiecken • Untersuchen und Beschreiben der Größenbeziehungen in ebenen geometrischen Figuren (auch Innenwinkelsumme von Vielecken) (E) • Nutzen von Lage- und Größenbeziehungen zum Formulieren von Aussagen zur Lösbarkeit bei der Konstruktion von Dreiecken (z. B. mithilfe der Innenwinkelsumme, Dreiecksungleichung) (E) • Beschreiben besonderer Linien in Dreiecken und Körpern (z. B. Höhe, Seitenhalbierende, Mittelsenkrechte) (E), auch Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis • *Zeichnen* von Figuren im Koordinatensystem (vier Quadranten) (E) • *Konstruieren* zueinander paralleler bzw. senkrechter Geraden, von Mittelsenkrechten unter Verwendung von Geodreieck und Zirkel (E) • Konstruieren von Mittelsenkrechten, Höhen und Seitenhalbierenden in Dreiecken (E), ebenso von Winkelhalbierenden, Inkreis und Umkreis, Kreistangenten • Konstruieren von Dreiecken nach den Kongruenzsätzen (E) • Beschreiben von Lage- und Größenbeziehungen geometrischer Objekte (auch unter Nutzung des Satzes von Thales) (E) • Konstruieren einfacher geometrischer Figuren (auch unter Nutzung des Satzes des Thales) **Leitidee: Größen und Messen (L2)** • Anwenden des Grundprinzips des *Messens* in der Umwelt (E) • Angeben von Größen mit sinnvoller Genauigkeit (E) • Nutzen von Repräsentanten beim *Schätzen* von Größen (E) • *Beschreiben* der Lagebeziehungen von Kreis und Geraden sprachlich und symbolisch (Passante, Tangente, Sekante, Sehne) • *Berechnen* des Umfangs von beliebigen geradlinig begrenzten Figuren, Kreisen und Kreisteilen (auch unter Verwendung von Pi) (E) • Berechnen des Flächeninhalts von Dreiecken, Vierecken, Kreisen auf der Basis von	**Dokumentation:** Lagebeziehungen von Kreis k und Gerade p: Passante: $p \cap k = \{\}$ Tangente: $p \cap k = \{P\}$ Sekante: $p \cap k = \{P;Q\}$ mit Sehne $\overline{PQ}$ Kunst: Zeichnen von Kreisornamenten Veranschaulichung und Konstruktion von Figuren (z. B. mit Dynamischer Geometriesoftware) Näherungsverfahren zur Ermittlung von Pi (z. B. mithilfe von Tabellenkal-kulationsprogrammen)

Umfang und Flächeninhalt von Vielecken und Kreisen	Zerlegungen und Ergänzungen (auch mithilfe von Formelsammlungen) (E) • *Begründen* der Flächeninhaltsformeln für Parallelogramme und Dreiecke nach dem Prinzip „Grundseite mal Höhe“ auf der Basis von Zerlegungen und Ergänzungen (E) • Berechnen des Flächeninhaltes von aus Dreiecken, Vierecken und Kreisen zusammengesetzten ebenen Figuren auf der Basis von Zerlegungen und Ergänzungen (auch mithilfe von Formelsammlungen) (E)	
	Prisma und Zylinder (18 h)	
Darstellen von Körpern – Schrägbilder, Zweitafelbilder, Netze	**Leitidee: Raum und Form (L3)** • Erkennen und *Beschreiben* geometrischer Strukturen in der Umwelt und im Modell (E) • Beschreiben von Eigenschaften (auch Größenangaben) von geraden Prismen und Zylindern (E) • *Zeichnen* von Netzen und Schrägbildern gerader Prismen (E), auch Pyramiden • *Skizzieren* von Netzen und Schrägbildern von Kreiszylindern (E) • Zeichnen von Zweitafelbildern gerader Körper (Grundriss, Aufriss, Rissachse, Draufsicht, Vorderansicht) • Benennen von Grund-, Deck- und Mantelfläche gerader Körper • Erkennen, *Benennen* und Beschreiben von geometrischen Objekten in der Umwelt und am Modell (auch Teilkörper und -flächen in zusammengesetzten Körpern und Flächen) (F) **Leitidee: Größen und Messen (L2)** • *Umwandeln* und *Ordnen* von Einheiten bekannter Größen und *Darstellen* in unterschiedlichen Schreibweisen (auch a, ha, km²) (E) • *Zuordnen* von Größenangaben zu vertrauten Objekten (Repräsentanten) (auch a, ha, km²) (E) • Nutzung der Zusammenhänge zum *Umrechnen* von Einheiten der Länge (E), des Flächeninhalts (E) und des Volumens (E)	Verwenden von Kantenmodellen (Material FB) Kunst: Zeichnen von aus geometrischen Grundkörpern zusammengesetzten Gebäuden, Herstellen von Modellen gerader geometrischer Körper Veranschaulichung und Konstruktion (z. B. mit Dynamischer Geometriesoftware)

Oberflächeninhalt und Volumen von Prisma und Zylinder	• *Entnehmen* von Maßen an Körpern aus verschiedenen Darstellungen, z. B. Skizzen und Zeichnungen (auch unter Verwendung des Maßstabs) (E) • *Berechnen* des Volumens von geraden Prismen und Kreiszylindern nach dem Prinzip „Grundfläche mal Höhe“ und des Oberflächeninhalts nach dem Prinzip „Addition der Teilflächeninhalte“ (E) • Berechnen des Volumens zusammengesetzter Körper unter Verwendung des Zerlegungs- und Ergänzungsprinzips (F)	
	Daten (10 h)	
Daten erheben und auswerten **Kennwerte** **Stichproben** **Boxplot**	**Leitidee: Daten und Zufall (L5)** • *Planen* und *Durchführen* von statistischen Erhebungen nach vorgegebenen Fragestellungen, Merkmalen, Stichproben (E) • Finden geeigneter Fragestellungen und geeigneter Stichproben für statistische Erhebungen (F) • Auswahl geeigneter Merkmale (F) • Durchführen von gemeinsam geplanten statistischen Erhebungen (F) • *Darstellen* von Daten (auch prozentuale Angaben) in Diagrammen (auch Kreisdiagramme) (E), Anfertigen von Urlisten, Strichlisten und Häufigkeitstabellen • *Ermitteln* und *Vergleichen* von Mittelwerten (arithmetischem Mittel, Modalwert (häufigster Wert) und Median (Zentralwert)) und Streuungswerten (Maximum, Minimum, Spannweite) in verschiedenen Darstellungsformen (E) • Ermitteln und Vergleichen von absoluter und relativer Häufigkeit (auch in Prozent) (E), Unterscheiden von Anzahl und Anteil • Unterscheiden zwischen quantitativen und qualitativen Merkmalen einer Stichprobe sowie dem Stichprobenumfang und der Grundgesamtheit • Vergleichen von Diagrammarten (E) • Darstellen von Daten (auch in Klassen eingeteilt) in Diagrammen (auch Boxplots und auch unter Verwendung der Tabellenkalkulation) (F) • Verwenden der Begriffe Quartil (oberes Quartil/Dreiviertelwert, unteres Quartil/Viertelwert), Antenne, Box zur Beschreibung von Boxplots • Vergleichen verschiedener Darstellungsformen (auch Boxplots) (F) • Lesen, Verstehen und *Beschreiben* von Darstellungen statistischer Erhebungen aus dem Alltag (F)	Optional: *Simulationen* von zufälligen Vorgängen zur Erstellung von Datensammlungen Durchführen von statistischen Untersuchungen / Ermitteln von Kenntwerten mit Hilfe des Taschenrechners kritische Auseinandersetzung mit statistischen Darstellungen in Medien

Jahrgangsstufe 7

Jahrgangsstufe 8

Prozessbezogene mathematische Kompetenzbereiche (permanente Einbindung in den Unterricht)	Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzbereiche (nach Leitideen)
• K1: Mathematisch argumentieren • K2: Probleme mathematisch lösen • K3: Mathematisch modellieren • K4: Mathematische Darstellungen verwenden • K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen • K6: Mathematisch kommunizieren	• L1: Zahlen und Operationen • L2: Größen und Messen • L3: Raum und Form • L4: Gleichungen und Funktionen • L5: Daten und Zufall

