

Überblick über die Unterrichtsvorhaben

Jg.	Zeitraum	Unterrichtsvorhaben
5	Sommer- bis Herbstferien	Wir über uns
	Herbst- bis Weihnachtsferien	Beziehungen im Raum und schriftliche Strichrechnung
	Anfang Januar bis Märzferien	Brüche und schriftliche Punktrechnung
	März- bis Maiferien	Vergleichen und Messen
	Nach den Maiferien	Körper und Flächen
	Vor den Sommerferien	Symmetrie
6	Sommer- bis Herbstferien	Dezimalzahlen
	Herbst- bis Weihnachtsferien	Daten und Zufall
	Anfang Januar bis Märzferien	Brüche addieren und Subtrahieren
	März- bis Maiferien	Oberflächeninhalt und Volumen
	Mai- bis Sommerferien	Abschlussarbeit und Kreis und Winkel
7	Sommer- bis Herbstferien	Rationale Zahlen: Über Null und unter Null
	Herbst- bis Weihnachtsferien	Zuordnungen
	Anfang Januar bis Märzferien	Multiplikation und Division von Brüchen und rationalen Zahlen
	März- bis Maiferien	Prozentrechnung: Überall Prozente
	Mai- bis Sommerferien	Terme und Gleichungen
8	Die ersten Stunden	Der Taschenrechner
	Drei Wochen nach den Sommerferien	Prozent- und Zinsrechnung
	Zwei Wochen vor den Herbstferien	Dreiecke und Dreieckskonstruktionen
	Herbst- bis Weihnachtsferien	Ebene Figuren und Prismen
	Weihnachts- bis Märzferien	Terme und Gleichungen
	März- bis Maiferien	Lineare Funktionen
	Mai- bis Sommerferien	Mit dem Zufall rechnen

9	Nach den Sommerferien	Satz des Pythagoras
	Herbst- bis Weihnachtsferien	Kreis und Zylinder
	Ab Januar bis zu den Märzferien	Schnittpunkte linearer Funktionen
	Nach den Märzferien bis zum Praktikum	Prüfungsvorbereitung und Potenzgesetze
10	Sommer- bis Herbstferien	Trigonometrie
	Herbst- bis Weihnachtsferien	Geometrische Körper
	Im Januar	Wahrscheinlichkeitsrechnung
	Februar und März	Parabeln und quadratische Gleichungen
	Nach den Märzferien	Prüfungsvorbereitung und Exponentialfunktionen
11	Erstes Halbjahr	Von Daten zu Funktionen
	Zweites Halbjahr	Von der mittleren zur lokalen Änderungsrate
12	S1 und S2	Differenzialrechnung, Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vektoren, Integralrechnung
13	S3 und S4	Matrizen, e-Funktion, Testen von Hypothesen

Mathematik an der GSH in der Mittelstufe (Jahrgänge 5 bis 10)

Der Bildungsplan Mathematik mit seinen allgemeinen mathematischen Kompetenzen sowie den nach den Leitideen (Zahl, Messen, Raum und Form, funktionaler Zusammenhang, Daten und Zufall) geordneten inhaltsbezogenen Kompetenzen ist für den Mathematikunterricht an der GSH in die folgenden Beschreibungen der **Unterrichtsvorhaben** eingeflossen:

- Die Unterrichtsvorhaben geben Orientierung auf der Grundlage der drei Anforderungsebenen (hier: erstes, mittleres und oberes Niveau), die zum ersten Schulabschluss (ESA), zum mittleren Schulabschluss (MSA) oder zum Übergang in die Studienstufe führen.
- Die Abfolge der Unterrichtsvorhaben ist diskutiert und als sinnvoll erprobt. Es können jedoch bei Bedarf partielle Änderungen (z.B. Veränderung der Reihenfolge) von der Koordinationskonferenz beschlossen werden.
- Die Rückmeldung/Evaluation erfolgt über die kleine Fachkonferenz (vertikale Koordination).
- Die Beschreibung der Unterrichtsvorhaben wird durch Kompetenzraster im Sinne eines Kerncurriculums noch weiter konkretisiert.

Für alle Jahrgänge gibt es **Kompetenzraster**. Dort werden die inhaltsbezogenen Kompetenzen für die drei abschlussorientierten Niveaustufen ausformuliert. Bei den Arbeitshinweisen wird weitestgehend auf vorhandene Materialien zurückgegriffen (Bücher, Arbeitshefte, Sammlungsgegenstände).

Teilweise werden in den Kompetenzrastern auch Hinweise für ein hinführendes Niveau mit aufgenommen. Die Auswahl der Materialien und Aufgaben für Schülerinnen und Schüler mit besonderem Förderbedarf erfolgt ansonsten entsprechenden den Förderplänen.

Die Lehrkräfte können die Kompetenzraster bedarfsgerecht anpassen und in Abhängigkeit von der Lerngruppe informativ oder den Unterricht strukturierend einsetzen. Dazu wird ergänzend zum Kursunterricht in Phasen individueller Arbeit von den Schülerinnen und Schülern an den Kompetenzrastern gearbeitet. Folgende Schritte sollen die Verzahnung zwischen Kursunterricht und Phasen individuellen Lernens sicherstellen:

- Gemeinsamer Einstieg über kurze, wiederholende Aufgaben.
- Neue Kompetenz anhand eines Beispiels gemeinsam erarbeiten.
- Auswahl/Bereitstellung passender Aufgaben auf den verschiedenen Niveaus.
- Es sollen nicht alle Aufgaben gelöst werden. Die Schüler müssen lernen, die für sie geeigneten Aufgaben auszuwählen; dafür sind geeignete Hilfestellungen zu geben. So werden Pflichtaufgaben fettgedruckt dargestellt.
- Lösungen werden zur Selbstkontrolle bereitgestellt. Aufgaben können in Partnerarbeit oder im Plenum besprochen werden oder Aufgabenlösungen werden durch einzelne Schüler vorgestellt.

Dieses Mathecurriculum wird ergänzt durch den **Leitfaden zur mündlichen Prüfung**, die **Raster zur Bewertung der laufenden Kursarbeit**. Die Verabredungen zwischen den Fächern zur **Leistungsbewertung** wird durch folgende Vereinbarung ergänzt: Bei der Festsetzung der Zeugniszensuren werden die Klassen-/Kursarbeiten zu 40% berücksichtigt; die Mitarbeit im Unterricht, Testergebnisse und die Bewertung besonderer Leistungen machen zusammen 60% der Zeugniszensur aus. Schriftliche Lernkontrollen der SuS sind auch mit **Korrekturzeichen** zu sprachlichen Mängeln zu kennzeichnen.

Für alle Fächer verbindlich sind:

- R Rechtschreibung
- Z Zeichensetzung
- Gr Grammatik
- A Ausdruck
- Sb Satzbau
- ul unleserlich
- ug ungenau

In Mathematik verwenden wir folgende Korrekturzeichen zusätzlich:

- uv unvollständig
- Bg fehlende/falsche Begründung
- f Fehler
- (f) Folgefehler (ohne Punktabzug)
- E fehlende/falsche Einheit

Auch in Mathematik kann der **Lesefächer** genutzt werden; für Textaufgaben allerdings nur die beiden ersten Fächer:

- Gedanken notieren zu (Überschriften, Bildern, Vermutungen, Interessen ..)
- Lesen (unklare Stellen markieren)

Die weiteren Fächer sind für Mathematik nur gelegentlich, z.B. bei historischen Texten, geeignet. Stattdessen soll eine eher kürzere Textaufgabe mit den folgenden Schritten **sprachlich weiter aufgeschlüsselt** werden. *Formulierungshilfen* geben den SuS Orientierung:

- Worum geht es in dieser Aufgabe? „*In dieser Aufgabe geht es um ...*“
- Was wollen wir wissen? „*In dieser Aufgabe ist.... gesucht.*“ (ges.)
- Was wissen wir bereits? „*Gegeben ist*“ (geg.)
- Zugang zur Rechnung über eine Skizze, einem Aufmalen der Aufgabenstellung oder einer Formel
- Rechnung
- Antwortsatz

In Mathematik sind fast alle fachspezifischen Operatoren ab Jg. 5 erforderlich. Ein fester Zeitpunkt zur Einführung kann nicht festgelegt werden. Stattdessen erfolgt das **Operatorentaining** durch die Verwendung unserer Lehrwerke; dort werden Operatoren in den Aufgabentexten verwendet.

Aufgaben **Koordinator** und Koordinationen

- Auf den Koordinationssitzungen soll jeweils ein Unterrichtsvorhaben schwerpunktmäßig herausgegriffen und methodisch-didaktisch mit möglichen Varianten vom Koordinator vorgestellt und dann diskutiert werden.
- Der Koordinator macht Vorschläge für die Termine der schriftlichen Lernkontrollen (Klausuren) und koordiniert die Termine mit dem zuständigen Abteilungsleiter.
- Der Koordinator erstellt für die anstehenden Klausurtermine rechtzeitig (ca. 2 Wochen vor dem angesetzten Arbeitstermin) einen Entwurf der Arbeit, der jedoch von den Kollegen dem individuellen Bedarf angepasst werden kann.
- Der Koordinator entwickelt die Unterrichtsvorhaben und die Kompetenzraster seines Jahrgangs weiter, stimmt sich eng mit dem Fachleiter ab und gestaltet die kleine Fachkonferenz mit.

Ansprechpartner

Fachleitung: Herr Haars (HR)

Fachverwaltung und Bereitstellung aller Materialien auf iserv: Herr von Leitner (LT)

Individualisiertes Lernen: Frau Nüsslein (NL)

Legende

ML: mathe live

WM: Westermann

SuS: Schülerinnen und Schüler

ILZ: Individuelle Lernzeit

Beispiel für ein Kompetenzraster (Auszug), Jahrgang 5 **Daten – Wir über uns**

Kompetenzen	Niveaustufen				Selbsteinschätzung
	Bleistift	grün	blau	rot	
1 in einer Urliste gesammelte Daten mit einer Strichliste ordnen.	AB 1 AB 2	AH S.52 Nr.1a	AH S. 53 Nr.1a		
2 eine Häufigkeitstabelle anlegen.	AB 3	AH S.52 Nr.2b Buch S. 160 Nr.1	AH S.54 Nr.1 (Tabelle) AH S.54 Nr2 (Tabelle) Buch S.162 Nr.10a		
3 In einer Häufigkeitstabelle zusammengefasste Daten in einem Säulendiagramm darstellen.	AB4 AB 5	AH S.52 Nr.1c (links) Buch S. 160 Nr.2 AH S.53 Nr.1b Buch S. 160 Nr.3 Buch S.160 Nr.4	Buch S. 167 Nr. 4a,b (wähle die Diagrammform Säulendiagramm)	Buch S. 168 Nr.1b,c	
.....					
10 Ich beherrsche alle hier aufgeführten Kompetenzen.		Testseite B. S. 170 (Grundniveau)	Testseite B. S. 171 (erweitertes Niveau)		
	hinführendes Niveau	erstes Niveau	mittleres Niveau	oberes Niveau	

Alle Seitenangaben beziehen sich auf das Buch sowie das Arbeitsheft (AH) und das Förderheft (FH) Mathematik 5 (Westermann 2014)

Fettgedruckte Aufgaben sind Pflichtaufgaben

PA = Partnerarbeit

GA = Gruppenarbeit

Die Aufgaben werden abgehakt, wenn die Lösungskontrolle durchgeführt wurde.

Die Leistungsselbstkontrolle erfolgt durch Umkreisen der Smileys in den oben angegeben Farben/Stiften.

Mathematik an der GSH in der Oberstufe (Jahrgänge 11 bis 13)

Der Bildungsplan Mathematik der Oberstufe wird in konkrete, mathematische Kompetenzen aufgeschlüsselt und in **Kompetenzraster** für den gesamten Unterricht der Oberstufe für alle am Lernen Beteiligten transparent festgehalten. Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau werden entsprechend gekennzeichnet sind. Die Kompetenzraster werden an die Schüler ausgeteilt.

Die **Unterrichtsstruktur** des Mathematikunterrichts der Oberstufe besteht aus dem Kursunterricht und der individuellen Lernzeit (ILZ). Das Konzept der Vernetzung von Kursunterricht und ILZ umfasst alle Kurse der Oberstufe von Jg.11 bis Jg.13. Die Kurse sind auf beiden Niveaustufen 4-stündige Kurse. Jeder Kurslehrer verabredet zu Beginn eines Schuljahres mindestens eine dieser 4 Stunden fest als individuelle Lernzeit. Weitere Stunden können zeitweise oder dauerhaft in Absprache mit den Schülern angesetzt werden.

Grundsätzlich ist die Verantwortungsübernahme durch die Schüler in den Stunden der **individuellen Lernzeit** leitendes Prinzip. Der Lehrer gewährleistet allerdings eine sinnvolle Verzahnung von individueller Lernzeit und den restlichen Stunden (Kursunterricht). Diese kann z.B. aus komplexen Aufgaben bestehen, die zu individuellen Defizitaufarbeitungen oder aber auch Einarbeitungen in neue Inhalte anregen soll. In der anderen Richtung sollen individuelle Ergebnisse aus der ILZ, z.B. durch Präsentationen, zurück in den Kursunterricht gebracht werden.

