

## Überblick über die Unterrichtsvorhaben nach neuem Bildungsplan

Jg.	Zeitraum	Unterrichtsvorhaben
<a href="#">5</a>	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
<a href="#">6</a>	Sommer- bis Herbstferien	Dezimalzahlen
	Herbst- bis Weihnachtsferien	Daten und Zufall
	Anfang Januar bis Märzferien	Teilbarkeitsregeln, Brüche addieren und Subtrahieren
	März- bis Maiferien	Oberflächeninhalt und Volumen
	Mai- bis Sommerferien	Kreis und Winkel
<a href="#">7</a>	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 (Ernährung, Zufall, Boxplots) Einführung des Taschenrechners
	Mai- bis Sommerferien	Terme und Gleichungen
<a href="#">8</a>	Drei Wochen nach den Sommerferien	Prozent- und Zinsrechnung
	Drei Wochen vor den Herbstferien	Dreiecke und Dreieckskonstruktionen
	Herbst- bis Weihnachtsferien	Ebene Figuren und Prismen
	Weihnachts- bis Märzferien	Terme und Gleichungen, Binomische Formeln
	März- bis Maiferien	Lineare Funktionen
	Mai- bis Sommerferien	Mit dem Zufall rechnen, faires Spiel

<u>9</u>	Nach den Sommerferien	Satz des Pythagoras und Ähnlichkeit
	Herbstferien bis Dezember	Schnittpunkte linearer Funktionen; Simulation mündlicher Prüfungen
	Dezember bis Februar	Kreis und Zylinder
	Nach den Märzferien bis zum Praktikum	Spitzkörper und Strahlensätze
<u>10</u>	Sommer- bis Herbstferien	Trigonometrie
	Herbst- bis Weihnachtsferien	Parabeln und quadratische Gleichungen
	Januar und Februar	Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit und Simulation mündlicher Prüfungen
	Nach den Märzferien	Zusammengesetzte Körper, Kugel Intensive Prüfungsvorbereitung oder Unterrichtsprojekte
	Nach den Prüfungen	Unterrichtsprojekte oder exponentielles Wachstum und periodische Vorgänge
<u>11</u>	Erstes Halbjahr bis Ende November	Von Daten zu Funktionen (linear, quadrat, Potenz, einfach gebrochen rational)
	Ab Dezember und zweites Halbjahr	Von der mittleren zur lokalen Änderungsrate, Exponentialfunktionen
12	S1 und S2	Integralrechnung, Differenzialrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert, Vektoren, Matrizen, Integralrechnung, Sinusfunktion
13	S3 und S4	Matrizenanwendungen, e-Funktion, Binomialverteilung

## 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 und Operation, Größen und Messen, Struktur und funktionaler Zusammenhang, Raum und Form, 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. Dieses schulinterne Mathematik-Curriculum ist inhaltlich an die neuen Bildungspläne (ab Schuljahr 23/24) angepasst und gilt per Konferenzbeschluss vom 3.5.23.
- Es können jedoch bei Bedarf partielle Änderungen (z.B. Veränderung der Reihenfolge) von der Koordinationskonferenz beschlossen werden.
- Die Weiterentwicklung dieses Curriculums erfolgt über die kleine Fachkonferenz (vertikale Koordination).
- Die Beschreibung der Unterrichtsvorhaben wird durch Kompetenzraster und SelVer-Pläne im Sinne des Kerncurriculums noch weiter konkretisiert.

Für alle Jahrgänge gibt es **kompetenzorientierte Checklisten** (kurz: Raster oder Kompetenzraster (5-6) oder SelVer-Pläne (7-10)). Dort werden die inhaltsbezogenen Kompetenzen für die drei abschlussorientierten Niveaustufen ausformuliert. Für die Jahrgänge 5 und 6 ist noch ein Förderbereich („Bleistiftniveau“) vorgeschaltet. Bei den Arbeitshinweisen wird weitestgehend auf vorhandene Materialien zurückgegriffen (Bücher, Arbeitshefte, Sammlungsgegenstände, Software).