Anmerkungen:

- Kontinuierliche Entwicklung der Unterrichtssprache hin zur Fachsprache.
- Innerhalb der Schulhalbjahre ist die Reihenfolge der Bearbeitung der jeweiligen Lehrkraft überlassen.
- Pro Schuljahr müssen mindestens vier (maximal 6) Klassenarbeiten geschrieben werden.
- In Absprache mit Kollegen ist es wünschenswert, „Vergleichsklassenarbeiten“ zu erstellen.
- Die prozessbezogenen Kompetenzen werden von der Lehrperson zugeordnet (je nach Schwerpunktsetzung)

Unterrichtsgegenstand	Inhaltsbezogene Kompetenzen des Rahmenlehrplans Sprachbildung (grundlegendes Fachvokabular, *fachspezifische Operatoren*)	Hinweise, Fachübergreifende Aspekte, Medienbildung
	Zufall und Wahrscheinlichkeit (14 h)	
Mehrstufige Zufallsexperimente **Baumdiagramme** **Begriffe der Wahrscheinlichkeit** **Laplace-Wahrscheinlichkeit** **Zufallsexperimente durchführen und beschreiben**	**Leitidee: Daten und Zufall (L5)** • *Systematisches Durcharbeiten* und Begründen der Vollständigkeit einer Lösung zu kombinatorischen Fragestellungen (auch mithilfe von Baumdiagrammen) (E) • Angeben der Ergebnismenge (E), Unterscheiden zwischen Ergebnis und Ereignis • Zusammenfassen von Ergebnissen bei Zufallsexperimenten zu Ereignissen (E) • *Untersuchen* der relativen Häufigkeiten von Ereignissen in Zufallsexperimenten (auch zweistufige) (E), Unterscheiden zwischen absoluter und relativer Häufigkeit • Nutzen des Gesetzes der großen Zahlen zur Erklärung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs (E) • *Begründen* der Annahme der Gleichwahrscheinlichkeit von Ergebnissen, z. B. aufgrund von Symmetrien (Regel von Laplace) (E) • *Berechnen* von Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen mit der Summenregel (E), *Erläutern* und Anwenden der 1. und 2. Pfadregel • Vorhersage von relativen Häufigkeiten auf der Grundlage von berechneten Wahrscheinlichkeiten (E) • *Vergleichen* von theoretisch ermittelten Wahrscheinlichkeiten mit empirischen Beobachtungen (E) • Vertiefen und Anwenden der erworbenen Kompetenzen auf weitere kombinatorische Fragestellungen (F) • Vertiefen und Anwenden der erworbenen Kompetenzen auf weitere Zufallsexperimente (F)	**Dokumentation:** z. B: Würfeln: Ergebnismenge $\Omega=\{1;2;3;4;5;6\}$ Ereignis E_1 – gerade Zahl $E_1=\{2;4;6\}$ Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses: $P(E_1)=\frac{3}{6}=0{,}5$ Analysieren/Reflektieren von Wahrscheinlichkeitsaussagen (z. B. Gewinnchancen)
	Terme und Gleichungen (16 h)	
Terme aufstellen	**Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4)** • *Darstellen* von außer- und innermathematischen Sachverhalten durch Terme, Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen (F) • Variablen verwenden (auch verschiedene Variablen in linearen	**Dokumentation:** Lösungsmenge von Ungleichungen $L=\{-1;0;1;...\}$

Terme umformen und vereinfachen **Binomische Formeln** **Gleichungen, Verhältnisgleichungen und Ungleichungen lösen**	Gleichungssystemen) (F) • *Angeben* von passenden Situationen und grafischen Darstellungen zu vorgegeben Termen, Gleichungen und linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen (F) • Nutzen von Rechengesetzen zum äquivalenten Umformen von Termen (auch Distributivgesetz zum Ausmultiplizieren von Summen) (F) Kommutativ- und Assoziativgesetz • *Begründen* von Äquivalenzumformungen • *Umformen* von Termen (unter Nutzung der binomischen Formeln) (G) • *Lösen* von linearen Gleichungen (auch mit Klammern) und Verhältnisgleichungen (F), *Umstellen* von Formeln • Lösen von Ungleichungen und Angeben der Lösungsmenge • Lösen linearer Gleichungssysteme mit zwei Variablen (grafisch und durch systematisches Probieren) (F), *Prüfen* einer Lösung • *Untersuchen* der Lösbarkeit und der Lösungsvielfalt von Gleichungen und linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen (z. B. grafisch) (F) • Lösen von Gleichungen – auch Umformen quadratischer Terme in vollständige Quadrate mithilfe quadratischer Ergänzung (H) **Leitidee: Größen und Messen (L2)** • kritisches *Bewerten* von Rechenergebnissen in Bezug auf die Sachsituation (E) • Angeben von Rechenergebnissen in sinnvoller Genauigkeit (E) • Verwenden von Größenangaben in Rechnungen (auch Geschwindigkeiten, Dichten) (E)	oder $L=\{x\in\mathbb{Z}\mid x\geq -1\}$ Definitionsbereich z. B. $D=\mathbb{Q}\setminus\{3\}$
	Lineare Funktionen (26 h)	
Lineare Zuordnungen und Funktionen **beschreiben und darstellen**	**Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4)** • *Beschreiben* und Interpretieren von linearen Zusammenhängen und ihrer Darstellungen in Alltagssituationen (F) • *Bestimmen* und Beschreiben von Merkmalen linearer Funktionen der Form $y = mx + n$ (Steigung, Änderungsrate, Nullstelle, *y*-Achsenabschnitt, Einfluss der Parameter auf den Verlauf des Graphen) (F) • Unterscheiden zwischen Argument und Funktionswert, Definitions- und Wertebereich • *Darstellen* von Zuordnungen und linearen Funktionen im Koordinatensystem (F) als Geraden	Analysieren/Reflektieren/ Darstellen von linearen Funktionen (z. B. Dynamische Geometriesoftware)

	• Übersetzen zwischen sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form sowie Funktionsgleichung von linearen Funktionen (F) • *Ermitteln* und Nutzen von ausgewählten Punkten linearer Funktionen (F) • Ermitteln der Funktionsgleichung einer linearen Funktion aus zwei gegebenen Punkten (G) • Ermitteln des Monotonieverhaltens (monoton steigend, monoton fallend) einer Geraden sowie der Lage zweier Geraden zueinander (parallel, senkrecht) • Beschreiben und Interpretieren funktionaler Zusammenhänge und ihrer Darstellungen in Alltagssituationen (G)	
Maßstäbliches Vergrößern und Verkleinern (12 h)		
Ähnlichkeit und Kongruenz **Maßstäbliches Vergrößern und Verkleinern**	**Leitidee: Größen und Messen (L2)** • Nutzen von Beziehungen zwischen maßstäblich veränderten ebenen geometrischen Objekten, um Maße zu ermitteln (z. B. Rechnen mit Maßstäben) (E) • Nutzen von besonderen Verhältnissen ähnlicher Dreiecke (Strahlensätze) zur *Berechnung* fehlender Größen **Leitidee: Raum und Form (L3)** • Erkennen und Benennen kongruenter und ähnlicher ebener geometrischer Objekte anhand ihrer Eigenschaften (E) • *Beschreiben* der Eigenschaften (auch Längenverhältnisse) von Kongruenz- und Ähnlichkeitsabbildungen (E) • *Zeichnen* von kongruenten sowie maßstäblich vergrößerten und verkleinerten ebenen Figuren zu vorgegebenen ebenen Figuren (E) • *Unterscheiden* der Begriffe zentrische Streckung, Streckungszentrum, Streckungsfaktor, Streckenlängen; Original- und Bildfigur; Drehung, Spiegelung, Verschiebung	Kunst: Zeichnen ähnlicher Figuren und Körper
Satz des Pythagoras und seine Anwendungen (32 h)		
Quadratwurzeln	**Leitidee: Zahlen und Operationen (L1)** • *Erklären* des Zusammenhangs zwischen Potenzieren und Radizieren (G), Unterscheiden zwischen Wurzel und Radikant • Fakultativ: Wurzelgesetze	Nutzen von Plastikkörpern und Füllkörpermodellen, Kantenmodellen (FB)