Der Dialog auch und vor allem zwischen den Lernenden ist in der ILZ ein tragendes Grundprinzip des Lernens: Lernende brauchen Dialog, Hilfen und Rückmeldung im Lernprozess, um voranzukommen.

Die Schüler arbeiten in der ILZ selbstständig an aktuellen Unterrichtsthemen aus dem MU. Kompetenzraster geben den Schülern dabei Orientierung und schaffen Verbindlichkeit. Zusatzmaterial und eine computergestützte Lernumgebung ergänzen das Angebot an die Schüler.

Die Individualisierung besteht in der selbstständigen und individuellen Auswahl der Angebote, dem individuellen Umfang der Übung zu einzelnen Kompetenzen, der Wahl der Arbeitsgeschwindigkeit, dem individuell unterschiedlichen Maß an Vertiefung.

Die Zeitstruktur der ILZ besteht aus verschiedenen Elementen:

- Es gibt in der Regel einen definierten Zeitraum für individuelle Lernzeit aller Lernenden ausschließlich in Einzelarbeit (z.B. 15 Minuten zu Beginn, um sich Fragestellungen für den Rest der ILZ bewusst zu machen).
- Es gibt eine Zeit, in der die Lernenden sich persönliche Rückmeldung bei Mitschülern holen und solche ihrerseits auch geben.
- Es gibt eine Zeit der Partner- oder Teamarbeit, um die entstandenen Fragen zu klären und weitere Aufgaben gemeinsam zu bearbeiten.
- Es kann auch Zeiten geben, in denen die Lernenden selbstständig entscheiden, ob sie in Einzel-, Partner- oder Teamarbeit arbeiten.
- Die Bildung der Teams und/oder der Partnergruppen erfolgt nach Anweisung vom Fachlehrer oder mit zunehmender Selbstständigkeit entscheiden auch darüber die Lernenden selbst.

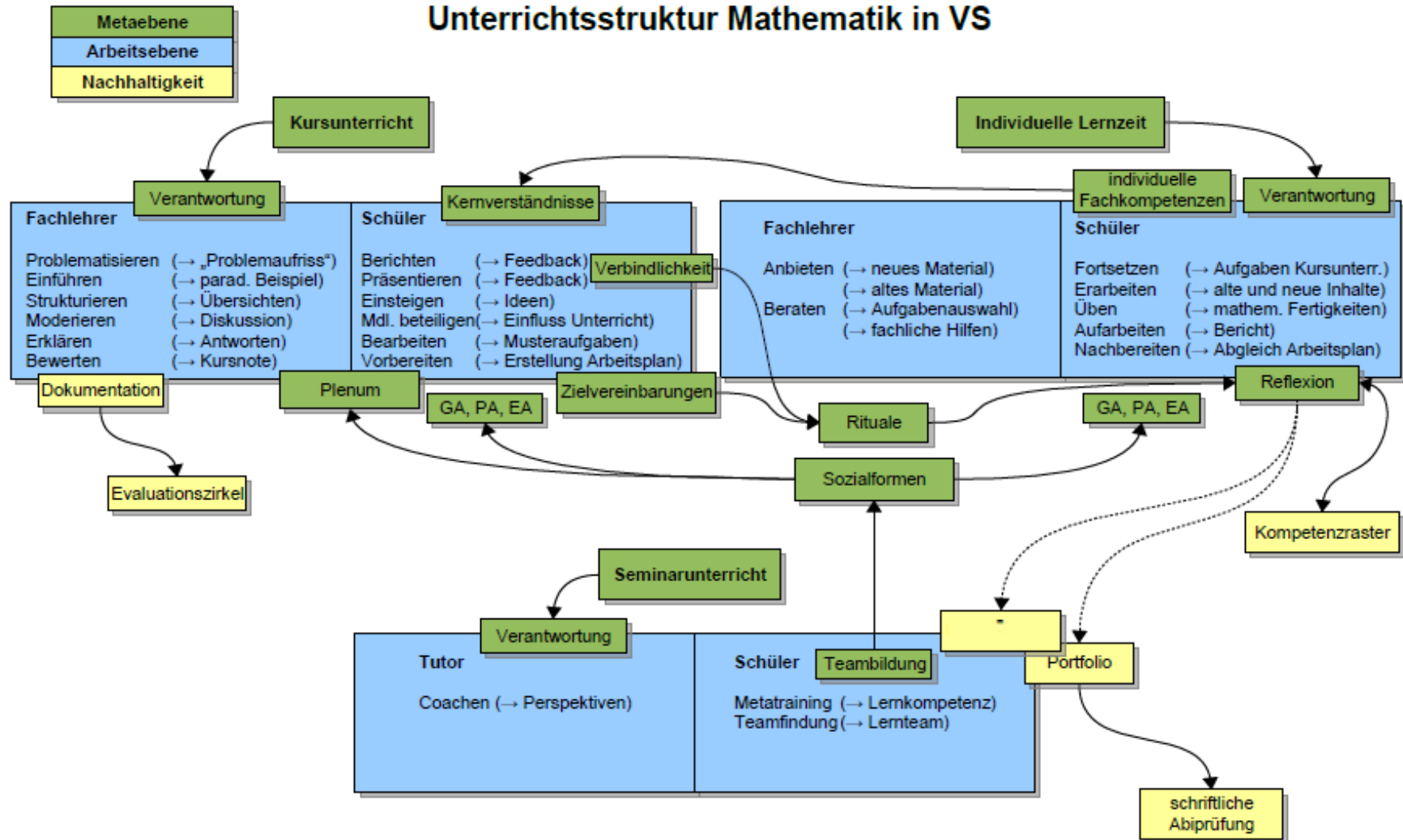
Das Fachlehrer-Coaching besteht vor allem aus den folgenden Elementen:

- Unterstützung der Schüler bei der Nutzung der ILZ durch klare Regeln und durch Strukturierung der ILZ;
- Hilfestellung bei der Formulierung von Zielen für die ILZ durch die Lernenden;
- Hilfen bei der Bereitstellung geeigneten Aufgabenmaterials für die Lernenden;
- Inhaltliche Hilfen bei der Klärung von Aufgabenstellungen im Rahmen der ILZ;
- Rückmeldung (verbal, symbolisch, ...) zum Lernprozess der Lernenden.

Der Fachlehrer steht als Lernberater zur Verfügung. Eine geeignete Organisationsform der ILZ besteht z.B. darin, dass die Lernenden mit den Fragen, die sie nicht selbst klären konnten, zum Arbeits-/Beratungsplatz des Lehrers kommen. Der Lehrer geht nicht herum und kontrolliert; die Lernenden müssen zum Lehrer gehen und übernehmen sichtbar Verantwortung für ihren Lernprozess. Der Lehrer kann sich auch Schüler herbeirufen und sich den jeweiligen Arbeitsstand erläutern lassen. So erhält der Lehrer auch einen Eindruck von der Arbeit derjenigen Schüler, die das Beratungsangebot des Lehrers nicht aktiv nutzen. Außerdem berät der Lehrer bei der Auswahl der Aufgaben. Insbesondere werden leistungsstärkere Schüler bei der geeigneten Auswahl von Aufgaben unterstützt und ermutigt.

Die folgende Übersicht „**Unterrichtsstruktur** in der VS“ verdeutlicht die methodische Verzahnung zwischen Kursunterricht und ILZ und gilt entsprechend auch für die Studienstufe.

Unterrichtsstruktur Mathematik in VS



Bewertung der Schülerleistungen in den Jahrgängen 11-13

	VS	S1/S2	S3	S4
Klausuren	40%	40%	40%	30%
Mitarbeit	60%	60%	60%	70%

Jahrgang 5		Thema des Unterrichtsvorhabens Wir über uns		Zeit Sommer- bis Herbstferien	
Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung SuS der 5. Klassen befinden sich zunächst in einer neuen Schulumgebung und damit in einem neuen sozialen Gefüge. Diese neuen Informationen können für unterrichtliche Zwecke genutzt werden. Viele Fragen entstehen aus dem Bedürfnis heraus, die neuen Mitschüler und die neue Umgebung kennenzulernen. So liegt es auf der Hand, Daten zu sammeln, Listen zu erstellen, Daten nach bestimmten Merkmalen zu ordnen, Daten für graphische Darstellungen aufzubereiten und zu vergleichen. In diesem Zusammenhang wird auch Rechenfertigkeit gefordert und gefördert sowie der Umgang mit Runden, Schätzen und Überschlagen eingeübt.					
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte		Unterrichtshinweise	
Die SuS sammeln Daten aus der Lebenswelt und stellen diese grafisch dar (Strichliste, Säulendiagramm), beherrschen die vier Grundoperationen mit natürlichen Zahlen, im Zahlenraum bis 100 auch im Kopf,		Strichlisten, Häufigkeitstabellen Diagramme lesen, auswerten und erstellen		Buch WM, Kap. 8 und Arbeitsheft sowie Förderheft	
sammeln unter einer gegebenen Fragestellung systematisch Daten, ordnen sie an und wählen eine geeignete Darstellung,		Training Einmaleins und Stellenwertsystem, Stellenverschiebung bei Multiplikation bzw. Division mit 10er-Potenzen		Arbeit mit Kompetenzraster einführen	
vergleichen verschiedene Darstellungen des gleichen Sachverhaltes miteinander und beschreiben Vor- und Nachteile der Darstellungen, rechnen routiniert mit natürlichen Zahlen, im Zahlenraum bis 200 auch im Kopf.				Material (E12) - Sammelordner: Funktionaler Zusammenhang - Hängemappenbox: Aufgabensammlung Zahl	
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit					

Jahrgang 5	Thema des Unterrichtsvorhabens Beziehungen im Raum u. schriftl. Strichrechnung	Zeit Herbst- bis Weihnachtsferien	
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Koordinatensysteme begegnen den Schülerinnen und Schülern in vielen Alltagssituationen und aus der Grundschule. Der routinierte Umgang mit Landkarten und Diagrammen ermöglichen Orientierung und Mitsprache. Koordinaten kennen die SuS z.B. von Spielen wie „Schiffe versenken“. Eine Übertragung auf die Verwendung von mathematischen Koordinaten kann gelingen, wenn die Gemeinsamkeiten aber auch die Unterschiede herausgearbeitet werden und viele praktische Übungen durchgeführt werden. Schriftliche Rechenverfahren sind Kulturtechniken, die die SuS bereits in der Grundschule erlernen konnten, hier aber gefestigt werden müssen. Um das Verstehen nicht zu blockieren werden im Sinne eines Spiralcurriculums Strich- und Punktrechnung voneinander getrennt.</p>			
Zentrale Kompetenzen	Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
<p>Die SuS tragen Punkte in ein Koordinatensystem ein und lesen die Koordinaten von Punkten ab. Die SuS addieren und subtrahieren in einfachen Aufgaben.</p>	<p>Koordinatensystem (Orientieren im Autoatlas) Figuren im Koordinatensystem Gerade Linien (Gerade, Halbgerade und Strecke)</p> <p>Parallel und senkrecht Geometrische Grundbegriffe</p> <p>Wiederholung schriftliche Addition und Subtraktion</p>	<p>Buch WM, Kap. 3 und Arbeitsheft sowie Förderheft</p> <p>Arbeit mit Kompetenzraster gezielt einüben</p> <p>Material (E12) - Hängemappenbox: Aufgabensammlung Messen und Zahl - Kiste: Zollstöcke, Maßbänder - Kiste: Mex – Box - Sammelordner: Funktionaler Zusammenhang</p>	<p>Koordinatensystem</p> <p>Koordinaten im Atlas (Gesellschaft)</p>
<p>Die SuS stellen geometrische Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar . Die SuS beherrschen die schriftliche Addition und Subtraktion.</p>			
<p>Die SuS erfügen über tragfähige Grundvorstellungen von natürlichen Zahlen, kontrollieren Lösungen durch Überschlagsrechnungen oder Umkehraufgaben.</p>			
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit			