Teilweise werden in den Rastern 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 Raster 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 Rastern gearbeitet. Folgende Schritte sollen die Verzahnung zwischen Kursunterricht und Phasen individuellen Lernens sicherstellen und selbstverantwortetes Lernen einführen:

- 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\*innen 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\*innen vorgestellt.

-

Exemplarisch ist hier ein Ablauf für die 5. Stunde Mathematik in Jg. 6 beschrieben.

**Selbstverantwortetes Lernen** soll gestärkt werden.

Zu Beginn erfolgt ein kurzes Warm-up mit einem Thema aus 5/6. Anschließend arbeiten die Schüler\*innen an einem Raster, in dem die zu bearbeitenden Kompetenzen und geeignete Aufgaben markiert sind. Hierzu sammeln die Schüler\*innen im Laufe des Mathematikunterrichts Inhalte, welche sie üben oder vertiefen möchten sowie Inhalte, welche sie noch gar nicht verstanden haben. Auf diese Inhalte werden sie aufmerksam durch den laufenden Unterricht, durch Hausaufgaben oder durch Gespräche. All dies wird in geeigneter Weise auf einem Zielsetzungs- und Reflexionsbogen festgehalten und in der Mathe-Mappe gesammelt. Die Schüler\*innen notieren sich z.B. „Umfang eines Rechtecks“ als Thema; sie bekommen Zeit (im Unterricht oder als Hausaufgabe), hierfür Aufgaben rauszusuchen (z.B. Buch; Arbeitsheft) oder bekommen welche von der Lehrkraft. Zu allen gängigen Themen stehen über Arbeits- und Förderhefte genügend Aufgaben in verschiedenen Schwierigkeitsstufen zur Verfügung. Für die Arbeitsphase nehmen sich die SuS ein Ziel vor, arbeiten daran und werten es zum Ende oder als Hausaufgabe aus. Die Kontrolle erfolgt durch die Lehrkraft, bereitgestellte Lösungen, Mitschüler oder später durch die Eltern. In Kleingruppen können verschiedene Themen in der Arbeitsphase wiederholt werden; dies lässt sich besonders in Lernzeiten mit Doppelbesetzung gut und effektiv organisieren.

Die zweite zusätzliche fünfte Mathematikstunde ist in Jahrgang 10 angesiedelt. Diese fünfte Stunde dient insbesondere der **Vorbereitung auf die Abschlussprüfung**. Die Schüler\*innen arbeiten in dieser Stunde selbstständig an aktuellen Unterrichtsthemen aus dem Unterricht oder an Wiederholungen zu bereits abgeschlossenen Themen. Raster (SelVer-Pläne) geben den Schülern dabei Orientierung und schaffen Verbindlichkeit. Zusatzmaterial und eine computergestützte Lernumgebung ergänzen das Angebot an die Schüler\*innen.

Die Individualisierung und Selbstverantwortung bestehen in der selbstständigen und individuellen Auswahl der Angebote, dem individuellen Umfang der Übung zu einzelnen Kompetenzen, der Wahl der Arbeitsgeschwindigkeit sowie dem individuell unterschiedlichen Maß an Vertiefung. Unterrichtsstrukturen, wie sie weiter unten für die Oberstufe beschrieben werden, können in Abhängigkeit von den Lerngruppen schon ab Jahrgang 9 eingeführt werden.

Dieses Mathematikcurriculum wird ergänzt durch den **Leitfaden zur mündlichen Prüfung** und durch die **Raster zur Bewertung der laufenden Kursarbeit**. Die Verabredungen zwischen den Fächern zur **Leistungsbewertung** wird durch folgende Vorgabe des Bildungsplans Mathematik ergänzt: Bei der Festsetzung der Zeugnisensuren werden die Klassen-/Kursarbeiten zu 50% berücksichtigt; die Mitarbeit im Unterricht, Testergebnisse und die Bewertung besonderer Leistungen machen ebenfalls zusammen 50% der Zeugnisensur 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.