Satz des Pythagoras **in der Ebene und im Raum** **Netze und Schrägbilder von Pyramide und Kegel**	**Leitidee: Größen und Messen (L2)** • *Verwenden* des Satzes von Pythagoras zur Berechnung von Streckenlängen in rechtwinkligen Dreiecken (auch an Körpern) (E) • *Zerlegen* von beliebigen Dreiecken in rechtwinklige Dreiecke; Ermitteln von Größen mithilfe von Höhen- und Kathetensatz • Verwenden der Umkehrung des Satzes des Pythagoras zur Identifizierung von rechtwinkligen Dreiecken (E) • *Berechnen* von Volumen und Oberflächeninhalt von Körpern (auch von geraden quadratischen Pyramiden, geraden Kreiskegeln) (F/G) • Berechnen des Volumens zusammengesetzter Körper unter Verwendung des Zerlegungs- und Ergänzungsprinzips (F) • kritisches *Bewerten* von Rechenergebnissen sowie Angabe von Rechenergebnissen mit sinnvoller Genauigkeit im Zusammenhang mit berufsorientierten Kontexten (F) **Leitidee: Raum und Form (L3)** • *Beschreiben* und Nutzen von Lage- und Größenbeziehungen innerhalb von ebenen und räumlichen geometrischen Objekten und deren Zusammensetzungen (auch gerade quadratische Pyramiden) zum Berechnen von Längen, Flächeninhalten und Volumina (F) • Beschreiben von Eigenschaften (auch Größenangaben) geometrischer Flächen und Körper und deren Zusammensetzungen (auch gerade quadratische Pyramiden, auch unter Nutzung der Sätze von Thales und Pythagoras) (E/F) • *Zeichnen* von Netzen und Schrägbildern geometrischer Körper (auch von geraden quadratischen Pyramiden) (F) • *Skizzieren* von Schrägbildern (auch von geraden Kreiskegeln und Pyramiden) (G) • *Konstruieren* geometrischer Figuren (auch unter Nutzung des Satzes des Pythagoras)	Kunst: Herstellen von Körpermodellen
Lineare Gleichungssysteme (12 h)		
Lineare Gleichungen mit zwei Variablen	**Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4)** • *Darstellen* von außer- und innermathematischen Sachverhalten durch Terme, Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen (F) • Variablen verwenden (auch verschiedene Variablen in linearen	Analysieren/Reflektieren/ Darstellen von linearen Gleichungssystemen (z. B. Dynamische

lösen von Linearen Gleichungssystemen	Gleichungssystemen) (F) • Angeben von passenden Situationen und grafischen Darstellungen zu vorgegeben Termen, Gleichungen und linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen (F) • *Untersuchen* der Lösbarkeit und der Lösungsvielfalt von linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen (z. B. grafisch) (F) • *Übersetzen* zwischen verschiedenen Darstellungsformen (symbolisch, grafisch, sprachlich, auch in Kontexten) linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen (G) • *Lösen* linearer Gleichungssysteme mit zwei Variablen (grafisch, durch systematisches Probieren) (F) • *Durchführen* der Probe • Lösen von linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen (auch rechnerisch) (G); Einsetzungs-, Gleichsetzungs- und Additionsverfahren (F/G/H)	Geometriesoftware)

Eckener-Gymnasium Berlin-Tempelhof

Schulinternes Curriculum **Fachbereich: Mathematik | Jahrgangsstufe 9** **Arbeitsstand: Juni 2019**

Prozessbezogene mathematische Kompetenzbereiche (permanente Einbindung in den Unterricht)	Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzbereiche (nach Leitideen)
• K1: Mathematisch argumentieren • K2: Probleme mathematisch lösen • K3: Mathematisch modellieren • K4: Mathematische Darstellungen verwenden • K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen • K6: Mathematisch kommunizieren	• L1: Zahlen und Operationen • L2: Größen und Messen • L3: Raum und Form • L4: Gleichungen und Funktionen • L5: Daten und Zufall

Anmerkungen:

- Kontinuierliche Entwicklung der Unterrichtssprache hin zur Fachsprache.
- Innerhalb der Schulhalbjahre ist die Reihenfolge der Bearbeitung der jeweiligen Lehrkraft überlassen.
- Pro Schuljahr müssen mindestens vier (maximal 6) Klassenarbeiten geschrieben werden.
- In Absprache mit Kollegen ist es wünschenswert, „Vergleichsklassenarbeiten“ zu erstellen.
- Die prozessbezogenen Kompetenzen werden von der Lehrperson zugeordnet (je nach Schwerpunktsetzung)

Unterrichtsgegenstand	Inhaltliche Schwerpunkte Sprachbildung (grundlegendes Fachvokabular, *fachspezifische Operatoren*)	Hinweise, Fachübergreifende Aspekte, Medienbildung
	Potenzen, Wurzeln und reelle Zahlen	
Potenzen und Wurzeln **Potenzgesetze und Wurzelgesetze** **Reelle Zahlen** **Näherungsverfahren vergleichen, ordnen, runden** **Rechengesetze und -strategien** **Darstellungswechsel**	**Leitidee: Zahlen und Operationen (L1)** • Wechseln der Darstellungsform für Ausdrücke der Form $a^{-n}=\frac{1}{a^n}$ (G) und $\sqrt[d]{a^c}=a^{\frac{c}{d}}$ (H) • *Erklären* des Zusammenhangs zwischen Potenzieren und Radizieren (G) • Nutzen des Zusammenhangs $a^{-n}=\frac{1}{a^n}$, um Potenzen mit negativen Exponenten auf bekannte Strukturen zurückzuführen (G) • Nutzen, Darstellen und Beschreiben der Potenzgesetze für Potenzen mit ganzzahligen Exponenten (G) • *Zusammenfassen* von Termen mit Wurzeln unter Nutzung der Potenzgesetze (H) • *Begründen* der Wurzelgesetze mithilfe der Potenzgesetze (H) • *Nennen* von Pi und einiger Quadratwurzeln natürlicher Zahlen als Beispiele für irrationale Zahlen (G) • Angeben von Näherungswerten für reelle Zahlen (G) • *Vergleichen* und *Ordnen* von reellen Zahlen über Näherungswerte (G) • sachgerechtes *Runden* von reellen Zahlen (G) • Untersuchen und Beschreiben der Teilmengenbeziehungen aller bisher bekannten Zahlenbereiche (G) • Erweitern der bisher behandelten Zahlenbereiche auf die reellen Zahlen (G) • *Prüfen* und Übertragen der bekannten operativen Strategien und Verfahren auf das Rechnen mit reellen Zahlen (G) • Ausführen von Rechnungen und Überschlagsrechnungen im Kopf unter Nutzung von Rechengesetzen zum vorteilhaften Rechnen (auch im Bereich der reellen Zahlen) (G) • angemessenes Verwenden ganzer, rationaler und reeller Zahlen zur Darstellung mathematischer Situationen (H) • situationsangemessenes Darstellen von Zahlen als Brüche, Dezimalzahlen, Prozentzahlen und in Zehnerpotenzschreibweise (H)	Näherungsverfahren zur Ermittlung von Pi (z. B. mithilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen)

	Leitidee: Größen und Messen (L2) • situationsangemessenes Nutzen von Einheiten zu Größen (auch bei sehr großen und sehr kleinen Größenangaben) (G) • Erweiterung der Nutzung der Zehnerpotenzen zur Beschreibung von Einheitenvorsätzen von Nano bis Tera im Anwendungsbezug (G) • *Systematisierung* der bisherigen Kenntnisse über Größen und ihrer Einheiten sowie die Beziehungen zwischen den verschiedenen Größen (auch aus verschiedenen Unterrichtsfächern) unter Einbeziehung der Zehnerpotenzen (G)	Physik: Größen und Einheiten von Nano bis Tera