Jahrgang 5	Thema des Unterrichtsvorhabens Brüche und schriftliche Punktrechnung	Zeit Anfang Januar bis zu den Märzferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen aus ihrer Lebenswelt bereits Brüche, wie beispielsweise $\frac{1}{2}$ Liter, $\frac{1}{4}$ Stunde oder eine $\frac{3}{4}$ Hose. Hier sollen sich die SuS intensiv mit dem Bruchbegriff auseinandersetzen. Es geht dabei um die Bildung von Grundvorstellungen anhand von konkreten Situationen, meistens verknüpft mit konkreten Bildern und Handlungen nach dem E-I-S-Prinzip. Brüche stellen eine Zahlbereichserweiterung dar, welche im Hinblick auf Jahrgang 6 u.a. durch die Einführung der Dezimalzahlen angebahnt werden soll. Als reale Situation, an den sich Bruchrechnung entwickeln lässt, haben sich Fragestellungen zum gerechten Teilen bewährt. Die schriftlichen Rechenverfahren sind den SuS aus der Grundschule nur noch teilweise bekannt. Hier wird die Multiplikation sowie Division weiterhin geübt, um zu mehr Sicherheit zu gelangen und die Rechenverfahren zu festigen. Die schriftliche Division wird auch für die Vorstellung des Bruches als Relation benötigt. Leistungsstärkere SuS können schon an Anteilsberechnungen herangeführt werden. Spätestens in Jahrgang 6 wird diese Anforderung an sie gestellt.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS benennen und färben einfache Brüche nach zeichnerischen Vorgaben, benennen gleichwertige Brüche und vergrößern bzw. verfeinern diese, kürzen und erweitern nach Vorgaben. Die SuS führen die schriftliche Multiplikation ohne Übertrag aus.	Brüche im täglichen Leben Was bedeutet "gerecht"? Bruchteile bestimmen, färben, ablesen Brüche mit dem Geobrett darstellen Begriffe „Zähler“, „Nenner“, „Kürzen“, „Erweitern“ Wiederholung schriftliche Multiplikation und Division	Buch WM, Kap. 9 und Arbeitsheft sowie Förderheft Arbeit mit Kompetenzraster weiter trainieren Material (E12) - Kiste: Geobretter (Kreis) - Kiste: Geobretter (Gitternetz) - Sammelordner: Brüche - Sammelordner: Zahlen - Kiste: fraction cubes - Kiste: Kreissektoren - Der Mathe Koffer: Zahlen,.. - Hängemappenbox: Aufgabensammlung Zahl	Umgang mit Brüche als Kulturtechnik
	Die SuS benötigen keine Vorgaben, wandeln gängige Brüche in Dezimalbrüche um. Die SuS führen die schriftliche Multiplikation mit Übertrag und die Division mit Rest aus.			
	Die SuS verfügen über flexible Grundvorstellungen (Teil eines Ganzen, relativer Anteil, Verhältnis, Division) und nutzen diese. Die SuS beschreiben Rechenalgorithmen.			
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit später mit dem ersten Teil von „Vergleichen und Messen“				

Jahrgang 5	Thema des Unterrichtsvorhabens Vergleichen und Messen	Zeit März- bis Maiferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Größen stellen ein Bindeglied zwischen Realität und Mathematik dar. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung, dass Schülerinnen und Schüler für das Arbeiten mit Größen nicht nur über formale Kenntnisse verfügen, sondern die Bedeutung erkennen, die sich hinter den einzelnen Namen und Symbolen verbirgt. Darüber hinaus ist es hilfreich, wenn Schülerinnen und Schüler durch Vergleiche eine Größenvorstellung entwickeln (z. B. ein großes Fußballfeld hat einen Flächeninhalt von ca. 1 ha). Bei Messungen ist die Frage der sinnvollen Genauigkeit zu thematisieren. In dieser Einheit bietet sich die umfassende Behandlung einer realen Fragestellung an, z. B. "Wie groß ist der Schulhof?", weil dabei verschiedene Größen zueinander in Bezug gesetzt werden. Dabei kommen bei Flächeninhalts- und Volumenbestimmungen schon die Prinzipien der Zerlegung und Ergänzung zum Tragen.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
<p>Die SuS nehmen in ihrer Umwelt Messungen von Größen vor, geben realistische Bezugsgrößen aus ihrer Erfahrungswelt an und nutzen diese beim Schätzen; sie rechnen mit Größen und wandeln Einheiten situationsgerecht um, zeichnen geometrische Figuren, wenden Umfangs- und Flächeninhaltsformeln an,</p>	<p>Längeneinheiten Rechnen mit Längen Umfang Stellenverschiebung bei Multiplikation bzw. Division mit 10er-Potenzen</p> <p>Flächeneinheiten Flächeninhalt von Rechteck und Quadrat.</p>	<p>Buch WM, Kap. 6 und Arbeitsheft sowie Förderheft</p> <p>Einführung über „Messen mit Hand und Fuß“ und „Messen mit Maßbändern“</p> <p>Arbeit mit Kompetenzraster auch reflektieren</p>	<p>Längen- und Flächeneinheiten (Gesellschaft)</p>	
<p>verwenden Stadtpläne und Landkarten, nutzen Maßstabsleisten, rechnen mit Formeln,</p>	<p>Maßstab</p>	<p>Material (E12)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hängemappenbox: Aufgabensammlung Messen 		
<p>rechnen mit Größen und Einheiten, geben Ergebnisse in situationsgerechten Einheiten an.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Sammelordner: Messen 		
<p>Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit, möglichst vor den Flächenberechnungen</p>				

Jahrgang 5	Thema des Unterrichtsvorhabens Körper und Flächen	Zeit Nach den Maiferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Geometrische Formen sind im Alltag unübersehbar. Mathematische Kenntnisse im Bereich der Geometrie helfen, die Umwelt geometrisch strukturiert wahrzunehmen und zu gestalten. Geometrische Objekte gehen aber über die unmittelbare Umwelt hinaus, lassen sich unter anderem durch kopfgeometrische Herangehensweisen erschließen. Aktives Handeln durch die Herstellung von Modellen geometrischer Objekte fördert das Verstehen. Dieses Thema soll den Bogen von Umwelterfahrungen über theoretische Erkenntnisse zur handelnden Produktion schlagen. Dabei kommt in allen Bereichen auch dem Aspekt des Strukturierens und Ordners eine wichtige Rolle zu. In propädeutischer Weise bietet sich der Gebrauch von Variablen für geometrische Objekte im Sinne einer einfacheren Verständigung an. In diesem Zusammenhang wird auch Rechenfertigkeit gefordert und gefördert sowie der Umgang mit Runden, Schätzen und Überschlagen eingeübt.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS erkennen in ihrer Umwelt geometrische Objekte und ihre Beziehungen und beschreiben sie, rechnen einfache „Punkt-vor-Strich-Aufgaben“.	Körper benennen (Würfel, Quader, Prisma, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel) Kante, Ecke, Fläche	Buch WM, Kap. 5 und Arbeitsheft sowie Förderheft Arbeit mit Kompetenzraster	Körper und Körpernetze
	nutzen Schrägbilder, erstellen einfache Grundrisse, stellen Körper als Netz, Schrägbild und Modell dar, nutzen einzelne Rechenregeln,	Körpernetze	Material (E12) - Kisten: Polydrone (Netze), Polydrone (Flächen) - Kiste: Somawürfel - Kiste: Geometrische Körper	
	stellen sich geometrische Objekte vor und verändern sie gedanklich in ihrer Lage, Größe und Form (Kopfgeometrie), rechnen routiniert.	Training Rechenfertigkeiten: Vorteilhaftes Rechnen	- Kiste: Holzbauklötze - Ordner: Rund um den Würfel - Sammelordner: Geometrie - Hängemappenbox: Aufgabensammlung Raum und Form - Mathe-Koffer: Raum u. Form - Kiste: Mex – Box	
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 5	Thema des Unterrichtsvorhabens Symmetrie	Zeit Vor den Sommerferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Symmetrie und ihre Gesetzmäßigkeiten sind in vielen Bereichen unserer Umwelt, in verschiedenen Naturwissenschaften sowie in Kunst und Architektur anzutreffen. Sie werden im Mathematikunterricht sowohl als fachlicher wie auch als fachübergreifender Lerninhalt verstanden. Die Symmetrie stellt nicht nur in der Mathematik ein Ordnungsprinzip dar, mit dessen Hilfe Strukturen häufig besser und schneller erfassbar sind. Die Schülerinnen und Schüler können ausgehend von handlungsorientierten Ansätzen Symmetrien und Gesetzmäßigkeiten spielerisch entdecken. Dazu gibt es in der Sammlung vielfältige Materialien.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS zeichnen Symmetrieachsen zu bekannten Figuren ein, erkennen achsen- und drehsymmetrische Figuren,	Regelmäßige Figuren Achsensymmetrische Figuren selbst herstellen, legen, zeichnen.	Buch WM, Kap. 7 und Arbeitsheft sowie Förderheft Material (E12): - Sammelordner: Spiegelung - Kiste: Symmetrietafeln - Kiste: Mex – Box - Mathe Koffer: Raum und Form - Kiste: Spiegel - Gummibandgeometrie	Symmetrien in der Natur und in der Kunst
	spiegeln Polygone an einer Geraden, die außerhalb der Figur liegt,			
	spiegeln Polygone an beliebigen Geraden und Punkten, beschreiben Merkmale der Achsenspiegelung und der Drehung.			
<p>Leistungsüberprüfung: Entfällt, da Thema in den letzten Stunden vor den Sommerferien</p>				