Die **Digitalisierung** des Mathematikunterrichts wird insbesondere durch die unterrichtsbegleitende Verwendung der ANTON-App in allen Jahrgängen, durch die für das entdeckende Lernen besonders geeignete GeoGebra-Grafikrechner-App ab Jahrgang 8 sowie durch die Einbeziehung von Lernvideos, die von den Lehrkräften zur Verfügung gestellt oder von den SuS selbst erstellt werden, vorangetrieben. Weitere Aspekte sind die verstärkte Nutzung von LMS oder Lernvideos und Simulationen im Internet. Ferner gibt es komplett ausgearbeitete Unterrichtsvorhaben zur dynamischen Geometriesoftware und zur Tabellenkalkulation.

## Struktur des Fachbereichs Mathematik

### Aufgaben **Koordinator\*innen** und Koordinationen

- Auf den Koordinationssitzungen soll jeweils ein Unterrichtsvorhaben schwerpunktmäßig herausgegriffen und methodisch-didaktisch mit möglichen Varianten vorgestellt und dann diskutiert werden.
- Die Koordinator\*innen machen Vorschläge für die Termine der schriftlichen Lernkontrollen (Klausuren) und koordinieren die Termine mit dem zuständigen Abteilungsleitungen.
- Die Koordinator\*innen erstellen für die anstehenden Klausurtermine rechtzeitig (ca. 2 Wochen vor dem angesetzten Arbeitstermin) einen Entwurf der Arbeit, der jedoch von den Kolleg\*innen dem individuellen Bedarf angepasst werden kann.
- Die Koordinator\*innen entwickeln die Unterrichtsvorhaben und die Kompetenzraster des Jahrgangs weiter, stimmen sich eng mit der Fachleitung ab und gestalten die kleine Fachkonferenz mit.
- Die Koordinator\*innen pflegen den jeweiligen LMS-Raum.

### **Ansprechpartner**

Fachleitung: Herr Haars (HR)

Fachverwaltung: Herr von Leitner (LT)

Mathe sicher können: Frau Nüsslein (NL)

### Legende

ML: mathe live

WM: Westermann

SuS: Schülerinnen und Schüler

ILZ: Individuelle Lernzeit

## Selbstverantwortetes Lernen in Mathematik in der Oberstufe der GSH (Jahrgänge 11 bis 13)

Der Bildungsplan Mathematik der Oberstufe wird in konkrete, mathematische Kompetenzen aufgeschlüsselt und in kompetenzorientierten Checklisten auch zur Unterstützung des selbstverantworteten Lernens (kurz: **SelVer-Pläne**) 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 den Schüler\*innen zur Verfügung gestellt.

Die **Unterrichtsstruktur** des Mathematikunterrichts der Oberstufe besteht aus dem Kursunterricht und der individuellen Lernzeit (ILZ), also Phasen des selbstverantworteten Lernens. Das Konzept der Vernetzung von Kursunterricht und ILZ umfasst alle Kurse der Oberstufe von Jg. 11 bis Jg. 13. Der Unterricht in Jahrgang 11 ist fünfstündig, wobei mindestens die fünfte Stunde für die ILZ reserviert ist. Die Kurse der Studienstufe finden auf beiden Niveaustufen 4-stündig statt. Jede Kurslehrkraft verabredet zu Beginn eines Schuljahres mindestens eine dieser 4 Stunden fest als individuelle Lernzeit. Weitere Stunden können zeitweise oder dauerhaft in Absprache mit den Schüler\*innen angesetzt werden.