Quadratische Funktionen		
Quadratische Funktionen **Normalparabel** **Definitions- und Wertebereich** **Öffnung** **Verschiebungen** **Streckung und Stauchung** **Scheitelpunkt** **Scheitelpunkt- und Normalform** **Nullstellen** **Monotonie** **Symmetrie** **lineare und quadratische Funktionen**	▪ **Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L 4)** • *Beschreiben* und Interpretieren funktionaler Zusammenhänge und ihrer Darstellungen in Alltagssituationen (G) • *Bestimmen* und Beschreiben von Merkmalen (Definitionsbereich, Wertebereich, Form des Graphen, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Einfluss der Parameter auf den Verlauf des Graphen (Streckung, Stauchung, Verschiebung), Symmetrie, Öffnungsrichtung, Scheitelpunkt) folgender Funktionstypen: quadratische Funktionen der Form $y = a (x + d)^2 + e$ (G) und $y = a x^2 + b x + c$ (H) • *Erläutern* der Bedeutung der Koeffizienten der Scheitelpunkt- und Normalform von quadratischen Funktionen • *Ermitteln* von Nullstellen mithilfe des Faktorisierens und des Satzes vom Nullprodukt, Durchführen der Punktprobe • Ermitteln des Monotonieverhaltens und der Symmetrieachse von quadratischen Funktionen • Darstellen von Zuordnungen und Funktionen (auch quadratische Funktionen) im Koordinatensystem (auch bei verschiedenen Einheiten und Einteilungen der Koordinatenachsen) (G) • Übersetzen zwischen sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form sowie Funktionsgleichung der bekannten Funktionen (G), bei quadratischen Funktionen auch Darstellung als Produkt von Linearfaktoren (H) *Umformen* der Scheitelpunkt und der Normalform mithilfe der quadratischen Ergänzung bzw. des Ausquadrierens • Gegenüberstellen der entsprechenden Eigenschaften der bekannten	Erstellen einer Mindmap zu Merkmalen von quadratischen Funktionen (Vorgehensweise zur Erstellung eines Mindmap kennenlernen und anwenden) Analysieren/Reflektieren/Systematisieren von quadratischen Funktionen (z. B. Dynamische Geometriesoftware) Physik: Analyse von Flugkurven

Berechnungen im Anwendungskontext	Funktionstypen (lineare und quadratische Funktionen) und *Systematisierung* der Funktionstypen (G) • Nutzen der Eigenschaften der bekannten Funktionen zum *Modellieren* von Problemstellungen (z. B. bei Bauwerken und Wurfparabeln) auch mithilfe von Tabellenkalkulation (G)	

	Quadratische Gleichungen	
Quadratische Gleichungen **Lösungsverfahren** **Wurzelgleichungen** **Quadratische Gleichungssysteme**	• **Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4)** • Übersetzungen zwischen verschiedenen Darstellungen (symbolisch, grafisch, sprachlich, auch in Kontexten) von Termen, Gleichungen (auch für quadratische Zusammenhänge) (G) • *Untersuchen* der Lösbarkeit quadratischer Gleichungen; Nutzen der Begriffe Radikant, Lösungsmenge, Schnittpunkt, Diskriminante • *Lösen* von Gleichungen (auch quadratische Gleichungen der Form $d = ax^2 + bx + c$) durch systematisches Probieren, rechnerisch und grafisch (G) auch mithilfe der quadratischen Ergänzung und der p-q-Formel auch Wurzelgleichungen (Angabe des Definitionsbereichs und der Lösungen) • grafisches *Darstellen* von Gleichungssystemen (auch mit quadratischen Gleichungen) (H)	**<u>Dokumentation:</u>** Angabe der Lösungsmenge von Gleichungen wie folgt L = {-2; 2}; L = {0}; L = { }

	Körperbetrachtungen	
Kreis und Kreisteile **Kugel** **Volumen und Oberflächeninhalt** **Zusammengesetzte Körper**	**Leitidee: Größen und Messen (L2)** • *Umrechnen* von Winkeln im Gradmaß ins Bogenmaß und umgekehrt (H) Unterscheiden zwischen der Größe des Zentriwinkels und der Länge des Kreisbogens • Unterscheiden zwischen Zentri- und Peripheriewinkel • *Berechnen* des Umfangs und Flächeninhalts von Kreissektoren, Kreisringen und Kreissegmenten eines Viertelkreises • Berechnen des Volumens von Körpern (auch von Kugeln) (G) • Berechnen des Oberflächeninhalts von Körpern (auch Kugeln) (G) • Berechnen des Volumens und des Oberflächeninhaltes zusammengesetzter bzw. ausgehöhlter Körper mithilfe des Zerlegungs- und Ergänzungsprinzips (G) • Entnehmen von Maßen und Lagebeziehungen an Körpern aus verschiedenen	näherungsweise Körperberechnungen anhand bekannter/ bedeutender Bauwerke Analysieren/Reflektieren/Darstellen von Körpern (z. B. Dynamische Geometriesoftware) Kunst: Bauen von Modellen

Volumen und Oberflächeninhalt	Darstellungen (auch aus technischen Zeichnungen, z. B. Zweitafelprojektionen) • situationsangemessenes Nutzen von Einheiten zu Größen (auch bei sehr großen und sehr kleinen Größenangaben) **Leitidee: Raum und Form (L4)** • *Erkennen*, *Benennen* und *Beschreiben* von geometrischen Objekten (auch Differenz- und Teilflächen sowie Differenz- und Teilkörper) (G) • Beschreiben von Eigenschaften geometrischer Flächen und Körper und deren Zusammensetzungen (auch gerader Kreiskegel und Pyramiden sowie Kugeln) (G) • *Zeichnen* und *Skizzieren* von Schrägbildern (auch von geraden Kreiskegeln und -zylindern, Pyramiden, zusammengesetzten Körpern und Differenzkörpern) (G) • Beschreiben und Nutzen von Lage- und Größenbeziehungen geometrischer Objekte (auch unter Verwendung der bisher bekannten geometrischen Sätze) für Berechnungen und *Argumentationen* (G) • *Konstruieren* geometrischer Figuren (auch unter Nutzung des Satzes des Thales und des Satzes des Pythagoras) (G)	

	Trigonometrie	
Sinus, Kosinus und Tangens **im rechtwinkligen Dreieck** **in beliebigen Dreiecken** **Sinussatz** **Sinussatz und Kosinussatz in Anwendungen und Alltag** **Flächeninhalt von beliebigen Dreiecken**	**Leitidee: Größen und Messen (L2)** • *Berechnen* von Winkelgrößen und Seitenlängen in rechtwinkligen Dreiecken mithilfe von Sinus, Kosinus und Tangens (G) • *Unterscheiden* zwischen Ankathete und Gegenkathete eines Winkels und der Hypotenuse des Dreiecks • Berechnen von Winkelgrößen und Seitenlängen in beliebigen Dreiecken durch Zerlegung in rechtwinklige Teildreiecke (G) • Nutzen des Sinussatzes, um in beliebigen Dreiecken Winkelgrößen und Seitenlängen zu bestimmen (G) *Prüfen* der Anwendbarkeit des Sinussatzes mithilfe der Kongruenzsätze • Nutzen des Kosinussatzes, um in beliebigen Dreiecken Seitenlängen zu bestimmen (G) • Nutzen des Kosinussatzes, um in beliebigen Dreiecken auch Winkelgrößen zu bestimmen (H) • Berechnen des Flächeninhalts beliebiger Dreiecke mithilfe der trigonometrischen Beziehungen	**<u>Dokumentation:</u>** Umkehrung der trigonometrischen Verhältniszuprdnungen mit arcsin/arccos/arctan (nicht z. B. $\sin^{-1}$)