Jahrgang 6	Thema des Unterrichtsvorhabens Dezimalzahlen	Zeit Sommer- bis Herbstferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung VORERFAHRUNGEN haben die Schüler bereits aus dem alltäglichen Umgang mit Geld (Euro&Cent). VERSTANDEN WERDEN soll, dass es mehr als zwei Nachkommstellen gibt, um kleinere Einteilungen zu beschreiben. Die Schüler sollen dieses Thema VERSTEHEN, weil Dezimalzahlen in ihrer Alltagswelt relevant sind, wie etwa bei Mengen- und Zeitangaben (beim Sport). Dies kann GELINGEN, indem die Stellenwerttafel eingesetzt und um den Nachkommabereich erweitert wird. Durch das Anknüpfen an Alltagserfahrungen (Geld) und die Umrechnung von beispielsweise Längeneinheiten (cm in m) werden die Dezimalzahlen verdeutlicht. Hier in Jg. 6 steht eine zusätzliche 5. Mathestunde zur Verfügung. Diese soll als zusätzliche Übungszeit genutzt werden: Grundlagen sowie auch Vertiefungen zu den aktuellen Unterrichtsvorhaben haben zusätzlichen Raum. Strukturhilfe auch für das selbstständige Lernen geben die Kompetenzraster.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS stellen gängige Dezimalbrüche (0,25; 0,5; 0,75) als Bruchzahlen dar, addieren und subtrahieren Brüche und Dezimalbrüche in einfachen Aufgaben, dividieren durch ganze Zahlen, auch durch Zehnerzahlen mittels Komma-verschiebung.	Dezimalzahlen Stellenwerttafel, Zahlenstrahl Stellenverschiebung bei Multiplikation bzw. Division mit 10er-Potenzen	Buch WM: Wiederholung Grundrechenarten Wiederholung Längen WM1: Dezimalzahlen WM9: Sachproblem lösen Offene Aufgabenstellungen verwenden, verschiedene Lösungswege darstellen und vergleichen. Im Sommer gibt es immer Sportmeisterschaften. Darüber können die Schüler Informationen sammeln und berichten.	Übung der Arbeitsweise mit dem Kompetenzraster Dezimalzahlen in anderen Unterrichtsfächern verstehen: z.B. NW: Wetterdaten oder AuB Hauswirtschaft: Mengenangaben
	Die SuS verfügen über angemessene Vorstellungen von Brüchen und Dezimalzahlen als Teil eines Ganzen, vergleichen Dezimalzahlen und Brüche, insbes. Stammbrüche.	Vergleichen Runden	Messen (E12) - Kiste: Aufgabensammlung Messen - Kiste: Zollstöcke, Maßbänder - Sammelordner: Messen Zahl	
	Die SuS stellen positive rationale Zahlen auf unterschiedliche Weise dar, wählen die Bruch- und Dezimalbruchschreibweise situationsgemäß aus und wandeln gängige Dezimalbrüche in Brüche um und umgekehrt, beherrschen die vier Grundoperationen mit Brüchen und Dezimalbrüchen.	Einfache Aufgaben im Kopf rechnen Addieren/Subtrahieren Multiplizieren/Dividieren	- Sammelordner: Brüche und Zahlen - Kisten: fractions und decimal cubes - Kiste: Kreissektoren - Kiste: Mex - Box - Stellenwertsystem Übersicht	
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 6	Thema des Unterrichtsvorhabens Daten und Zufall	Zeit Herbst- bis Weihnachtsferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung VORERFAHRUNGEN über Zufälle haben die Schüler bereits aus alltäglichen spielerischen Situationen. Bruchdarstellungen kennen sie aus Jg.5. VERSTANDEN WERDEN soll, dass Zufallschancen durch Brüche dargestellt und quantifiziert werden können. Die Schüler sollen dieses Thema VERSTEHEN, weil Zufallschancen in ihrer Alltagswelt relevant sind, um Risiken und Möglichkeiten abzuschätzen. Dies kann GELINGEN, indem bekannte Erfahrungen aufgegriffen und quantifiziert werden. Durch das Anknüpfen an Alltagserfahrungen (Würfelspiele) und Teilaufgaben werden die Rationalen Zahlen verdeutlicht.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS entscheiden, ob Ergebnisse gleich wahrscheinlich oder nicht gleich wahrscheinlich sind, lesen Werte aus einfachen Diagrammen und Tabellen ab, werten Daten von einfachen statistischen Erhebungen aus und verwenden dafür die Begriffe absolute und relative Häufigkeiten. Die SuS führen angeleitet zu Vermutungen Zufalls-experimente durch, schätzen <u>Wahrscheinlichkeiten</u> und vergleichen diese.	Wiederholung Brüche Strichlisten, Häufigkeitstabellen Arithmetisches Mittel, Median, Spannweite Darstellung von Zufallsversuchen Wahrscheinlichkeiten bestimmen Zweistufige Baumdiagramme	Wiederholung Brüche (insbesondere Erweitern und einfach Prozentdarstellung): WM, Kap 3: Brüche Buch WM; Kap. 4: Daten und Zufall Buch WM, Kap. 8: Teiler und Vielfache	Übung der Arbeitsweise mit dem Kompetenzraster Mit Wahrscheinlichkeiten und Chancenverhältnissen Überlegungen anzustellen gehört zum Grundverständnis einer jeden objektiven Abwägung und Erörterung.
	Die SuS vergleichen verschiedene Darstellungen des gleichen Sachverhaltes miteinander und beschreiben Vor- und Nachteile der Darstellungen.		Material (E12): Messen	
	Die SuS verfügen über gesicherte Grundvorstellungen zu Wahrscheinlichkeiten, zeichnen (auch zweistufige Baumdiagramme) erkennen und beschreiben Manipulationen bei der Darstellung von Daten, werten Daten von einfachen statistischen Erhebungen aus und bestimmen die Kenngrößen Zentralwert, arithmetisches Mittel und Spannweite, Die SuS machen Vorhersagen über Häufigkeiten mithilfe von intuitiv erfassten Wahrscheinlichkeiten.		- Hängemappenbox: Aufgabensammlung Messen - Sammelordner: Messen Daten und Zufall - Kiste: Zufall und Wahrscheinlichkeit - Der Mathe Koffer: Zufall und Wahrscheinlichkeit - Glücksrad	In höheren Jahrgängen sind diese Kenntnisse unabdingbar.
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 6	Thema des Unterrichtsvorhabens Brüche addieren und subtrahieren	Zeit Anfang Januar bis Märzferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung VORERFAHRUNGEN über Brüche haben die Schüler bereits aus den Unterrichtsvorhaben zur Leitidee „Daten und Zufall“ VERSTANDEN WERDEN soll, dass Brüche bei der Lösung vielfältiger Alltagsprobleme helfen können. Die Schüler sollen dieses Thema VERSTEHEN, weil Brüche in ihrer Alltagswelt und der kommenden Berufswelt relevant sind. Der rechnerische Umgang mit Brüchen ist grundlegend und für diverse mathematische Operationen in höheren Jahrgängen unabdingbar. Dies kann GELINGEN, indem verschiedene Strategien der Bruchrechnung zeitlich entzerrt werden; hier geht es um die Addition und Subtraktion von Brüchen.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS addieren und subtrahieren Brüche und Dezimalbrüche in einfachen Aufgaben, wie sie im täglichen Leben vorkommen; sie geben das Ergebnis als gemischte Zahl an.	Brüche addieren und subtrahieren	Buch WM, Kap. 5	Es ist bezüglich der Kulturtechnik Rechnen grundlegend Brüche zu verstehen und mit ihnen operieren zu können
	Die SuS verfügen über angemessene Grundvorstellungen von Brüchen (Teil eines oder mehrerer Ganzer, relativer Anteil, Verhältnis, Division, Maßzahl) und nutzen diese. Sie vergleichen positive rationale Zahlen; sie addieren einen Bruch zu einer gemischten Zahl oder subtrahieren einen Bruch von einer gemischten Zahl.	Brüche werden hier nur addiert und subtrahiert, die Multiplikation kommt erst in Jg. 7! Kürzen, Erweitern, Größenvergleich und gemischte Bruchzahlen Graphisch addieren/subtrahieren Gleichnamige Brüche rechnerisch add./sub.	Material (E12) Zahl - Sammelordner: Brüche - Kiste: fraction cubes - Kiste: Kreissektoren - Mathe Domino Bruchrechnen - Aufgabenkartei: Brüche	Bruchzahlen und Brüche sind auch in anderen Unterrichtsfächern relevant: z.B. Ges oder NW: Kreis- oder Tortendiagramme In höheren Jahrgängen sind diese Kenntnisse unabdingbar.
	Die SuS beherrschen die ersten beiden Grundoperationen mit Brüchen und beschreiben die Rechenalgorithmen.	Ungleichnamige Brüche add./sub. Brüche als Dezimalzahl darstellen Textaufgaben	Raum und Form - Kiste: Mex – Box	
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 6	Thema des Unterrichtsvorhabens Oberflächeninhalt und Volumen	Zeit März- Maiferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Geometrische Formen sind im Alltag unübersehbar. Mathematische Kenntnisse im Bereich der Geometrie helfen, die Umwelt geometrisch strukturiert wahrzunehmen und zu gestalten. Geometrische Objekte gehen aber über die unmittelbare Umwelt hinaus, lassen sich unter anderem durch kopfgeometrische Herangehensweisen erschließen. Aktives Handeln durch die Herstellung von Modellen geometrischer Objekte fördert das Verstehen. Dieses Thema soll den Bogen von Umwelterfahrungen über theoretische Erkenntnisse zur handelnden Produktion schlagen. Dabei kommt in allen Bereichen auch dem Aspekt des Strukturierens und Ordners eine wichtige Rolle zu. In propädeutischer Weise bietet sich der Gebrauch von Variablen für geometrische Objekte im Sinne einer einfacheren Verständigung an.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS vergleichen Flächen und Volumina und bestimmen sie durch die enthaltene Anzahl von Einheitsquadraten und -würfeln und wenden Flächeninhalts- und Volumenformeln an.	Wiederholung Flächeninhalt Netze Würfel/Quader erkennen, zeichnen, Oberflächeninhalte bestimmen, berechnen, Volumina vergleichen, Volumina berechnen (auch zusammengesetzte Körper), Raumeinheiten vergleichen und umwandeln, Textaufgaben bearbeiten.	Buch WM, Kap 6 Material (E12) Sammelordner: Geometrie Hängemappenbox: Aufgabensammlung Raum und Form Kiste: Mex - Box Der Mathe Koffer: Raum und Form Kiste: Kubikdezimeter-Würfel	Geometrische Körper Verpackungsdesign
	Die SuS wählen Berechnungsformeln angemessen aus und rechnen mit ihnen.			
	Die SuS stellen sich geometrische Objekte vor und verändern sie gedanklich in ihrer Lage, Größe und Form (Kopfgeometrie) – auch bei zusammengesetzten Körpern			
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 6	Thema des Unterrichtsvorhabens Abschlussarbeit und Kreis und Winkel	Zeit Mai- bis Sommerferien	
Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Zum Ende des gemeinsamen Lernens in den Jahrgängen 5 und 6 werden wichtige Inhalte wiederholt, gefestigt und die Lernerfolge mit einer Abschlussarbeit überprüft. Das Thema Kreis eröffnet dann wieder einen handlungsorientierten Zugang. Winkel haben für die folgenden Jahrgänge eine zunehmende Bedeutung; hier wird das Thema durch konkretes Handeln eingeführt. Handhabung von Zirkel und Geodreieck müssen hier eingeführt werden. Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler sind nicht zu erwarten.			
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise
Die SuS unterscheiden spitze, rechte, stumpfe gestreckte, überstumpfe und Vollwinkel, zeichnen Kreise sowie die genannten Winkel mit Zirkel bzw. Geodreieck.	Kreis (Mittelpunkt, Durchmesser, Radius) Winkelarten unterscheiden Winkel messen und zeichnen	Digitalisiertes Material auf iserv	Handhabung von Zirkel und Geodreieck
Die SuS schätzen Winkelgrößen, lernen verschiedene Verfahren zum Zeichnen eines Winkels kennen.		Buch WM, Kap. 2: Kreis und Winkel	
Die SuS untersuchen auf Winkel in Drei- und Vierecken, zeichnen auf ein Grad genau, wenden Winkelbezeichnungen an (Schenkel, Scheitelpunkt, Punkte auf Schenkeln).			
Leistungsüberprüfung: Abschlussarbeit			