Grundsätzlich ist die Verantwortungsübernahme durch die Schüler\*innen in den Stunden der **individuellen Lernzeit** leitendes Prinzip. Die Lehrkraft 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. SelVer-Pläne geben den Schülern dabei Orientierung und schaffen Verbindlichkeit. Zusatzmaterial und eine computergestützte Lernumgebung ergänzen das Angebot an die Schüler\*innen.

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 Mitschüler\*innen 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 der Fachlehrkraft oder mit zunehmender Selbstständigkeit entscheiden auch darüber die Lernenden selbst.

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

- Unterstützung der Schüler\*innen 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.

Die Fachlehrkraft 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 der Lehrkraft kommen. Die Lehrkraft geht nicht herum und kontrolliert; die Lernenden müssen zur Lehrkraft gehen und übernehmen sichtbar Verantwortung für ihren Lernprozess. Die Lehrkraft kann sich auch Schüler\*innen herbeirufen und sich den jeweiligen Arbeitsstand erläutern lassen. So erhält die Lehrkraft auch einen Eindruck von der Arbeit derjenigen Schüler\*innen, die das Beratungsangebot der Lehrkraft nicht aktiv nutzen.

Außerdem berät die Lehrkraft bei der Auswahl der Aufgaben. Insbesondere werden leistungsstärkere Schüler\*innen bei der geeigneten Auswahl von Aufgaben unterstützt und ermutigt.

<b>Jahrgang 5</b>		<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Wir über uns		<b>Zeit</b> Sommer- bis Herbstferien	
<b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b> 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.					
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>		<b>Unterrichtshinweise</b>	
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.				Arbeit mit der ANTON-App einführen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lerneinheiten aus der Grundschule</li> <li>- Übungen in der ILZ</li> <li>- Hausaufgaben</li> </ul>	
				Material (E12) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammelordner: Funktionaler Zusammenhang</li> <li>- Hängemappenbox: Aufgabensammlung Zahl</li> </ul>	
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit					

<b>Jahrgang 5</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Beziehungen im Raum u. schriftl. Strichrechnung	<b>Zeit</b> Herbst- bis Weihnachtsferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></p> <p>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.</p> <p>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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	Die SuS tragen Punkte in ein Koordinatensystem ein und lesen die Koordinaten von Punkten ab. Die SuS addieren und subtrahieren in einfachen Aufgaben.	Koordinatensystem (Orientieren im Autoatlas) Figuren im Koordinatensystem Gerade Linien (Gerade, Halbgerade und Strecke)  Parallel und senkrecht Geometrische Grundbegriffe	Buch WM, Kap. 3 und Arbeitsheft sowie Förderheft  Arbeit mit Kompetenzraster gezielt einüben  Material (E12)	Koordinatensystem  Koordinaten im Atlas (Gesellschaft)
	Die SuS stellen geometrische Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar . Die SuS beherrschen die schriftliche Addition und Subtraktion.	Wiederholung schriftliche Addition und Subtraktion	- Hängemappenbox: Aufgabensammlung Messen und Zahl - Kiste: Zollstöcke, Maßbänder - Kiste: Mex – Box - Sammelordner: Funktionaler Zusammenhang	
	Die SuS verfügen über tragfähige Grundvorstellungen von natürlichen Zahlen, kontrollieren Lösungen durch Überschlagsrechnungen oder Umkehraufgaben.			
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 5</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Brüche und schriftliche Punktrechnung	<b>Zeit</b> Anfang Januar bis zu den Märzferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  Die Schülerinnen und Schüler kennen aus ihrer Lebenswelt bereits Brüche, wie beispielsweise <math>\frac{1}{2}</math> Liter, <math>\frac{1}{4}</math> Stunde oder eine <math>\frac{3}{4}</math> 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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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 Brüchen 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.			
<p><b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit später mit dem ersten Teil von „Vergleichen und Messen“</p>				