	Potenzfunktionen und Potenzgleichungen	
Potenzfunktionen **mit natürlichem Exponenten** **mit ganzzahligem und rationalem Exponenten** **Umkehrfunktionen von Potenzfunktionen** **Wurzelfunktion** **Potenzgleichungen**	**Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4)** • Darstellen von außer- und innermathematischen Sachverhalten (auch für potentielle Zusammenhänge) durch Terme und Gleichungen unter Verwendung von Prozentdarstellungen, Potenzen, Wurzeln (H) • äquivalentes *Umformen* von Termen (auch Potenzen mit rationalen Exponenten) (H) • *Bestimmen* und *Beschreiben* von Merkmalen von Funktionen, auch folgende Funktionstypen: Potenzfunktionen der Form $y = a\,x^k + b$ ($k \in \mathbb{Z}$ und $k \in \mathbb{Q}+$) (H) Definitionsbereich, Wertebereich, Symmetrie, Monotonieverhalten, Einfluss von Koeffizienten (Streckung, Stauchung, Spiegelung; Verschiebung in Richtung x-Achse und y-Achse), Asymptoten • *Systematisieren* von Potenzfunktionen in Typen (Parabeln, Hyperbeln mit geraden/ungeraden Exponenten, Wurzelfunktionen) • Bestimmen und Beschreiben von Umkehrfunktionen von Potenzfunktionen mit ganzzahligem Exponenten (H) und rationalem Exponenten • Wechseln zwischen Funktionsgleichung und sprachlicher, tabellarischer sowie grafischer Form von Funktionen (auch bei Potenzfunktionen) (H) • Gegenüberstellen einander entsprechender Eigenschaften der bekannten Funktionsklassen (auch Potenzfunktionen) und *Systematisierung* der Funktionstypen (H) • Nutzen der Eigenschaften der verschiedenen Funktionstypen (auch Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten) zum Modellieren von Problemstellungen (H) • *Lösen* von Potenzgleichungen (grafisch, rechnerisch und durch systematisches Probieren) **Leitidee: Zahlen und Operationen (L1)** • Nutzen, Darstellen und Beschreiben der Potenzgesetze für Potenzen mit ganzzahligen Exponenten (G) • *Zusammenfassen* von Termen mit Wurzeln unter Nutzung der Potenzgesetze (H) • *Begründen* der Wurzelgesetze mithilfe der Potenzgesetze (H)	Analysieren/Reflektieren/Darstellen von Potenzfunktionen (z. B. Dynamische Geometriesoftware) Physik: Schwingungen und Frequenzen, z. B. in der Musik

Jahrgangsstufe 10

Eckener-Gymnasium Berlin-Tempelhof

Schulinternes Curriculum **Fachbereich: Mathematik | Jahrgangsstufe 10** **Arbeitsstand: Juni 2019**

Prozessbezogene mathematische Kompetenzbereiche (permanente Einbindung in den Unterricht)	Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzbereiche (nach Leitideen)
• K1: Mathematisch argumentieren • K2: Probleme mathematisch lösen • K3: Mathematisch modellieren • K4: Mathematische Darstellungen verwenden • K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen • K6: Mathematisch kommunizieren	• L1: Zahlen und Operationen • L2: Größen und Messen • L3: Raum und Form • L4: Gleichungen und Funktionen • L5: Daten und Zufall

Anmerkungen:

- Kontinuierliche Entwicklung der Unterrichtssprache hin zur Fachsprache.
- Innerhalb der Schulhalbjahre ist die Reihenfolge der Bearbeitung der jeweiligen Lehrkraftüberlassen.
- Pro Schuljahr müssen mindestens vier (maximal 6) Klassenarbeiten geschrieben werden.
- Eine Klassenarbeit muss sich auf das Themengebiet Differentialrechnung beziehen.
- In Absprache mit Kollegen ist es wünschenswert, „Vergleichsklassenarbeiten“ zu erstellen.
- Die prozessbezogenen Kompetenzen werden von der Lehrperson zugeordnet (je nach Schwerpunktsetzung)

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsgegenstand	Inhaltliche Schwerpunkte Sprachbildung (grundlegendes Fachvokabular, *fachspezifische Operatoren*)	Hinweise, Fachübergreifende Aspekte, Medienbildung
Trigonometrische Funktionen (20 h)		
Bogenmaß **Sinus- und Kosinus am Einheitskreis** **Sinusfunktion und Kosinusfunktion** **Periodische Vorgänge im Alltag und Anwendungen**	**Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4)** • *Beschreiben* des Zusammenhangs zwischen Bogen- und Gradmaß am Einheitskreis (H) • *Umrechnen* von Winkeln im Gradmaß ins Bogenmaß und umgekehrt (H) • Unterscheiden von Mittelpunktwinkel, Bogenlänge • *Bestimmen* und Beschreiben von Merkmalen folgender Funktionstypen: trigonometrische Funktionen der Form $y=a\cdot\sin(x)$ (G) $y=a\cdot\sin(b\cdot(x+c))+d$ und $y=a\cdot\cos(b\cdot x)$ (H) Definitionsbereich, Wertebereich, Form des Graphen, Nullstellen, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Symmetrie, Periodenlänge, Einfluss von Parameter (Streckung, Stauchung, Verschiebung, Spiegelung) • Gegenüberstellen der entsprechenden Eigenschaften der bekannten Funktionstypen (lineare, quadratische und trigonometrische Funktionen, ggf. Exponentialfunktionen und Potenzfunktionen mit ganzzahligem Exponenten) und Systematisierung der Funktionstypen (G/H) • Darstellen von Zuordnungen und Funktionen (auch trigonometrische) im Koordinatensystem (auch bei verschiedenen Einheiten und Einteilungen der Koordinatenachsen) (G) • Übersetzen zwischen sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form sowie Funktionsgleichung der bekannten Funktionen (G) • Beschreiben und *Interpretieren* funktionaler Zusammenhänge und ihrer Darstellungen in Alltagssituationen (G) • Nutzen der Eigenschaften der bekannten Funktionen zum *Modellieren* von Problemstellungen (z. B. bei periodischen Vorgängen wie Schwingungen) auch mithilfe von Tabellenkalkulationen (G)	Optional: Tangensfunktion Physik: Schwingungen und Frequenzen
Wahrscheinlichkeitsrechnung (20 h)		
Daten	**Leitidee: Daten und Zufall (L5)** • Selbstständiges Planen und Durchführen von statistischen Erhebungen, auch	**Dokumentation:** z. B.

beschreiben **darstellen** **bewerten**	unter Verwendung der Tabellenkalkulation (G) • Präsentieren der Ergebnisse von eigenen statistischen Erhebungen in zieladäquaten Darstellungsformen (G) • *Auswerten*, *Interpretieren* und *Beurteilen* der Ergebnisse statistischer Erhebungen, z. B. Erkennen von Trends (auch unter Verwendung der Tabellenkalkulation) (G) • Interpretieren von Wahrscheinlichkeitsaussagen aus dem Alltag (G) • Argumentieren aus wechselnden Sichtweisen zu verschiedenen Darstellungen (G) • Diagramme verändern, um vorliegende Manipulationen einer Aussage zu verstehen (G) • Erkennen von typischen Fehlern und Manipulationen bei grafischen Darstellungen (G)	$P(E)=\frac{\lvert E\rvert}{\lvert\Omega\rvert}$ Statistische Untersuchungen mit Hilfe des TR Analysieren/Reflektieren von Wahrscheinlichkeitsaussagen (z. B. Gewinnchancen, Umfrageergebnissen), von Fehlern und Manipulationen in grafischen Darstellungen
Wahrscheinlichkeiten bestimmen	• *Ermitteln* von Wahrscheinlichkeiten (auch bei mehrstufigen Zufallsexperimenten, Laplace- und Nicht-Laplace-Experimenten) unter Nutzung von Baumdiagrammen (auch verkürzten Baumdiagrammen), Pfadregeln, Gegenwahrscheinlichkeiten und dem Urnenmodell (G), ebenso Vierfeldertafeln • Nutzen von relativen Häufigkeiten zum *Schätzen* von Wahrscheinlichkeiten und *Begründen* mithilfe des Gesetzes der großen Zahlen (auch auf Basis von Simulationen) (H) • Nutzen von Wahrscheinlichkeiten zum *Vorhersagen* von relativen und absoluten Häufigkeiten (H)	
Mittelwerte und Streumaße	• Analysieren und Interpretieren von Mittelwerten (arithmetisches Mittel, Modalwert, Median) und Streumaßen (z. B. Varianz, Standardabweichung, mittlere lineare Abweichung, Spannweiten und Breite der Boxplots) (H)	
Verknüpfen von Ereignissen	• Unterscheiden zwischen Schnittmenge und Vereinigungsmenge sowie der bedingten Wahrscheinlichkeit	
Kombinatorik	• Nutzen von kombinatorischen Überlegungen zur Bestimmung der Art und Anzahl von Möglichkeiten in verschiedenen Kontexten zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten (mit und ohne Zurücklegen) (G) • Bestimmen von Anzahlen mithilfe von Fakultäten und Binomialkoeffizienten (H)	