Jahrgang 7	Thema des Unterrichtsvorhabens Rationale Zahlen: Über und unter Null	Zeit Sommer- bis Herbstferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Schülerinnen und Schüler in dieser Altersstufe gehen weit vor Einführung der negativen Zahlen im Unterricht auf naive Weise bereits mit solchen Zahlen im Alltag um (z. B. Temperaturen, Kontostände). Die Zahlenbereichserweiterung muss somit an den Erfahrungen anschließen, diese dann aber auch in den neu zu erarbeitenden theoretischen Rahmen einordnen. Mannigfache Übungen in unterschiedlichen Kontexten erhöhen die Sicherheit im Rechnen auf der gesamten Menge der rationalen Zahlen. Die für manche Schülerinnen und Schüler unter Umständen zunächst irritierenden Gesetzmäßigkeiten im Kontext der Grundrechenarten im Bereich der rationalen Zahlen lassen sich durch kleinere problemlösende Erkundungen nahebringen. Dabei spielt die Permanenz der Rechengesetze eine leitende Rolle. Gerade bei diesem Thema bietet es sich an, Teile der Entdeckungen und Übungen mithilfe von Spielen zu realisieren.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS verfügen über erste Grundvorstellungen von rationalen Zahlen. Sie erkennen Darstellungen von rationalen Zahlen in Alltagssituationen und nutzen Rechenregeln.	Rationale Zahlen Temperatur, Bankkonto Spiele	Buch WM, Kap. 5 (bis S. 137) und Arbeitsheft	Umgang mit Messinstrumenten (z.B. Thermometer)
	Die SuS verfügen über angemessene Grundkenntnisse von rationalen Zahlen, sowie von Dezimalbrüchen und nutzen diese. Sie stellen rationale Zahlen auf unterschiedliche Weise dar. Sie nutzen und formulieren Rechenregeln und schätzen Zahlen für Rechnungen, wie sie in Alltagssituationen vorkommen.	Hier NUR Strichrechnung! (didaktische Idee der Entzerrung der Bruchrechnung bzw. der Rechnung mit rationalen Zahlen)	Material: - Sammelordner: Zahlen - Die Spiele aus ML 7 sind weiter zu verwenden.	
	Die SuS verfügen über fundierte Grundvorstellungen von Brüchen und von rationalen Zahlen und nutzen diese in Zusammenhängen sowie für Vergleiche. Sie erkennen und benennen Darstellungen von rationalen Zahlen und Bruchzahlen in Alltagssituationen. Sie nutzen Rechenregeln zum vorteilhaften Rechnen.			
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 7	Thema des Unterrichtsvorhabens Zuordnungen	Zeit Herbst- Weihnachtsferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Viele Zusammenhänge in der Umwelt lassen sich durch proportionale oder antiproportionale Zuordnungen beschreiben. In diesem Unterrichtsvorhaben sollen anhand realer Phänomene viele Fragestellungen mithilfe antiproportionaler oder proportionaler Zuordnungen bearbeitet werden. Das Feld der Prozentrechnung wird zunächst ausgeklammert, um die Verstehensprozesse nicht unnötig zu erschweren. Wichtig in diesem Zusammenhang ist einerseits die sichere Beherrschung der notwendigen Fertigkeiten, andererseits die Fähigkeit, auch die Grenzen der Anwendbarkeit der Standardmodelle auf konkrete Situationen zu erkennen. In Alltagssituationen bildet die Dreisatzrechnung im Überschlag ausgeführt ein wertvolles Hilfsmittel zur Beurteilung von Situationen.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS stellen Zusammenhänge zwischen zwei Größen in tabellarischer und grafischer Form dar, entnehmen Bewegungsdiagrammen Informationen, verwenden den Dreisatz für einfache Rechnungen,	Dreisatz im Zusammenhang mit verschiedenen Sachzusammenhängen, Darstellung von proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen in Diagrammen,	Buch WM, Kap. 1 und Arbeitsheft	Bewegungen mit Diagrammen beschreiben Dreisatz
	stellen Zusammenhänge auch in sprachlicher Form dar und erstellen Bewegungsdiagramme,	Bewegungsgeschichten Einführung des Geschwindigkeitsbegriffs		
	beschreiben, auf welche Weise zwei Größen von einander abhängen, erläutern charakteristische Merkmale von proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen.	Proportionalitätskonstanten, $y = k \cdot x$ bei proportionalen Zuordnungen		
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 7	Thema des Unterrichtsvorhabens Multiplikation u. Division von rationalen Zahlen	Zeit Anfang Januar bis Märzferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung VORERFAHRUNGEN über Brüche haben die Schüler bereits aus den Unterrichtsvorhaben aus den Jahrgängen 5 und 6. Rationale Zahlen habe die Schüler am Anfang des Schuljahres kennengelernt, dort aber nur addiert und subtrahiert. Dem didaktischen Konzept „Entzerrung der Bruchrechnung“ folgend, geht es nun um die Multiplikation und Division in der Menge der rationalen Zahlen zu erarbeiten. VERSTANDEN WERDEN soll, dass rationale Zahlen bei der Lösung vielfältiger Alltagsprobleme helfen können. Die Schüler sollen dieses Thema VERSTEHEN, weil rationale Zahlen in ihrer Alltagswelt und der kommenden Berufswelt relevant sind. Der rechnerische Umgang mit Brüchen ist grundlegend und für diverse mathematische Operationen in höheren Jahrgängen unabdingbar. Dies kann GELINGEN, indem verschiedene Strategien der Bruchrechnung zeitlich entzerrt werden; hier geht es um die Multiplikation und Division von Brüchen.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS multiplizieren und dividieren rationale Zahlen, auch Brüche und Dezimalbrüche in einfachen Aufgaben, wie sie im täglichen Leben vorkommen,	Multiplikation und Division von rationalen Zahlen, auch Kommaverschiebung bei Multiplikation/Division mit Zehnerpotenzen ($\cdot 10 / \cdot 100 / \dots / : 10 / : 100 / \dots$);	Buch WM, Kap. 2, Buch S. 138-147 und Arbeitsheft Material (E12): - Kiste: decimal cubes - Kiste: fraction cubes	
	verfügen über angemessene Grundvorstellungen von Brüchen und nutzen Rechenregeln sicher,	Multiplikation und Division von Brüchen, Anwendungen mit Training von Formulierungshilfen (gesucht, gegeben, Formel/Skizze, Antwort);	- Kiste: Kreissektoren - Sammelordner: Brüche - Mathe Domino Bruchrechnen	
	verfügen über tragfähige Grundvorstellungen, erkennen und interpretieren Darstellungen von Dezimal- und Bruchzahlen, rechnen routiniert mit Brüchen.	Wiederholung/ Vertiefung: Addition und Subtraktion von Brüchen, Verwendung von Rechengesetzen („Punkt vor Strich“), Distributivgesetz	- Aufgabenkartei: Brüche - Der Mathe Koffer: Zahlen, Terme, Gleichungen - Kiste: Mex – Box	
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 7	Thema des Unterrichtsvorhabens Prozentrechnung: Überall Prozente	Zeit März- bis Maiferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung: Viele Zusammenhänge der Prozentrechnung und der Statistik lassen sich aus dem Lebensalltag der SuS herleiten. Anhand realer Situationen sollen viele Fragestellungen mithilfe der Prozentrechnung bearbeitet werden. Wichtig ist die sichere Beherrschung der notwendigen Grundbegriffe wie Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz; außerdem die Fähigkeit, diese aus Sachzusammenhängen entnehmen und berechnen zu können. Da in Jg. 7 noch kein Taschenrechner zur Verfügung steht, erlernen die SuS anhand einfacher Zahlen die Prozentrechnung mittels Dreisatz. Realistischere Anwendungen vertiefen dann in Jg. 8 die Fähigkeiten der SuS zur Prozentrechnung, da in Jg. 8 der Taschenrechner eingeführt wird. Der Übergang zur Wahrscheinlichkeit entspringt der Fragestellung, wie man aus empirischen Daten Vorhersagen für die Zukunft machen kann. Hier ist die Beziehung zwischen relativer Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit angesiedelt. Daten aus gezielten Zufallsexperimenten liefern die empirische Grundlage zum Erforschen und Erkunden. Das Gesetz der großen Zahl soll beim empirischen Erkunden intuitiv erfasst werden.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS lösen einfache Grundaufgaben zur Prozentrechnung, werten einfache statistische Erhebungen nach Vorgaben aus, berechnen relative Häufigkeiten,	Benennung und Berechnung der drei Grundgrößen Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz am Beispiel der Ernährung, insbesondere über den Dreisatz.	Buch WM, Kap. 3 Prozentrechnung (bis S. 91) und Arbeitsheft. Die Zinsrechnung wird erst in Jg. 8 thematisiert. Die Arbeit mit Prozentstreifen ist empfehlenswert (Mathe sicher können)	Berechnung von Nährstoffanteilen (Biologie/Physik) Erstellen von Schaubildern (Gesellschaft/Naturwissenschaften)
	verwenden Prozentrechnung sachgerecht, schätzen Wahrscheinlichkeiten angeleitet mithilfe von Versuchsreihen, prüfen Urteile und Vorurteile, verwenden das Gesetz der großen Zahlen intuitiv,	Wiederholung der statistischen Kennwerte (Spannweite, Median, arithmetisches Mittel). Einführung der relativen Häufigkeit als experimenteller Schätzwert für die theoretische Wahrscheinlichkeit.	Buch WM, Kap 4 Statistische Kennwerte (ohne Boxplots) und Arbeitsheft	Lesen von nicht linearen Texten (Gesellschaft/ Naturwissenschaften)
	verwenden Prozentrechnung routiniert, unterscheiden Wahrscheinlichkeit und relative Häufigkeit sicher, werten Erhebungen auch mit einer Tabellenkalkulation aus.		Die Einführung der Tabellenkalkulation ist hier für das obere Niveau gefordert.	
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 7	Thema des Unterrichtsvorhabens Terme und Gleichungen	Zeit Mai- bis Sommerferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Schon in vorangegangenen Unterrichtsvorhaben traten Variablen in propädeutischer Weise zur Vereinfachung der Formulierung von Zusammenhängen sowie als Leerstellen zum Einsetzen konkreter Zahlenwerte auf. Hier soll dieses Thema nun vertieft und verfestigt werden. Variablen, Terme und Gleichungen bilden das strukturelle Rückgrat der Mathematik. Deshalb ist eine besonders sorgfältige Behandlung dieses Themas nötig. Im Zusammenhang mit Realitätsbezügen bilden Variablen und Terme wesentliche sprachliche Elemente bei der Formulierung mathematischer Modelle. Im Variablenbegriff zeigen sich verschiedene Aspekte: Gegenstandsaspekt (Variablen zur Formulierung allgemeiner Rechenvorschriften), Einsetzungsaspekt (Variablen als Objekte, in die man Zahlen einsetzen kann) und Kalkülaspekt (Variablen als Objekte, mit denen man nach gewissen Regeln rechnen kann). Der Unterricht zu diesem Thema muss an den Vorstellungswelten der Schülerinnen und Schüler anknüpfen, deshalb sind Bezüge zu geometrischen und alltagsweltlichen Aspekten konstituierendes Element des Unterrichts.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
Die SuS verwenden in einfachen Beispielen Variablen als Platzhalter,	verwenden das Gleichheitszeichen mathematisch korrekt und benutzen Variablen als Platzhalter,	Einführung von Variablen, Wertetabellen, Rechnen mit Termen	Buch WM, Kap. 7 und Arbeitsheft Kapitel „Knobeln mit Gleichungen“ erprobt werden. Material (E12): - Sammelordner: Funktionaler Zusammenhang - Der Mathe Koffer: Zahlen, Terme, Gleichungen	Variablen als Platzhalter
formen Terme situationsgerecht um.				
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 8	Thema des Unterrichtsvorhabens Der Taschenrechner	Zeit Die ersten Stunden im Zusammenhang mit Prozenten		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</p> <p>Der Einsatz eines Taschenrechners erlaubt die Bearbeitung realitätsnaher Anwendungen – insbesondere in der Prozentrechnung. Es treten Anwendungs- und Modellierungsaspekte in den Vordergrund, während zeitaufwendige, handschriftliche Rechnungen in den Hintergrund treten. Überschlagsrechnungen beugen einer unreflektierten Nutzung des Taschenrechners vor. Auch andere Fächer profitieren von einer sicheren Nutzung des Taschenrechners durch die SuS.</p> <p>Alle SuS erhalten von der Schule einen Casio fx Taschenrechner. Dadurch können die benötigten Funktionen eines Taschenrechners nach und nach gemeinsam eingeführt und erlernt werden.</p> <p>Hier zu Beginn von Jg. 8 werden im Zusammenhang mit dem Unterrichtsvorhaben „Prozent- und Zinsrechnung“ nur die Kompetenzen des ersten Niveaus trainiert. Die weiteren Kompetenzen werden bei den passenden Inhalten dieses und der nächsten Schuljahre vermittelt.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS nutzen die Funktionen der Grundrechenarten des Taschenrechners und setzen den Anzeigenspeicher sinnvoll ein.	Grundrechenarten Editieren der Matrix-Darstellung s-d-Taste ANS- Speicher	Ein OHP-Modell kann bei der Fachverwaltung ausgeliehen werden. Im Westermann 7 gibt es zwei Doppelseiten zur Einführung des TRs: S. 42-45.	Taschenrechner werden in den Naturwissenschaften benötigt.
	Die SuS nutzen darüber hinaus eine Speicherfunktion und die table-Funktion.	Speicher M, M+, M-table		
	Die SuS können mit der wissenschaftlichen Zahlendarstellung umgehen.	Zehnerpotenzen ENG-Taste		
Leistungsüberprüfung: Eine Kursarbeit zu den ersten Unterrichtsvorhaben des Schuljahres				

Jahrgang 8	Thema des Unterrichtsvorhabens Prozent- und Zinsrechnungen	Zeit Für drei Wochen nach den Sommerferien	
Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Viele Zusammenhänge der Prozentrechnung lassen sich aus dem Lebensalltag der SuS herleiten. Anhand realer Situationen sollen viele Fragestellungen mithilfe der Prozentrechnung bearbeitet werden. Wichtig ist die sichere Beherrschung der notwendigen Grundbegriffe wie Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz; außerdem die Fähigkeit, diese aus Sachzusammenhängen entnehmen und berechnen zu können. Die Grundlagen wurden bereits in Jahrgang 7 gelegt. Da nun der TR zur Verfügung steht können realitätsbezogene Aufgaben der Prozentrechnung bearbeitet werden.			
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise
Die SuS lösen Grundaufgaben zur Prozent- und Zinsrechnung, stellen Prozentzahlen in Diagrammen dar,	Wiederholung der Prozentrechnung mit Dreisatz anhand von Aufgaben mit deutlichem Realitätsbezug,	Wiederholung an verschiedenen Materialien	
verwenden Prozent- und Zinsrechnung routiniert,	Prozentwert, Prozentsatz, Grundwert, Formeln	Erweiterung der Prozentrechnung nach Buch WM, Kap. 4	
verwenden Prozent- und Zinsrechnung sachgerecht.	Erweiterung um die Zinsrechnung Zinseszins iterativ		
Leistungsüberprüfung: Kursarbeit gemeinsam mit dem folgenden Unterrichtsvorhaben			

Jahrgang 8	Thema des Unterrichtsvorhabens Dreiecke und Dreieckskonstruktionen	Zeit Für zwei Wochen vor den Herbstferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</p> <p>Der Bereich der Geometrie eignet sich hervorragend zum Erkunden, Entdecken, Begründen und Beweisen. Die Nutzung dynamischer Geometriesoftware (DGS) knüpft durch die Anwendung multimedialer Systeme an das Interesse der SuS an und verleiht dem Geometrieunterricht neue Impulse. Händische Fertigkeiten wie der Umgang mit Zirkel und Geodreieck bilden durch ihre Langsamkeit die Grundlage des Verstehens geometrischer Begriffe und Verfahren. Sie sind daher unverzichtbar. Die DGS eignet sich zum Erkunden besser, schließlich lassen sich mit ihrer Hilfe geometrische Objekte schnell erstellen und verändern.</p> <p>Die Thematisierung der Dreiecke und Dreieckskonstruktionen (insbesondere des Thalesatzes) bietet zu diesem Zeitpunkt eine Grundlage für die spätere Behandlung der Trigonometrie</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS zeichnen und konstruieren einfache geometrischer Figuren mit Zirkel und Geodreieck (SSS, WSW).	Dreieckskonstruktionen Dreiecksarten Kongruenz Konstruktion (auch mit Zirkel)	Buch WM, Kap 3 und Arbeitsheft Koffer mit Körpern in E12 und im LZB-Schrank. Nutzung von DGS (z.B. GeoGebra auf den Smartphones der SuS).	Dreiecksarten
	Die SuS erkunden geometrische Objekte und Zusammenhänge, schätzen Winkelgrößen, klassifizieren Winkel (spitze, stumpfe, rechte) sowie Dreiecke und beschreiben deren Eigenschaften.			
	Die SuS berechnen Winkel mithilfe des Winkelsummensatzes im Dreieck, beschreiben Eigenschaften und Beziehungen geometrischer Objekte (Symmetrien, Kongruenz, Ähnlichkeit)			
Leistungsüberprüfung: Eine Kursarbeit zu den ersten Unterrichtsvorhaben des Schuljahres				