<b>Jahrgang 5</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Vergleichen und Messen	<b>Zeit</b> März- bis Maiferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b> 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 Umfangsbestimmungen schon die Prinzipien der Zerlegung und Ergänzung zum Tragen.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
<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) - Hängemappenbox: Aufgabensammlung Messen</p>		
<p>rechnen mit Größen und Einheiten, geben Ergebnisse in situationsgerechten Einheiten an.</p>		<p>- Sammelordner: Messen</p>		
<p><b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit, möglichst vor den Flächenberechnungen</p>				

<b>Jahrgang 5</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Körper und Flächen	<b>Zeit</b> Nach den Maiferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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	
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 5</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Symmetrie (ohne SelVer-Plan)	<b>Zeit</b> Vor den Sommerferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ausgehend von handlungsorientierten Ansätzen Symmetrien und Gesetzmäßigkeiten spielerisch entdecken. Dazu gibt es in der Sammlung vielfältige Materialien.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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><b>Leistungsüberprüfung:</b> Entfällt, da Thema in den letzten Stunden vor den Sommerferien</p>				

<b>Jahrgang 6</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Dezimalzahlen	<b>Zeit</b> Sommer- bis Herbstferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  VORERFAHRUNGEN haben die Schüler bereits aus dem alltäglichen Umgang mit Geld (Euro&amp;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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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 und ANTON 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)	
	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	- Kiste: Aufgabensammlung Messen - Kiste: Zollstöcke, Maßbänder - Sammelordner: Messen Zahl - Sammelordner: Brüche und Zahlen - Kisten: fractions und decimal cubes - Kiste: Kreissektoren - Kiste: Mex - Box - Stellenwertsystem Übersicht	
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 6</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Daten und Zufall	<b>Zeit</b> Herbst- bis Weihnachtsferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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 Zufallsexperimente durch, schätzen <u>Wahrscheinlichkeiten</u> und vergleichen diese.	Wiederholung Brüche Strichlisten, Häufigkeitstabellen Arithmetisches Mittel, Median, Spannweite Darstellung von Zufallsversuchen Wahrscheinlichkeiten bestimmen	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  Material (E12): Messen - Hängemappenbox: Aufgabensammlung Messen - Sammelordner: Messen Daten und Zufall - Kiste: Zufall und Wahrscheinlichkeit - Der Mathe Koffer: Zufall und Wahrscheinlichkeit - Glücksrad	Übung der Arbeitsweise mit dem Kompetenzraster  Mit Wahrscheinlichkeiten und Chancenverhältnissen Überlegungen anzustellen gehört zum Grundverständnis einer jeden objektiven Abwägung und Erörterung.  In höheren Jahrgängen sind diese Kenntnisse unabdingbar.
	Die SuS vergleichen verschiedene Darstellungen des gleichen Sachverhaltes miteinander und beschreiben Vor- und Nachteile der Darstellungen.			
	Die SuS verfügen über gesicherte Grundvorstellungen zu Wahrscheinlichkeiten, 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.			
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 6</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Brüche addieren und subtrahieren	<b>Zeit</b> Anfang Januar bis Märzferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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. Als Vorbereitung für das Kürzen bei Brüchen werden Teilbarkeitsregeln thematisiert.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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. Die SuS kennen Eigenschaften natürlicher Zahlen.	Gerade, ungerade Zahlen, Teilbarkeit (durch 2, 3, 5).  Brüche addieren und subtrahieren	Buch WM, Kap. 5  Material (E12) Zahl	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	- 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