	Körperbetrachtungen (24 h)	
Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern **gerades Prisma**	**Leitidee: Größen und Messen (L2)** • *Berechnen* des Volumens von Körpern (auch von geraden Pyramiden, geraden	Optional: Rotationskörper

gerader Zylinder **gerade Pyramide** **gerader Kegel** **Kugel** **Schiefkörper** **Satz von Cavalieri** **Stümpfe von Kröpern** **Zusammengesetzte Körper und Differenzkörper** **Schrägbilder von Körpern**	Kreiskegeln und von Kugeln) (G) • Berechnen des Oberflächeninhalts von Körpern (auch gerade Pyramiden, gerade Kegel und Kugeln und auch unter Nutzung trigonometrischer Beziehungen) (G) • Berechnen des Volumens und des Oberflächeninhaltes zusammengesetzter Körper mithilfe des Zerlegungs- und Ergänzungsprinzips (auch unter Nutzung von trigonometrischen Beziehungen und von Formelsammlungen) (G) • Berechnen des Volumens schiefer Prismen, Zylinder und Pyramiden unter Nutzung des Satzes von Cavalieri (H) **Leitidee: Raum und Form (L5)** • *Beschreiben* und Nutzen von Lage- und Größenbeziehungen geometrischer Objekte für Berechnungen und *Argumentationen* (auch unter Verwendung einer Klassifizierung auf der Grundlage von definierenden Eigenschaften) (H) • *Verwenden* und Anfertigen von gebräuchlichen technischen Darstellungen (z. B. Werkstücke) (G) • *Entnehmen* von Maßen und Lagebeziehungen an Körpern aus verschiedenen Darstellungen (auch aus technischen Zeichnungen und Zweitafelprojektionen) (G) • *Begründen* der Eigenschaften von geometrischen Objekten mithilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen, trigonometrischen Beziehungen, dem Satz des Thales und dem Satz des Pythagoras (H) • *Skizzieren* und *Zeichnen* von Schrägbildern (auch von geraden Kreiskegeln und Zylindern, Pyramiden, zusammengesetzten Körpern und Differenzkörpern) (G) • Begründen von Eigenschaften von geometrischen Objekten mithilfe der Eigenschaften von Kongruenz und Ähnlichkeit (H) • Vertiefen und Anwenden der Kenntnisse über Abbildungen zum Lösen entsprechender Aufgaben in komplexen Sachzusammenhängen (z. B. Modellbau) (G)	Kunst: Bauen von Modellen, Zeichnen von (Teil-)Körpern

Exponentialfunktionen und -gleichungen (15 h)		
Wachstumsvorgänge **Exponentialfunktionen**	**Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4)** • *Darstellen* von außer- und innermathematischen Sachverhalten (auch für exponentielle Zusammenhänge) durch Terme und Gleichungen unter Verwendung von Prozentdarstellungen, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen (H) • *Bestimmen* und *Beschreiben* von Merkmalen (Definitionsbereich, Wertebereich,	Analysieren/Reflektieren/Darstellen von Exponentialfunktionen (z. B. Dynamische Geometriesoftware)

Umkehrfunktionen der Exponentialfunktionen **Logarithmus** **Exponentialgleichungen** **Anwendungen**	Form des Graphen, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Einfluss der Parameter auf den Verlauf des Graphen (Streckung, Stauchung, Verschiebung entlang der x-Achse und y-Achse, Spiegelung) von: Exponentialfunktionen der Form $y=a\cdot b^x$ (b>0, x∈N) und $y=a\cdot b^x+c$ (b>0) (H) • Gegenüberstellen einander entsprechender Eigenschaften der bekannten Funktionsklassen (auch Potenzfunktionen mit ganzzahligem Exponenten und Exponentialfunktionen) und Systematisierung der Funktionstypen (H) • Darstellen von Zuordnungen und Funktionen (auch Exponentialfunktionen) im Koordinatensystem (auch bei verschiedenen Einheiten und Einteilungen der Koordinatenachsen) (G) • *Wechseln* zwischen Funktionsgleichung und sprachlicher, tabellarischer sowie grafischer Form von Funktionen (auch Exponentialfunktionen) (H) • Bestimmen und Beschreiben von Umkehrfunktionen zu Exponentialfunktionen (H) • Nutzen des Taschenrechners zur Bestimmung von Logarithmen (H) • *Umformen* von Potenzen in Logarithmen und umgekehrt (H) • *Lösen* von Gleichungen – auch Lösen von Exponentialgleichungen mithilfe des Logarithmus (H) • Nutzen der Eigenschaften der verschiedenen Funktionstypen (auch Exponentialfunktionen) zum Modellieren von Problemstellungen, z. B. zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsprozessen (H)	

	Ganzrationale Funktionen und Einführung in die Differentialrechnung (25 h)	
Ganzrationale Funktionen **Nullstellen ganzrationaler Funktionen** **Sekantensteigung und Tangentensteigung** **Ableitungsfunktion**	**Leitidee: Gleichungen und Funktionen (L4)** • Eigenschaften von Funktionen *beschreiben* (auch ganzrationale Funktionen) (H) Hochpunkt, Tiefpunkt, Wendepunkt, Nullstellen, Verhalten im Unendlichen, Monotonie, Symmetrie, Definitionsbereich, Wertebereich • *Lösen* von ausgewählten Gleichungen mit höheren Potenzen (z. B. durch Faktorisieren - Linearfaktorzerlegung, Substituieren oder Polynomdivision) (H) • *Bestimmen* von Steigungen ganzrationaler Funktionen näherungsweise zeichnerisch (H) und rechnerisch • Unterscheiden zwischen Differenzenquotient und Differentialquotient	Analysieren/Reflektieren/Darstellen von ganzrationalen und Ableitungsfunktionen (z. B. Dynamische Geometriesoftware)

Jahrgangsstufe 10

Grafisches Differenzieren **Anwendungen**	• Beschreiben des Änderungsverhaltens ausgewählter ganzrationaler Funktionen durch eine Skizze der Ableitungsfunktion und Angeben markanter Punkten (z. B. Hoch-, Tief-, Wendepunkte) (H) • *Zuordnen* von Bildern von Funktionsgraphen und Graphen der Änderungsfunktion (H) • Nutzen der mittleren und deuten der lokalen Änderungsrate bei ganzrationalen Funktionen in Anwendungskontexten (H)	

Schulinternes Curriculum Eckener – Gymnasium Fachbereich: Mathematik 1. und 2. Semester / ma-1, ma-2

Bemerkung:

- In der Oberstufe findet aufbauend auf die Sekundarstufe I eine kontinuierliche Sprachbildung statt.
- In den Klausuren wird es sogenannte hilfsmittelfreie Teilaufgaben geben.