Jahrgang 8	Thema des Unterrichtsvorhabens Ebene Figuren und Prismen	Zeit Zwischen Herbst- und Weihnachtsferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Das Arbeiten mit Flächeninhalten und Volumina erfährt seine Relevanz auch aus einem unmittelbaren Praxisbezug. So führen beispielsweise Untersuchungen verschiedener Formen von Verpackungen unter der Fragestellung, wie Materialverbrauch und nutzbarer Inhalt zusammenhängen, unmittelbar zu den genannten mathematischen Begriffen. Aber auch rein-mathematische Fragestellungen gehören hierher, etwa die Frage der Bestimmung von Flächen- und Rauminhalten durch Ergänzung und Zerlegung bis hin zur Herleitung allgemeiner Formeln. Wichtig sind in diesem Zusammenhang immer wieder kopfgeometrische Überlegungen.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	SuS nehmen in ihrer Umwelt Messungen von Größen vor, schätzen sie durch Vergleich mit bekannten Alltagsgegenständen, stellen Größen in geeigneten Einheiten dar, rechnen mit den Größen und Einheiten, erkennen in ihrer Umwelt geometrische Objekte, nutzen für Flächen- und Volumenberechnungen Formelsammlungen,	Wiederholung: Längen-, Flächen- u. Raummaße, Flächen- u. Volumenberechnung Quadrat, Rechteck; Würfel, Quader Parallelogramm, Raute, Trapeze und deren Flächeninhalte, Umfang von Vielecken, Symmetrieeigenschaften „Haus der Vierecke“ Dreiecke beschreiben und Flächeninhalte berechnen, zusammengesetzte Flächen von	Buch WM, Kap 5 und Arbeitsheft Buch WM, Kap. 7 und Arbeitsheft Material (LZB): Körperkoffer	Geometrische Objekte: Flächen und Körper Formeln in NW
	rechnen für zusammengesetzte Figuren und Körper, stellen Formeln situationsgerecht um.	Prismen benennen, charakterisieren, in der Umwelt identifizieren, Oberfläche und Volumen von einfachen Prismen berechnen,		
		Anwendungsaufgaben, Äquivalenzumformungen bei Formeln, z.B. $V=G \cdot h \Rightarrow h=V/G$		
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 8	Thema des Unterrichtsvorhabens Terme und Gleichungen	Zeit Zwischen Weihnachts- und Märzferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Variablen und Terme bilden das strukturelle Rückgrat der Mathematik. Deshalb wird hier erneut der Themenbereich aufgegriffen und in einem gegenüber Jahrgang 7 höherem Abstraktionsniveau behandelt. Die Festigung des Variablenbegriffs, die Addition von Variablen mit rationalen Zahlen sowie deren Multiplikation werden eingeübt. Variablenprodukte in ihren verschiedenen Erscheinungsformen werden behandelt. Dabei kann man gut auf die Formeln aus dem Unterrichtsvorhaben „Ebene Figuren und Prismen“ zurückgreifen. Gleichungen gehören zur Sprache der Mathematik und machen verschiedenste Anwendungen einer rechnerischen Bearbeitung zugänglich. Damit sind Gleichungen in diesem Unterrichtsvorhaben in erster Linie Werkzeuge zum Lösen von Problemen. Die Objektidee wird durch einen Vergleich mit einer Waage eingebracht. Das Verstehen kann gelingen, wenn die Verwendung von Termen zunächst wiederholt und dann vielfältige Situationen zur Verwendung von Gleichungen bearbeitet werden.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS verwenden in einfachen Beispielen Variablen als Platzhalter, lösen einfache lineare Gleichungen rechnerisch sowie durch systematisches Probieren,	Fachbegriffe (Term, Variable, Gleichung) wiederholen, Termumformungen, Ausklammern, Ausmultiplizieren Lineare Gleichungen, Formeln richtig nutzen Äquivalenzumformungen, Probe	Buch WM, Kap 1 und Arbeitsheft Buch WM, Kap 2 und Arbeitsheft Material (LZB): Gleichungswaagen	Variablen in NW
	Formen einfache Terme situationsgerecht um, lösen in Kontexten einfache lineare Gleichungen rechnerisch und durch inhaltliche Überlegungen, verwenden das Gleichheitszeichen mathematisch korrekt,	Exemplarische Behandlung der Binomischen Formeln Einfache Realsituationen in einfache Modelle übersetzen, einem mathematischen Modell eine Realsituation zuordnen,		
	wenden Terme situationsgerecht um, stellen lineare Gleichungen auf und lösen sie.	Formeln umstellen.		
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 8	Thema des Unterrichtsvorhabens Lineare Funktionen	Zeit März- bis Maiferien			
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Den Schülerinnen und Schülern soll die Vielfalt funktionaler Zusammenhänge und ihre Beschreibungen deutlich werden. Die SuS lernen die linearen Funktionen als eine wichtige und anwendungsrelevante Funktionsklasse kennen. Um einen Lebensweltbezug herzustellen, bieten sich z.B. Tarifstrukturen an. Typische Fragestellungen, die sich graphisch durch Ablesen von Koordinaten, bearbeiten lassen, bieten sich innerhalb von Sachkontexten an. Der Wechsel zwischen verbaler, tabellarischer, graphischer und algebraischer Beschreibung stellt hierbei ein wesentliches Moment des Verstehens dar. Das Denken in sowie die Anwendung von funktionalen Zusammenhängen bildet zu diesem Zeitpunkt die Basis für das Erlernen weiterer Funktionsklassen.</p>					
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer	
	Die SuS ordnen einfachen realitätsnahen Situationen lineare Zusammenhänge zu, geben zu vorgegebenen linearen Funktionen Sachsituationen an, verwenden den Dreisatz,	Schaubildgeschichten Zuordnungen beschreiben, in Wertetabellen und Graphen darstellen Steigungsdreieck, Veränderungen mit einem Term darstellen Schnittpunkte graphisch bestimmen $y = m \cdot x + n$ Anwendungsaufgaben	Buch WM, Kap. 8 Hier muss aus dem normalen Arbeitsheft hinzukopiert werden	Lineare Zusammenhänge in verschiedenen Anwendungen (Physik, Biologie, Gesellschaft, AuB)	
	stellen funktionale Zusammenhänge situationsgerecht in sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form sowie als Term dar, wechseln zwischen unterschiedlichen Darstellungen, lösen in Kontexten einfache lineare Gleichungen grafisch und durch systematisches Probieren,		Anregendes Material auch in ML 8		SMILE zum Training am Computer
	formen einfache Terme situationsgerecht um				

Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit

Jahrgang 8	Thema des Unterrichtsvorhabens Mit dem Zufall rechnen	Zeit Mai- bis Sommerferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Der Wahrscheinlichkeitsbegriff ist schon bei den Brüchen eingeführt worden, relative Häufigkeiten als Näherungen für Wahrscheinlichkeiten sind seit Einführung der Prozentrechnung thematisiert. Die SuS kennen Glücksspiele aus ihrem häuslichen Umfeld und aus Lotterien und vom Dom; daraus erwächst auch die Bedeutung dieses Themas. Durch handlungsorientiertes Vorgehen sollen die verschiedenen Aspekte dieses Themas wiederholt und vertieft werden. Das Verstehen gelingt, wenn ausgehend von konkreten Experimenten der Abstraktionsprozess behutsam eingeleitet wird.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS berechnen Wahrscheinlichkeiten bei einfachen Zufallsexperimenten,	Zufallsgeräte und -experimente	Buch WM, Kap. 6 und Arbeitsheft	Wahrscheinlichkeitsbegriff
	berechnen Wahrscheinlichkeiten im Laplace-Modell und mit zweistufigen Baumdiagrammen, lösen kombinatorische Aufgaben mit kleinen Anzahlen durch Probieren und systematisches Vorgehen,	Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses		
	bestimmen die Anzahlen der günstigen und möglichen Ergebnisse mithilfe einfacher kombinatorischer Überlegungen.	Zweistufige Zufallsexperimente Baumdiagramm, Pfadregeln Einfaches Urnenmodell		
Leistungsüberprüfung: Klassenarbeit				

Jahrgang 9	Thema des Unterrichtsvorhabens Satz des Pythagoras	Zeit Nach den Sommerferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Die SuS werden in diesem Schuljahr auf die Anforderungen für den ersten allgemeinen Schulabschluss vorbereitet. Alle SuS schreiben am Ende des Schuljahres die schriftliche ESA-Prüfung mit. Die Kriterien für eine PoP in Mathematik werden den SuS vor ihrem ersten Betriebspraktikum am Anfang des Schuljahres mitgeteilt und erläutert (vgl. dazu den Leitfaden zu den mündlichen Prüfungen auf iserv). Der Satz des Pythagoras verbindet die Leitideen <i>Raum und Form</i>, <i>Messen</i> sowie <i>Zahl</i> in besonderer Weise und bildet dadurch einen der mathematischen Inhalte, die auch noch lange nach dem Schulabschluss in Erinnerung bleiben. Der Satz des Pythagoras ist einer der zentralen Sätze der elementaren angewandten Mathematik, er öffnet die Tür zur Welt der irrationalen Zahlen und er bietet eine Vielzahl von Anlässen für Erkundungen, Argumentationen und Beweisen. Sowohl für die allgemeinen mathematischen Kompetenzen <i>mathematische Darstellungen verwenden, mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</i> sowie <i>mathematisch argumentieren und kommunizieren</i> wie auch zu binnendifferenzierendem und selbstständigem Arbeiten finden sich zahlreiche Ansatzpunkte.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS können anhand der Seitenlängen entscheiden, ob ein Dreieck rechtwinklig ist. Sie können den Satz des Pythagoras bei rechtwinkligen Dreiecken als Gleichung formulieren, einfache Gleichungen lösen, mit dem Satz des Pythagoras im rechtwinkligen Dreieck die Länge einer Strecke berechnen.	Einfache Potenzen und Wurzeln; Seiten im rechtwinkligen Dreieck: Hypotenuse, Katheten; Satz des Pythagoras; Dreieckskonstruktionen Rechnen mit Potenzen und Wurzeln; irrationale Zahlen; Gleichungen aufstellen	Alle SuS arbeiten mit dem Buch Westermann 9E, dem zugehörigen Arbeitsheft „Fördern“ und dem weißen ESA-Vorbereitungsheft. Handlungsorientiertes Erarbeiten: Quadrate legen; Beweise „basteln“. Bei diesem Thema sollte das Üben für die schriftliche ESA-Prüfung bereits begonnen werden: Mit dem weißen ESA-Heft wird der hilfsmittelfreie Teil bereits eingeübt.	Lernstrategien (entdeckendes Lernen),
	Die SuS können den Satz des Pythagoras begründen, in Sachsituationen rechtwinklige Dreiecke finden, den Satz des Pythagoras anwenden und Quadratwurzeln bestimmen.	Zahlenmengen, Beweis des Satzes des Pythagoras, Satz des Thales, Näherungsverfahren für Quadratwurzeln, Höhensatz, Kathetensatz.	Als Wissenspeicher können die Schüler ein Grafiz anlegen.	
	Die SuS können irrationale Zahlen nennen und erklären, das Intervallschachtelungsverfahren anwenden, erklären, was ein mathematischer Beweis ist.	Ähnlichkeit und ihre Anwendung bei Berechnungen von Streckenlängen. Strahlensätze exemplarisch.		
Leistungsüberprüfung: Kursarbeit, Grafiz				

Jahrgang 9	Thema des Unterrichtsvorhabens Kreis und Zylinder	Zeit Herbst- bis Weihnachtsferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</p> <p>Zu den Anforderungen des ESA gehört, dass die Schülerinnen und Schüler geometrische Formen beschreiben, zeichnen und berechnen können. Erwartet wird, dass sowohl gradlinig begrenzte Flächen (Vierecke, Dreiecke und daraus zusammengesetzte Figuren) berechnet werden können als auch der Kreis, der im Alltag eine wichtige Rolle spielt.</p> <p>In diesem Unterrichtsvorhaben lernen die SuS die besonderen Eigenschaften des Kreises kennen. Durch einfache Näherungsverfahren wird eine Grundvorstellung von den Begriffen Flächeninhalt und Umfang vermittelt. Der Zusammenhang zwischen dem Umfang und dem Durchmesser eines Kreises lässt sich durch Experimentieren veranschaulichen. So lernen die SuS die Kreiszahl π kennen.</p> <p>Die Umwelt geometrisch strukturiert wahrzunehmen und zu gestalten, soll durch mathematische Kenntnisse im Bereich der Geometrie unterstützt werden.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS erkennen in der Umwelt geometrische Objekte und ihre Beziehungen und beschreiben sie, zeichnen Kreise unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel und Geodreieck, berechnen den Umfang und den Flächeninhalt von Kreisen mithilfe einer Formelsammlung.	Radius, Durchmesser, Umfang, Flächeninhalt, π quadrieren, radizieren Der Zylinder: Oberfläche und Volumen	Bei diesem Thema sollte das Üben für die schriftliche ESA-Prüfung fortgesetzt werden – und zwar weiterhin im weißen ESA-Heft sowohl mit dem hilfsmittelfreien Teil wie auch mit zum Thema passenden Langaufgaben. Hierzu sollten die SuS bereits Kurzpräsentationen halten.	Umgang mit Variablen und Formeln Experimente (Messungen) auswerten
	Die SuS berechnen den Umfang und den Flächeninhalt von Kreisen und Kreissegmenten sowie daraus zusammengesetzten Figuren.	Berechnungen zum Kreisring und Kreisausschnitten	Als Wissensspeicher können die Schüler ein Grafiz anlegen.	
	Die SuS stellen sich Flächen vor und verändern sie gedanklich in ihrer Lage, ihrer Größe und Form (Kopfgeometrie).	Bogenlänge	Material zum Experimentieren Video (Lehrerbüro). Geometrieprogramme (z.B. GeoGebra auf den Smartphones der SuS)	
Leistungsüberprüfung: Kursarbeit, Grafiz, Präsentation				