	Die SuS beherrschen die ersten beiden Grundoperationen mit Brüchen und beschreiben die Rechenalgorithmen. Die SuS können erklären, was Primzahlen sind.	Graphisch addieren/subtrahieren Gleichnamige Brüche rechnerisch add./sub. Ungleichnamige Brüche add./sub. Brüche als Dezimalzahl darstellen Textaufgaben	Raum und Form - Kiste: Mex – Box	In höheren Jahrgängen sind diese Kenntnisse unabdingbar.
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 6</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Oberflächeninhalt und Volumen	<b>Zeit</b> März- Maiferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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 Ordnen eine wichtige Rolle zu. In propädeutischer Weise bietet sich der Gebrauch von Variablen für geometrische Objekte im Sinne einer einfacheren Verständigung an.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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 Köpern			
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 6</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Kreis und Winkel	<b>Zeit</b> Mai- bis Sommerferien		
<b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b> Zum Ende des gemeinsamen Lernens in den Jahrgängen 5 und 6 werden wichtige Inhalte wiederholt. 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.				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	Die SuS unterscheiden spitze, rechte, stumpfe gestreckte, überstumpfe und Vollwinkel, zeichnen Kreise sowie die genannten Winkel mit Zirkel bzw. Geodreieck.	Wiederholung und Vorbereitung auf die Abschlussarbeit  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).			
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 7</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Rationale Zahlen: Über und unter Null	<b>Zeit</b> Sommer- bis Herbstferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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  Arbeit mit der ANTON-App einführen:	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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übungen in der ILZ</li> <li>- Hausaufgaben</li> </ul>	
	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.		Material: - Sammelordner: Zahlen - Die Spiele aus ML 7 sind weiter zu verwenden.	
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 7</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Zuordnungen	<b>Zeit</b> Herbst- Weihnachtsferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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, $y = k x$ bei proportionalen Zuordnungen		
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 7</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Multiplikation u. Division von rationalen Zahlen	<b>Zeit</b> Anfang Januar bis Märzferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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	
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 7</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Der Taschenrechner	<b>Zeit</b> Beim Unterrichtsvorhaben Prozentrechnung		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></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-Taschenrechner. Dadurch können die benötigten Funktionen eines Taschenrechners nach und nach gemeinsam eingeführt und erlernt werden.</p> <p>Hier in Jg. 7 werden im Zusammenhang mit dem Unterrichtsvorhaben „Prozentrechnung“ nur die Kompetenzen des ersten Niveaus trainiert. Die weiteren Kompetenzen werden bei den passenden Inhalten der nächsten Schuljahre vermittelt.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	Die SuS nutzen die Funktionen der Grundrechenarten des Taschenrechners und setzen den Anzeigenspeicher sinnvoll ein.	Grundrechenarten Editieren der Matrix-Darstellung, insbesondere Bruchdarstellung  EXE-Taste, SHIFT-EXE ANS- Speicher	CASIO stellt für verschiedene Modelle eine Emulation zur Verfügung. Mit dem ISERV-account kann man sich dafür kostenlos registrieren: <a href="https://classpad.academy/">https://classpad.academy/</a>	Taschenrechner werden in den Naturwissenschaften benötigt.
	Die SuS nutzen darüber hinaus eine Speicherfunktion und die table-Funktion.	Speicher-Taste Tabellen	Befehlsfolge für Tabellen beim CASO CW:	
	Die SuS können mit der wissenschaftlichen Zahlendarstellung umgehen.	Zehnerpotenzen FORMAT-Taste	HOME, Wertetab., OK, TOOLS, Tabellenbereich, OK, ... TOOLS, f(x)/g(x) defin., f(x) definieren ...OK	
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Im Zusammenhang mit Prozentrechnung				