K1 Argumentieren **K2** Problemlösen **K3** Modellieren **K4** Darstellungen verwenden **K5** Symbol, Verfahren und Werkzeuge verwenden K6 Kommunizieren

Inhalte / Inhaltsbezogene math. Kompetenzbereiche ma-1	Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden	Vernetzung	Bemerkung
Analysis / Differenzialrechnung			
- einen propädeutischen Grenzwertbegriffs insbesondere bei der Bestimmung von Ableitungen nutzen L1 - Sekanten- und Tangentensteigungen zu Funktionsgraphen bestimmen L2 - Änderungsraten berechnen und deuten L2 - die Ableitung insbesondere als lokale Änderungsrate deuten - Ableitungsgraphen aus Funktionsgraphen entwickeln und umgekehrt L4 - Änderungsraten funktional beschreiben (Ableitungsfunktion) und interpretieren - geeignete Verfahren zur Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen auswählen L1 - Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale und Exponentialfunktionen zur Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge (z. B. in Fragestellungen zu Sachsituationen, die auf Rekonstruktion von Funktionsgleichungen, Extremwertaufgaben, Wachstumsvorgänge verschiedener Art etc. führen) nutzen L4 - in einfachen Fallen Verknüpfungen (additiv und multiplikativ) und Verkettungen von ganzrationalen und Exponentialfunktionen zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge nutzen L4 - Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale und Exponentialfunktionen ableiten, auch unter Verwendung der Konstanten-, Potenz-, Faktor und Summenregel L4 - die Produktregel und die Kettenregel (mit linearer bzw. quadratischer innerer Funktion) zum Ableiten verwenden L4	**K1** Argumentieren mit und Begründen von Regeln; argumentieren bei der Arbeit mit Funktionen **K6** Erfassen und beschreiben von Veränderungen durch Funktionen **K3** und **K2** Modellieren Sachprobleme mit Funktionen und lösen diese **K5** Symbolik der Ableitungsfunktion und Differentialrechnung **K4** Veränderungen im KOS darstellen	Bio/Physik Wachstums- und Zerfallsprozesse, Bakterienwachstum , Radioaktiver Zerfall, Zinseszins, Bevölkerungs-wachstum, freier Fall und Wurf, „Ochsenhaut“ Colabüchse	

- die Ableitung zur Bestimmung von Monotonie, Extrema und Wendepunkten (notwendige Bedingung und inhaltliche Begründungen für die Existenz) von Funktionen nutzen L4			

Inhalte / Inhaltsbezogene math. Kompetenzbereiche ma-2	Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden	Vernetzung	Bemerkung
Analysis / Differenzialrechnung			
- Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand berechnen L2 - das bestimmte Integral deuten, insbesondere als (re-) konstruierten Bestand L4 - Integrale von Funktionen (Potenzfunktionen f mit f(x) = x n , n∈Z, n≠-1, ganzrationalen und Exponentialfunktionen) mittels Stammfunktionen bestimmen L4 - Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen (von Potenzfunktionen fmit f(x) = x n , n∈Z, n≠ −1, ganzrationalen und Exponentialfunktionen) begrenzt sind, mithilfe bestimmter Integrale ermitteln L2 - geometrisch anschaulich den Hauptsatz als Beziehung zwischen Ableiten und Integrieren begründen L4	**K5** Verwenden der Integral-darstellung und der notwendigen Symbolik, Verwendung der Fachsprache **K6** Lösungsideen formulieren und reflektieren **K3** Modellierung von verschie-densten Flächen aus Umwelt und Technik	Technik Brückenbau Bauwerke Luftvolumen von Gebäuden Grundstücke Dämme Kettenlinien u.ä	
Stochastik			
- Anwendungssituationen mithilfe des Urnenmodells (mit und ohne Zurücklegen) untersuchen L5 - exemplarisch statistische Erhebungen planen und auswerten (s. Sek I) L5 - Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen oder Vierfeldertafeln untersuchen und damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten lösen L5 - Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit anhand einfacher Beispiele untersuchen L5 - Binomialverteilung (Formel von Bernoulli) und kumulierte - Binomialverteilung (auch tabellarische Darstellungen) L4/5	**K4** Sachverhalte in Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen darstellen **K2,K3** Modellieren Sachprobleme mit Mitteln der Wahrscheinlichkeitsrechnung und entwickeln Lösungsstrategien	Glücksspiele Med.-diagn.Tests und andere Tests, Umfragen	**Zusätzlich verpflichtend:** Satz von Bayes

Schulinternes Curriculum Eckener – Gymnasium Fachbereich: Mathematik 3. und 4. Semester / ma-3, ma-4

K1 Argumentieren **K2** Problemlösen **K3** Modellieren **K4** Darstellungen verwenden **K5** Symbol, Verfahren und Werkzeuge verwenden K6 Kommunizieren

Inhalte / Inhaltsbezogene math. Kompetenzbereiche ma-3	Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden	Vernetzung	Bemerkung
Analytische Geometrie			
- Flächen und Körper im räumlichen KOS L3 - Punkte im Raum, Vektoren und Rechnen mit Vektoren (Addition und Vervielfachung),Abstände von Punkten, Darstellung von Flächen und Körpern - Geraden im Raum L3 - Geradengleichungen , Darstellung im KOS, Strecken, Lagebeziehungen Gerade – Gerade - Skalarprodukt L2 / L3 - Winkel zwischen Vektoren, orthogonale Vektoren - Berechnung von Längen, Winkeln und Flächen bei räumlichen Figuren mit Skalarprodukt - Ebenengleichungen (Parameter-, Koordinaten- und Normalenform) - Lagebeziehungen Punkt - Ebene, Gerade - Ebene, Ebene – Ebene L3 - Winkel und Abstände - Abstand Punkt – Ebene, Gerade – Ebene, Ebene – Ebene L2	**K1** argumentieren mit Begründen von Regeln; argumentieren bei der Arbeit mit Vektoren **K4** Wechseln zwischen geometr. Situation und Vektor /Koordinatendarstellung **K3** Beschreiben Realsituationen durch math. Modelle der anal. Geometrie **K5** Symbole der Vektorrechnung **K2** Untersuchung von Eigenschaften der Flächen und Körper mit Skalarprodukt	Darstellung von Gebäuden und Körpers aus verschiedensten Bereichen; Vektoren in der Physik, Lichtreflexion, Spiegelbilder, Schatten, Flugbahnen	*Einführung des Vektorproduktes möglich*

Inhalte / Inhaltsbezogene math. Kompetenzbereiche ma-4	Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden	Vernetzung	Bemerkung
Analysis			
Modellierung von Wachstums- und Zerfallsprozessen mit lin. Funktionen, Exponential- und Potenzfunktionen	**K3** Beschreiben Realsituationen und Sachprobleme durch math. Modelle, interpretieren und reflektieren ihre Ergebnisse	Möglichst reale Probleme aus Technik, Natur, Umwelt	
Stochastik			

- Zufallsexperimente, Wahrscheinlichkeitsbegriff L5 - Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten (kombinatorische Hilfsmittel, Urnenmodelle, Baumdiagramme und Vierfeldertafeln) L5 - Wiederholung: Binomialverteilung (Formel von Bernoulli) und kumulierte - Binomialverteilung (auch tabellarische Darstellungen) L4/5 - E(X), V(X) am Bsp. der Binomialverteilung - kσ-Intervalle zum Beurteilen von Stichproben - Lage- und Streumaße (siehe Sek I) einer Stichprobe bestimmen und deuten L2 - Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen verwenden L5 Komplexe Aufgabenstellungen Lösen abiturnaher Aufgaben L1 - 5	**K5** Symbolik bei Binomialkoeffizient **K3,K4** Sachprobleme mit Mitteln der Wahrscheinlichkeitsrechnung modellieren und lösen	Glücksspiele Med.-diagn.Tests und andere Tests, Umfragen Umfragen	

Schulinternes Curriculum Eckener – Gymnasium Fachbereich: Mathematik 1. und 2. Semester / MA-1, MA-2

Bemerkung:

- In der Oberstufe findet aufbauend auf die Sekundarstufe I eine kontinuierliche Sprachbildung statt.
- In den Klausuren wird es sogenannte hilfsmittelfreie Teilaufgaben geben.