Jahrgang 9	Thema des Unterrichtsvorhabens Schnittpunkte linearer Funktionen	Zeit Ab Januar bis zu den Märzferien			
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Nachdem schon früher die Idee der Abhängigkeit zweier Größen voneinander thematisiert wurde, sollen hier die linearen Funktionen anwendungsrelevante Funktionenklasse behandelt werden. Dabei bietet sich die Problematisierung von Tarifstrukturen – bestehend aus Grundgebühr und Verbrauchsgebühr – an. Innerhalb dieses Sachkontextes liegen typische Fragestellungen nahe, die sich graphisch durch Ablesen von Koordinaten oder algebraisch durch das Lösen von Gleichungen oder Gleichungssystemen bearbeiten lassen. Aus einer Modellierungsperspektive sind in dieser Unterrichtseinheit die Übergänge zwischen Realität und mathematischer Darstellung relevant, zum Beispiel bei der Interpretation von Funktionsparametern, Graphenverläufen oder Schnittpunkten. Ebenso ist die Frage der vereinfachenden Modellannahmen unterrichtlich zu thematisieren, beispielsweise bei der Ermittlung "typischer" Konsumgewohnheiten.</p>					
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer	
	Die SuS lösen einfache lineare Gleichungen rechnerisch,	Schnittpunkte linearer Funktionen: Wiederholung der zeichnerischen Methode und Einführung einer rechnerischen Methode, dem Gleichsetzungsverfahren. $y = f(x) = m \cdot x + n$ Anwendungen (z.B. Tarifprobleme)	Bei diesem Thema sollte das Präsentieren (mündliche ESA-Prüfung) geübt werden. Als Wiederholung der Inhalte von Jg. 8 können die SuS die Langaufgaben zur Leitidee Funktionaler Zusammenhang im weißen ESA-Heft bearbeiten. Dies sollte arbeitsteilig in Gruppen geschehen; man kann dafür Aufgaben aus den letzten ESA-Prüfungen ergänzen. Dann werden Kriterien für eine gute Präsentation erarbeitet, die SuS bereiten eine Präsentation vor, halten diese und bekommen Feedback. Anschließend werden rechnerische Verfahren (Nullstellen, Schnittpunkte) eingeführt und geübt. Digital: GeoGebra, SMILE	Präsentationstechniken Bedeutung von Schnittpunkten in grafischen Darstellungen	
	lösen lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen mit verschiedenen Lösungsverfahren,				Einsetzverfahren
	modellieren Sachzusammenhänge mit linearen Funktionen und beurteilen die Realitätsnähe.				Ausblick auf Additionsverfahren
Leistungsüberprüfung: Kursarbeit, Grafiz, Präsentation					

Jahrgang 9	Thema des Unterrichtsvorhabens Prüfungsvorbereitung und Potenzgesetze	Zeit Nach den Märzferien bis zum Praktikum			
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Der Jahrgang 9 steht im Zeichen der Vorbereitung für die ESA-Prüfung. Auch wenn nicht alle SuS an dieser Prüfung teilnehmen, so schreiben doch alle die schriftlichen Aufgaben als Klassenarbeit mit und üben das Präsentieren von mathematischen Inhalten – auch perspektivisch im Hinblick auf die MSA-Prüfung in Jg. 10. Die Vorbereitung hat schon parallel zum laufenden Unterricht in den vorangegangenen Unterrichtsvorhaben begonnen. Hier werden die Vorbereitungen intensiviert. Dazu arbeiten die SuS die Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen zu den Leitideen im weißen ESA-Heft durch. Ergänzt wird dies durch die Langaufgaben in dem ESA-Heft, durch Prüfungsaufgaben der vergangenen Jahre und durch den Wiederholungsteil im Schülerbuch. Alle SuS verwenden die in der Prüfung erlaubte Formelsammlung (im Schulplaner der SuS) und lernen die Operatoren (im weißen ESA-Heft der BSB) kennen. Die mündliche Prüfung wird mit den Bewertungsrastern der Prüfung geübt und simuliert (vgl. zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung den „Leitfaden mündliche Prüfung“ auf iserv). Die Benutzung des Taschenrechners und dessen erweiterte Funktionen (10er-Potenzen, Tabellenfunktion, Speichernutzung) müssen kontinuierlich trainiert werden. Dies kann insbesondere mit SuS, die nicht an der ESA-Prüfung teilnehmen, beim Thema Potenzgesetze erfolgen.</p>					
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer	
	ESA-Anforderungen	Vergleiche weißes ESA-Heft und Prüfungsaufgaben der letzten Jahre.	Wiederholung von Themenbereichen und Übungen zu den Leitideen auch anhand des Wiederholungsteils im Westermann 9E Eine Simulation der mündlichen ESA-Prüfung erfolgt spätestens hier (geeignete Übungsaufgaben s. Westermann 9G, Kap. 9). Bewertungskriterien werden verdeutlicht.	Zehnerpotenzen in den N W en	
	Die SuS nutzen Rechenregeln zum vorteilhaften rechnen, schätzen Zahlen für Rechnungen, wie sie im Alltag vorkommen, und kontrollieren Lösungen durch Überschlagsrechnungen, stellen rationale Zahlen auch in Zehnerpotenzschreibweise dar.				Zehnerpotenzen
	Die SuS rechnen mit Potenzen und benutzen dabei Potenzgesetze.				Potenzgesetze
Leistungsüberprüfung: ESA-Prüfung, Kursarbeit (z.B. alle ESA-Aufgaben), Grafiz, Präsentation					

Jahrgang 10	Thema des Unterrichtsvorhabens Trigonometrie	Zeit Sommer- bis Herbstferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung In diesem Jahrgang 10 müssen die SuS auf die MSA-Prüfung vorbereitet werden. Intensive und nachhaltige Übungsphasen halten das Wissen und Können der SuS bis zur Prüfung aktiv nutzbar. Idealerweise ist für diese Übungsphasen die zusätzliche 5. Mathe-Stunde in Jg. 10 geeignet. In dieser Stunde arbeiten die Schüler sowohl im weißen MSA-Heft wie auch in den buchbegleitenden Arbeitsheften. Kern dieses Unterrichtsvorhabens ist die klassische Trigonometrie. Eine Verbindung trigonometrischer Fragestellungen mit der Umwelt der SuS ergibt sich aus dem Problem, unzugängliche Streckenlängen zu bestimmen. Mithilfe von Schultheodoliten können in Kleingruppen Winkel- und Streckenmessungen durchgeführt und anschließend rechnerisch und konstruktiv ausgewertet werden. Jenseits der genannten praktischen Nutzung bieten trigonometrische Fragestellungen auch ein hohes Potenzial zum Problemlösen, etwa bei mehrschrittigen Bearbeitungsprozessen.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	SuS berechnen Winkelgrößen und Streckenlängen mithilfe trigonometrischer Beziehungen, zeichnen und konstruieren Dreiecke unter Verwendung von angemessenen Hilfsmitteln maßstabsgerecht.	Dreiecke, Winkel, Sinus, Kosinus, Tangens, Maßstab	Ier-Kurs: Mathe live 10E mit Arbeitsheft. Iier-Kurs: Westermann 10G mit Förderheft. Material für 5. Stunde: - weißes MSA-Heft - Arbeitsheft mathe live (Kap. 1 mit Geld wirtschaften; Kap. 10 mathe live-Werkstatt) - Förderheft Westermann (Kap. 1 Wiederholen und Vertiefen; Kap 8 Vorbereitung auf die Abschlussprüfung) - Wiederholungsteile in den Lehrwerken. Einstieg über komplexe Aufgabe „Treppenformel“. Theodolit, Maßband Geometrieprogramme Video (Lehrerbüro)	Experimente (Messungen) auswerten
	SuS berechnen Winkelgrößen und Streckenlängen bzw. Abstände mithilfe des Sinussatzes, schätzen die Wirkung von Messfehlern auf das Ergebnis ab.	Ähnlichkeit Sinussatz		
	SuS reflektieren Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Werkzeuge.	Sinussatz beweisen Kosinussatz		

Leistungsüberprüfung: Kursarbeit, Grafiz, Präsentation

Jahrgang 10	Thema des Unterrichtsvorhabens Geometrische Körper	Zeit Herbst- bis Weihnachtsferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Mit diesem Unterrichtsvorhaben werden die klassischen Körperberechnungen komplettiert. Die Anforderungen finden sich unter den Leitideen <i>Raum und Form</i>, <i>Messen</i> sowie <i>Zahl</i> und sind relevant sowohl für den ESA und den MSA als auch für den Übergang in die Sekundarstufe II. Es werden besonders die allgemeinen Kompetenzen <i>mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</i> (sicherer Umgang mit Formeln und Gleichungen) gefordert. Für die Kompetenz <i>mathematisch modellieren</i> ist das Unterrichtsvorhaben besonders geeignet. Eigenschaften und die Berechnung von Volumen und Oberflächeninhalt von Prismen und Zylinder kennen die SuS aus vorangegangenen Schuljahren. Ebenso den Bezug zum Alltag (Verpackungen, Gebäude usw.). An diesen Erfahrungen soll angeknüpft werden.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS können Vorkommen und Eigenschaften von Körpern beschreiben, Volumen und Oberflächeninhalt von Pyramide, Kegel und Kugel berechnen. Längen-, Flächen-, Volumen-Einheiten umrechnen, einfache Sachaufgaben lösen.	Wiederholung: Flächen; Winkel; Prismen (einschließlich Würfel und Quader), Zylinder; Schrägbild; Netz; Volumen, Oberflächeninhalt; Einheiten. Volumen und Oberflächenformeln für Pyramide, Kegel und Kugel.	Handlungsorientiert arbeiten (Körper herstellen); Volumen-Formeln veranschaulichen (Wasser umfüllen); Körpermodelle zur Veranschaulichung. Modellierungsaufgaben bearbeiten;	Lernstrategien, Präsentationsmethoden, ... Berufsorientierung (Berufsfelder kennenlernen wie Zimmerleute, Dachdecker, Architekten, ...);
	Die SuS können Volumen und Oberflächeninhalt von Pyramide, Kegel und Kugel bestimmen und die Formeln an Körpermodellen erklären, fehlende Größen mithilfe des Satzes des Pythagoras oder trigonometrischer Beziehungen bestimmen, Sachaufgaben zum Volumen und zum Oberflächeninhalt eines geometrischen Körpers lösen.	Pyramide (insbesondere Mantelfläche; Kegel (einschließlich Kreisabschnitt, Mantellinie), Kugel; Termumformungen, auch mit Satz des Pythagoras, trigonometrischen Beziehungen	Simulation mündlicher Prüfungen mit Erläuterung der Bewertungskriterien (vgl. Hinweise im Unterrichtsvorhaben Prüfungsvorbereitung) Schriftliche Prüfungsvorbereitung mithilfe der weißen MSA-Hefte (BSB)	Daten aus Zeichnungen entnehmen; übersichtliche, nachvollziehbare Lösungswege aufschreiben; komplexe Aufgaben lösen; Bearbeitung von Werkstücken planen
	Die SuS können Volumen und Oberfläche von zusammengesetzten Körpern und Stumpfkörpern bestimmen, fehlende Größen durch Umstellen von Formeln bestimmen.	zusammengesetzte Körper, Stumpfkörper		
Leistungsüberprüfung: Kursarbeit, Tests, Präsentationen, Portfolios (Grafiz)				

Jahrgang 10	Thema des Unterrichtsvorhabens Wahrscheinlichkeitsrechnung	Zeit Im Januar		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung Hier wird an das stochastische Vorwissen der vergangenen Schuljahre angeknüpft. Der Zusammenhang zwischen Empirie und Theorie, zwischen relativer Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit, zwischen arithmetischem Mittel und Erwartungswert wird vertieft oder neu entdeckt. Baumdiagramme und Pfadregeln stehen im Zentrum des Unterrichtsvorhabens. Erwartungswerte lassen sich realitätsnah über den zu erwartenden Gewinn bei Glücksspielen thematisieren.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS werten Daten von statistischen Erhebungen aus und setzen sie zu den Begriffen der Wahrscheinlichkeit in Beziehung,	Wiederholung Statistik	Auch hier gut möglich: Simulation mündlicher Prüfungen mit Erläuterung der Bewertungskriterien. Schriftliche Prüfungsvorbereitung mithilfe der weißen MSA-Hefte (BSB).	Wahrscheinlichkeitsbegriff
	modellieren Zufallsexperimente durch Baumdiagramme, bewerten Argumente die auf der Datenauswertung beruhen, prüfen Urteile und Vorurteile, unterscheiden relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit, berechnen Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerte	Mehrstufige Zufallsdiagramme, Baumdiagramm Einfaches Urnenmodell Pfadregeln Erwartungswert, Gewinn und Verlust		
	nutzen bewusst Produkt- und Summenregel in Baumdiagrammen sowie kombinatorische Überlegungen.	Urnenmodell (Ziehen mit und ohne Zurücklegen)		
Leistungüberprüfung: Kursarbeit, Tests, Präsentationen, Grafiz				