<b>Jahrgang 7</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Prozentrechnung: Überall Prozente	<b>Zeit</b> März- bis Maiferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung:</b>                  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. Damit schon in Jg. 7 realistische Anwendungen bearbeitet werden können, wird nach Erarbeitung der Grundlagen der Prozentrechnung mittels Dreisatzes der Taschenrechner zu Hilfe genommen.                  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.                  Als ergänzende Darstellung von Daten lernen die SuS Quartile und Boxplots kennen.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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.	Berechnung von Nährstoffanteilen (Biologie/Physik)
	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).	Die Arbeit mit Prozentstreifen ist empfehlenswert (Mathe sicher können)	Erstellen von Schaubildern (Gesellschaft/Naturwissenschaften)
	verwenden Prozentrechnung routiniert, unterscheiden Wahrscheinlichkeit und relative Häufigkeit sicher, werten Erhebungen auch mit einer Tabellenkalkulation aus und ermitteln Quartile und stellen sie in Boxplots dar.	Einführung der relativen Häufigkeit als experimenteller Schätzwert für die theoretische Wahrscheinlichkeit.  Quartile und Boxplots	Buch WM, Kap 4 Statistische Kennwerte (ohne Boxplots) und Arbeitsheft  Die Einführung der Tabellenkalkulation ist hier für das obere Niveau gefordert.	Lesen von nicht linearen Texten (Gesellschaft/ Naturwissenschaften)
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 7</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Terme und Gleichungen	<b>Zeit</b> Mai- bis Sommerferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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). 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.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	Die SuS verwenden in einfachen Beispielen Variablen als Platzhalter, lösen einfache lineare Gleichungen rechnerisch sowie durch systematisches Probieren,	Einführung von Variablen  Aufstellen von Gleichungen  Rechnen mit Gleichungen, Lösen einfacher Gleichungen	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 einfache Terme situationsgerecht um, lösen in Kontexten einfache lineare Gleichungen rechnerisch und durch inhaltliche Überlegungen, verwenden das Gleichheitszeichen mathematisch korrekt.		Material (LZB): Gleichungswaagen	
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 8</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Prozent- und Zinsrechnungen	<b>Zeit</b> Für drei Wochen nach den Sommerferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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. Hier geht es um eine Vertiefung durch die Zins- und Zinseszins-Rechnung sowie die Verwendung von Verhältnisgleichungen statt der Dreisatz-Tabellen.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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, p%=19%=0,19 W/G=p/100	Erweiterung der Prozentrechnung nach Buch WM, Kap. 4	
	verwenden Prozent- und Zinsrechnung sachgerecht.	MWST, Skonto, Zinsrechnung  Zinseszins iterativ		
<p><b>Leistungsüberprüfung:</b> Kursarbeit gemeinsam mit dem folgenden Unterrichtsvorhaben</p>				

<b>Jahrgang 8</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Dreiecke und Dreieckskonstruktionen	<b>Zeit</b> Für drei Wochen vor den Herbstferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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)			
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Eine Kursarbeit zu den ersten Unterrichtsvorhaben des Schuljahres				

<b>Jahrgang 8</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Ebene Figuren und Prismen	<b>Zeit</b> Zwischen Herbst- und Weihnachtsferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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. $V=G \cdot h \Rightarrow h=V/G$		
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 8</b>		<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Terme und Gleichungen	<b>Zeit</b> Zwischen Weihnachts- und Märzferien	
<b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b> 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 auch auf die Formeln aus dem Unterrichtsvorhaben „Ebene Figuren und Prismen“ zurückgreifen. 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). Das Verstehen kann gelingen, wenn die Verwendung von Termen zunächst wiederholt und dann vielfältige Situationen zur Verwendung von Gleichungen bearbeitet werden.				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
Die SuS verwenden in einfachen Beispielen Variablen als Platzhalter, lösen einfache lineare Gleichungen rechnerisch sowie durch systematisches Probieren,	Formen einfache Terme situationsgerecht um, lösen in Kontexten einfache lineare Gleichungen rechnerisch und durch inhaltliche Überlegungen, verwenden das Gleichheitszeichen mathematisch korrekt, wenden Terme situationsgerecht um, stellen lineare Gleichungen auf und lösen sie, können mit Ungleichungen umgehen.	Fachbegriffe (Term, Variable, Gleichung), lineare Gleichungen wiederholen,  Termumformungen, Ausklammern, Äquivalenzumformungen,  Binomischen Formeln  Einfache Realsituationen in einfache Modelle übersetzen, einem mathematischen Modell eine Realsituation zuordnen,  Nicht lineare Gleichungen, Ungleichungen	Buch WM, Kap 1 und Arbeitsheft  Buch WM, Kap 2 und Arbeitsheft  Material (LZB): Gleichungswaagen	Variablen in NW
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 8</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Lineare Funktionen	<b>Zeit</b> März- bis Maiferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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	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,	Schnittpunkte graphisch bestimmen  $y = m \cdot x + n$ Anwendungsaufgaben	Anregendes Material auch in ML 8  GeoGebra-Gafikrechner als Smartphone-App zum Erkunden der Einflüsse von m und n	
	formen einfache Terme situationsgerecht um		SMILE zum Training am Computer	
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 8</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Mit dem Zufall rechnen	<b>Zeit</b> Mai- bis Sommerferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	Die SuS berechnen Wahrscheinlichkeiten bei einfachen Zufallsexperimenten,	Zufallsgeräte und -experimente Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses	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,	Zweistufige Zufallsexperimente Baumdiagramm, Pfadregeln, Einfaches Urnenmodell		
	Berechnen den Erwartungswert bei Gewinnspielen und können beurteilen, ob ein Spiel fair ist.	Erwartungswert fares Gewinnspiel		
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Klassenarbeit				