K1 Argumentieren **K2** Problemlösen **K3** Modellieren **K4** Darstellungen verwenden **K5** Symbol, Verfahren und Werkzeuge verwenden K6 Kommunizieren

Inhalte / Inhaltsbezogene math. Kompetenzbereiche MA-1	**Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden**	**Vernetzung**	**Bemerkung**
Analysis / Differenzialrechnung			
- einen propädeutischen Grenzwertbegriffs (von Zahlenfolgen und Funktionen) insbesondere bei der Bestimmung von Ableitungen und Integralen nutzen L1 - Sekanten- und Tangentensteigungen zu Funktionsgraphen bestimmen L2 - Änderungsraten berechnen und deuten L2 - die Ableitung insbesondere als lokale Änderungsrate deuten - die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten und Asymptoten ermitteln L4 - Ableitungsgraphen aus Funktionsgraphen entwickeln und umgekehrt L4 - Änderungsraten funktional beschreiben (Ableitungsfunktion) und interpretieren - geeignete Verfahren zur Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen auswählen L1 - Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale und Exponentialfunktionen zur Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge (z. B. in Fragestellungen zu Sachsituationen, die auf Rekonstruktion	**K1** Argumentieren mit und Begründen von Regeln; argumentieren bei der Arbeit mit Funktionen **K6** Erfassen und beschreiben von Veränderungen durch Funktionen **K3** und **K2** Modellieren Sachprobleme mit Funktionen und lösen diese **K5** Symbolik der Ableitungsfunktion und Differentialrechnung **K4** Veränderungen im KOS darstellen	Bio/Physik Wachstums- und Zerfallsprozesse, Bakterienwachstum , Radioaktiver Zerfall, Zinseszins, Bevölkerungswachstum, freier Fall und Wurf, „Ochsenhaut“ Colabüchse	**Zusätzlich verpflichtend: Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen**

von Funktionsgleichungen, Extremwertaufgaben, Wachstumsvorgänge verschiedener Art etc. führen) nutzen L4 - in einfachen Fallen Verknüpfungen (additiv und multiplikativ) und Verkettungen von ganzrationalen und Exponentialfunktionen zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhange nutzen L4 - Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale und Exponentialfunktionen ableiten, auch unter Verwendung der Konstanten-, Potenz-, Faktor und Summenregel L4 - die Produktregel, Quotientenregel und die Kettenregel zum Ableiten verwenden L4 - in einfachen Fällen Verknüpfungen und Verkettungen (zwei Funktionsklassen) sowie Scharen von Funktionen zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge nutzen L4 - die Ableitung zur Bestimmung von Monotonie, Extrema und Wendepunkten (notwendige Bedingung und inhaltliche Begründungen für die Existenz) von Funktionen nutzen L4 - Asymptotenfunktionen (Polstellen) - Wurzelfunktionen, gebrochenrationale Funktionen und Funktionen wie ln, sin, cos zur Beschreibung und Untersuchung quantifizierbarer Zusammenhänge nutzen L4			

Inhalte / Inhaltsbezogene math. Kompetenzbereiche MA-2	**Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden**	**Vernetzung**	**Bemerkung**
Analysis / Differenzialrechnung			
- Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand berechnen L2 - das bestimmte Integral deuten, insbesondere als (re-) konstruierten Bestand L4	**K5** Verwenden der Integral-darstellung und der notwendigen Symbolik, Verwendung der	Technik Brückenbau Bauwerke Luftvolumen von	**Zusätzlich verpflichtend: Integration durch Substitution, Stammfunktionen der**

- Integrale von Funktionen (Potenzfunktionen, ganzrationalen und Exponentialfunktionen, e- und ln-Funktion) mittels Stammfunktionen bestimmen L4 -Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind, bestimmen (ggf. näherungsweise), auch mithilfe uneigentlicher Integrale und unter Verwendung der Produktintegration, L2 - geometrisch anschaulich den Hauptsatz als Beziehung zwischen Ableiten und ntegrieren begründen L4 - Rotationsvolumen	Fachsprache **K6** Lösungsideen formulieren und reflektieren K3 Modellierung von verschiedensten Flächen aus Umwelt und Technik	Gebäuden Grundstücke Dämme Kettenlinien u.ä	**trigonom. Funktionen, Newtonverfahren**
Stochastik			
- Grundbegriffe der Stochastik - Kombinatorik - Anwendungssituationen mithilfe des Urnenmodells (mit und ohne Zurücklegen) untersuchen L5 - exemplarisch statistische Erhebungen planen und auswerten L5 - Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen oder Vierfeldertafeln untersuchen und damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten lösen L5 - Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit anhand einfacher Beispiele untersuchen L5 - Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen zur Beschreibung stochastischer Situationen nutzen. L4 - Lage- und Streumaße (siehe Sek I) einer Stichprobe bestimmen und deuten L2 -Erwartungswert und Standardabweichung diskreter Zufallsgrößen bestimmen und deuten L2 -kσ-Intervalle zum Beurteilen von Stichproben L5 - Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen verwenden L5	**K4** Sachverhalte in Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen darstellen **K2,K3** Modellieren Sachprobleme mit Mitteln der Wahrscheinlichkeits-rechnung und entwickeln Lösungsstrategien	Glücksspiele Med.-diagn.Tests und andere Tests, Umfragen	**Zusätzlich verpflichtend: Satz von Bayes**

Schulinternes Curriculum Eckener – Gymnasium Fachbereich: Mathematik 3. und 4. Semester / MA-3, MA-4

K1 Argumentieren K2 Problemlösen K3 Modellieren K4 Darstellungen verwenden K5 Symbol, Verfahren und Werkzeuge verwenden K6 Kommunizieren

Inhalte / Inhaltsbezogene math. Kompetenzbereiche MA-3	Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden	Vernetzung	Bemerkung
Analytische Geometrie			
- Flächen und Körper im räumlichen KOS L3 - Punkte im Raum, Vektoren und Rechnen mit Vektoren (Addition und Vervielfachung, lin. Unabhängigkeit),Abstände von Punkten, Darstellung von Flächen und Körpern - Geraden im Raum L3 - Geradengleichungen , Darstellung im KOS, Strecken, Lagebeziehungen Gerade – Gerade - Skalarprodukt L2 / L3 - Winkel zwischen Vektoren, orthogonale Vektoren - Berechnung von Längen, Winkeln und Flächen bei räumlichen Figuren mit Skalarprodukt - Ebenengleichungen (Parameter-, Koordinaten- und Normalenform) - Lagebeziehungen Punkt - Ebene, Gerade - Ebene, Ebene – Ebene , (inkl. Scharen) L3 - Winkel und Abstände - Abstand Punkt – Ebene, Punkt – Gerade, Gerade – Gerade, Gerade – Ebene, Ebene – Ebene L2 - Kreis und Kugel	**K1** argumentieren mit Begründen von Regeln; argumentieren bei der Arbeit mit Vektoren **K4** Wechseln zwischen geometr. Situation und Vektor /Koordinatendarstellung **K3** Beschreiben Realsituationen durch math. Modelle der anal. Geometrie **K5** Symbole der Vektorrechnung **K2** Untersuchung von Eigenschaften der Flächen und Körper mit Skalarprodukt	Darstellung von Gebäuden und Körpers aus verschiedensten Bereichen; Vektoren in der Physik, Lichtreflexion, Spiegelbilder, Schatten, Flugbahnen	**Zusätzlich verpflichtend: Vektor- und Spatproduktes**

Inhalte / Inhaltsbezogene math. Kompetenzbereiche ma-4	Prozessbezogene Kompotenzen / Methoden	Vernetzung	Bemerkung
Analysis			
- Modellierung von Wachstums- und Zerfallsprozessen mit lin. Funktionen, Exponential- und Potenzfunktionen - Numerische Integration	**K3** Beschreiben Realsituationen und Sachprobleme durch math. Modelle, interpretieren und reflektieren ihre Ergebnisse	Möglichst reale Probleme aus Technik, Natur, Umwelt	
Stochastik			
- Binomialverteilung (Formel von Bernoulli) und kumulierte Binomialverteilung (auch tabellarische Darstellungen) L4/5 - Hypothesentests bei Binomialverteilungen interpretieren und die Unsicherheit (Fehler 1. und 2. Art) der Ergebnisse begründen, exemplarisch diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die „Glockenform“ als Grundvorstellung von normalverteilten Zufallsgrößen nutzen, stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen L2 Komplexe Aufgabenstellungen Lösen abiturnaher Aufgaben L1 - 5	**K5** Symbolik bei Binomialkoeffizient **K3,K4** Sachprobleme mit Mitteln der Wahrscheinlichkeits-rechnung modellieren und lösen	Glücksspiele Med.-diagn.Tests und andere Tests, Umfragen	