Jahrgang 10	Thema des Unterrichtsvorhabens Parabeln und quadratische Gleichungen	Zeit Februar und März		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</p> <p>Die unterschiedlichen Darstellungsformen von Funktionen (Wertetabelle, Graph und Term) bieten den SuS Anknüpfungspunkte an das Gelernte im Thema lineare Funktionen. Außerdem knüpft die Modellierung mithilfe quadratischer Funktionen an die mit linearen Funktionen an. Dort Gelerntes sowie das Wissen um Modellierung fließen hier zusammen. Die durchzuführende Nullstellen- und Scheitelpunktbestimmungen sollen in Bezug zu realen Fragestellungen erfolgen. Als zu modellierende reale Phänomene bieten sich Fragestellungen zu Brückenformen und Untersuchungen zu Bremswegen an. Bei Ersterem kommt die Objekt-, bei Letzterem die Kovariationsvorstellung von Funktionen zum Tragen. Beide Sichtweisen sind zu berücksichtigen. Inverse Fragestellungen führen zu quadratischen Gleichungen. Im Rahmen der Behandlung von Lösungsverfahren werden Verknüpfungen zu früheren Inhalten – beispielsweise binomische Formeln – hergestellt. Bezüge zu geometrischen Aspekten der Funktionsgraphen werden am besten mit Computerhilfe hergestellt. Interaktive Software, bei der die Änderung der Funktionsparameter unmittelbar zu einer sichtbaren Veränderung des Graphen führt, erleichtert das Verständnis der Zusammenhänge. Dabei werden auch verschiedenen Symmetrien betrachtet.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	Die SuS können einfache Parabeln darstellen und mit den Funktionstermen rechnen,	Parabeln Einfache quadratische Funktionen und Gleichungen $y = a \cdot x^2$	In 1er-Kursen kann auf das Arbeitsheft mathe live 9e zurückgegriffen werden: $f(x) = ax^2 + c$	Funktionsbegriff Darstellungsformen und Kovariationsvorstellung für die Mechanik im Physikunterricht
	lösen quadratische Gleichungen,	Quadratische Gleichungen p-q-Formel	Simulation mündlicher Prüfungen mit Erläuterung der Bewertungskriterien.	
	stellen funktionale Zusammenhänge situationsgerecht in sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form sowie als Term dar, verfügen über das Konzept der Scheitelpunktform.	$f(x) = a \cdot (x - x_s)^2 + y_s$	Schriftliche Prüfungsvorbereitung mithilfe der weißen MSA-Hefte (BSB). Einsatz von GeoGebra	
Leistungsüberprüfung: Kursarbeit, Tests, Präsentationen, Grafiz				

Jahrgang 10	Thema des Unterrichtsvorhabens Prüfungsvorbereitung und Exponentialfunktionen	Zeit Nach den Märzferien		
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</p> <p>In Jahrgang 10 werden insbesondere die Ier-Kurs-Schüler auf die MSA-Prüfung intensiv vorbereitet. Die Vorbereitung hat schon parallel zum laufenden Unterricht in den vorangegangenen Unterrichtsvorhaben begonnen. Für die Schüler der Ier-Kurse, die an der MSA-Prüfung teilnehmen oder ihre ESA-Prüfung wiederholen, wird die Vorbereitung spätestens hier gewährleistet. Zur Vorbereitung auf die schriftliche Prüfung werden das weiße MSA-Heft, die Wiederholungsteile der Lehrwerke und die Aufgaben der letzten Prüfungsdurchgänge genutzt. Die mündliche Prüfung wird mit den Bewertungsrastern der Prüfung geübt und simuliert (vgl. zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung den „Leitfaden mündliche Prüfung“ auf iserv).</p> <p>Thematischer Schwerpunkt dieses Unterrichtsvorhabens sind funktionale Zusammenhänge, insbesondere beim linearen und exponentiellen Wachstum. Das exponentielle Wachstum hat durch die Corona-Krise einen sehr starken Lebensweltbezug erhalten und eignet so sich als Unterrichtseinstieg.</p>				
Zentrale Kompetenzen		Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
	ESA Anforderungen.	Lineares Wachstum	Simulation mündlicher Prüfungen mit Erläuterung der Bewertungskriterien.	Zinsrechnung
	MSA Anforderungen. Die SuS unterscheiden lineare und exponentielle Wachstumsprozesse,	Exponentielles Wachstum Zinseszins	Geeignete Übungsaufgaben: In mathe live beim Training Themen 1 bis 6 (S. 204-209) oder als Anwendungen nach dem Check der einzelnen Kapitel. Außerdem im Arbeitsheft zu jedem Thema „Fit für den Abschluss“.	
	stellen funktionale Zusammenhänge situationsgerecht in sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form sowie als Term dar.	$f(x) = c \cdot a^x$	Im Westermann Aufgaben im Sachzusammenhang (S. 166-173), im Kapitel 6 „Sachaufgaben aus der Berufsausbildung“ und teilweise am Ende der verschiedenen Kapitel. Schriftliche Prüfungsvorbereitung mithilfe der weißen MSA-Hefte und der Prüfungsaufgaben der letzten Jahre.	
Leistungsüberprüfung: MSA-Prüfungen, Kursarbeit, Tests, Präsentationen, Grafiz				

Jahrgang 11	Thema des Unterrichtsvorhabens Von Daten zu Funktionen – der Funktionenzoo	Zeit Erstes Halbjahr	
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</p> <p>In der VS kommen SuS aus unterschiedlichen Schulen und Kurssystemen zusammen. Einerseits müssen Defizite ausgeglichen werden, andererseits benötigen leistungsstärkere SuS hinreichend Lernangebote.</p> <p>Funktionen aus der Mittelstufe sowie weitere Funktionenklassen werden behandelt und systematisiert. Dabei bildet idealerweise ein reales Phänomen, das durch eine bestimmte Funktionenklasse gut beschrieben werden kann, den Ausgangspunkt. Es schließt sich jeweils die Frage der Lösung der dazugehörigen Gleichungen an. Aspekte der Modellierung sollen dabei stets mitgedacht werden.</p> <p>Bei der Untersuchung des Einflusses der Funktionsparameter auf den Verlauf des Graphen erleichtert interaktive Software, bei der die Änderung der Funktionsparameter unmittelbar zu einer sichtbaren Veränderung des Graphen führt, das Verständnis der Zusammenhänge. Dabei werden Fragen des Globalverhaltens einer Funktion sowie die Zusammenhänge zum Funktionsterm vertieft.</p> <p>In einer Zusammenschau (Grafize) werden alle bisher behandelten Funktionen bezüglich ihrer charakteristischen mathematischen Eigenschaften, der Lösungswege der dazugehörigen Gleichungen sowie ihres Einsatzes zur Lösung realer Probleme verglichen. Durch die unterschiedliche Komplexität der in dieser Unterrichtseinheit zu behandelnden Gleichungen lässt sich auf einfache Weise eine Binnendifferenzierung erreichen.</p>			
Zentrale Kompetenzen	Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
<p>SuS erkennen und beschreiben funktionale Zusammenhänge in realitätsnahen Situationen, entscheiden anhand von charakteristischen Merkmalen der Funktionsklassen, welche für die Modellierung eines realitätsnahen Problems geeignet ist, und lösen dieses durch passende Wahl der Parameter, beschreiben Einflüsse von Parametern in Funktionstermen auf ihre Graphen (Stauchten/Strecken und Verschieben).</p>	<p>ganzzahlige Funktionen (mit den Sonderfällen lineare Funktionen und quadratische Funktionen), Potenzfunktionen, einfache gebrochen-rationale Funktionen, einfache Wurzelfunktionen; propädeutische Kurvendiskussion mit Monotonie, Globalverhalten, Nullstellenberechnung.</p> <p>Sinus- und Kosinusfunktion mit Bogenmaß.</p>	<p>Die vier Unterrichtsstunden werden in drei Stunden Kursunterricht und eine Stunde ILZ aufgeteilt.</p> <p>Zu allen Funktionsklassen gibt es Kompetenzraster.</p> <p>Die SuS gestalten Grafize als Wissenspeicher.</p> <p>Die Wiederholung der Exponentialfunktionen erfolgt in Jg. 13 vor der e-Funktion.</p> <p>Die Behandlung von sin/cos erfolgt erst am Ende von Jg. 11.</p>	<p>Verwendung von Grafizen</p> <p>Funktionale Zusammenhänge in Tabellen, Graphen und Gleichungen darstellen</p>
<p>Leistungsüberprüfung: Klausur</p>			

Jahrgang 11	Thema des Unterrichtsvorhabens Von der mittleren zur lokalen Änderungsrate	Zeit Zweites Halbjahr (bereits ab Januar)	
<p>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</p> <p>Viele Phänomene werden nicht nur durch ihren aktuellen Zustand angemessen beschrieben, sondern auch durch die ihnen innewohnende Veränderungstendenz. In verschiedenen Sachkontexten sind Änderungsraten zu identifizieren und zu interpretieren. Der Übergang von einer lokalen Änderungsrate zur globalen Funktion der Änderungsraten – zur Ableitungsfunktion – erfordert besondere unterrichtliche Sorgfalt. In diesem Zusammenhang ist das graphische Ableiten hilfreich. Der Ableitungsbegriff ist mit der Kovariations- und der Objektvorstellung von Funktionen in Beziehung zu setzen. Während erstere Vorstellung eher z. B. mit Bewegungsvorgängen und damit Geschwindigkeiten assoziiert ist, hat die Objektvorstellung stärker die statisch-geometrische Vorstellung der Tangentensteigung. Die Verbindung dieser beiden Sichtweisen ist unterrichtlich anzustreben.</p> <p>Eine einmal entwickelte Regel wie etwa die Potenzregel für natürliche Exponenten kann als Heuristik zum Vermuten weiterer Zusammenhänge (etwa die Ableitung der Wurzelfunktion) dienen. Mit leistungstärkeren Schülerinnen und Schülern sollten diese Vermutungen sorgfältiger begründet oder bewiesen werden. Die Anwendung des Ableitungskalküls folgt dem Verständnis des Konzeptes. Fertigungsübungen sind vonnöten, wichtig ist aber auch immer der kritische und reflektierte Umgang mit dem Kalkül.</p>			
Zentrale Kompetenzen	Zentrale Inhalte	Unterrichtshinweise	Relevanz für andere Fächer
<p>SuS bearbeiten inner- und außer-mathematische Fragestellungen, bei denen die Bestimmung von Änderungsraten von Bedeutung ist, demonstrieren die Unterschiede zwischen mittleren und lokalen Steigungen und berechnen diese, verwenden den Tangens bei Berechnungen von Steigungen, demonstrieren am Beispiel die Tangente als Grenzgerade einer Folge geeigneter Sekanten, berechnen die Ableitung ganzzahliger und Potenzfunktionen mit beliebigen Exponenten mithilfe von Summen- und Faktorregel.</p>	<p>Bearbeitung von Problemen unter Nutzung der Idee der Änderungsrate, Veranschaulichung von Konvergenz (Betrachtung der Tangente bzw. ihrer Steigung als Limes einer Sekantenfolge), Aufstellen von Tangentenfunktionen, Ermittlung von Ableitungsfunktionen, graphisch ableiten, Berechnung und Interpretation von Nullstellen sowie von Extrem- und Wendepunkten, Lösung einfacher Optimierungsprobleme</p>	<p>Die vier Unterrichtsstunden werden in drei Stunden Kursunterricht und eine Stunde ILZ aufgeteilt. Zu allen Themen gibt es Kompetenzraster.</p> <p>Die SuS gestalten Grafize als Wissenspeicher.</p>	<p>Verwendung von Grafizen</p> <p>Grenzwert, Differenzialrechnung</p>
Leistungsüberprüfung: Klausur			

	Jahrgang 11 (Vorstufe)	Jahrgang 12	Jahrgang 13
1	<p>Von Daten zu Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare und quadratische Funktionen (bis zu den Herbstferien) - Potenzfunktionen, rationale Funktionen (nach den Herbstferien) - Propädeutische Kurvendiskussion bei ganzrationalen Funktionen (bis zu den Weihnachtsferien) 	<p>Änderungsraten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differenzialrechnung <p>Der Zufall steht Modell (im Januar)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeit 	<p>Lineare Algebra (bis zu den Herbstferien)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wachstums-/Umverteilungsprozesse <p>Oder alternativ (bis zu den Herbstferien): Analytische Geometrie</p> <p><small>Beginn mit der unterrichtsbegleitenden Vorbereitung auf die LZ-Klausur und das schriftliche Abitur - im Rahmen der ILZ bis zum Abiturtermin</small></p> <p>Änderungsraten und Bestände (Herbst- Weihnachtsferien)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung Exponentialfunktionen - Die e-Funktion im Zusammenhang mit Differenzial- und Integralrechnung
2	<p>Von der mittleren zur lokalen Änderung (nach den Weihnachtsferien)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sekanten, Tangenten, Ableitung - Anwendungen <p>Von Daten zu Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trigonometrische Funktionen (die letzten drei Wochen im Schuljahr) 	<p>Koordinatengeometrie (Febr./März/April)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientierung im Raum, Skalarprodukt - Geradengleichung - Matrizen <p>Von der Änderungsrate zum Bestand</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integralrechnung 	<p>Anwendungsprobleme der Stochastik (ab Januar)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Binomialverteilung, Testen von Hypothesen <p>Intensivierte Abiturvorbereitung</p>