<b>Jahrgang 9</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Satz des Pythagoras und Ähnlichkeit	<b>Zeit</b> Nach den Sommerferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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 oder eine längere Klausur. 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).                  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. Als Einstieg in das Thema bietet sich eine Wiederholung des Themas Dreiecke an. In diesem Zusammenhang wird auch das Thema <i>Ähnlichkeit</i> thematisiert.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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	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 wissen bei Dreiecken, was mit Ähnlichkeit (Skalierung) und Kongruenz gemeint ist. Die SuS können den Satz des Pythagoras begründen und anwenden und Quadratwurzeln bestimmen.	Ähnlichkeit, Skalierung, Kongruenz	Nutzung der ANTON-App zur Wiederholung und Vorbereitung des hilfsmittelfreien Prüfungsteils.	
	Die SuS können irrationale Zahlen nennen und erklären, das Intervallschachtelungsverfahren anwenden, erklären, was ein mathematischer Beweis ist.	Zahlenmengen, Beweis des Satzes des Pythagoras, Satz des Thales, Näherungsverfahren für Quadratwurzeln.	Als Wissensspeicher können die Schüler ein Grafiz anlegen.	
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Kursarbeit, Grafiz				

<b>Jahrgang 9</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Schnittpunkte linearer Funktionen und Simulation mündlicher Prüfungen	<b>Zeit</b> Herbstferien bis Dezember			
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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>					
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>	
	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 spätestens 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.	Präsentationstechniken  Bedeutung von Schnittpunkten in grafischen Darstellungen	
	lösen lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen mit verschiedenen Lösungsverfahren,				Anschließend werden rechnerische Verfahren (Nullstellen, Schnittpunkte) eingeführt und geübt.
	modellieren Sachzusammenhänge mit linearen Funktionen und beurteilen die Realitätsnähe.				Digital: GeoGebra, SMILE
<p><b>Leistungsüberprüfung:</b> Kursarbeit, Grafiz, Präsentation</p>					

<b>Jahrgang 9</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Kreis und Zylinder	<b>Zeit</b> Ende Dezember bis Februar		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></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 <math>\pi</math> kennen.</p> <p>Die Umwelt geometrisch strukturiert wahrzunehmen und zu gestalten, soll durch mathematische Kenntnisse im Bereich der Geometrie unterstützt werden.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	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, $\pi$ 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 auch weiterhin 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), ANTON-App	
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Kursarbeit, Grafiz, Präsentation				

<b>Jahrgang 9</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Spitzkörper und Strahlensätze	<b>Zeit</b> Nach den Märzferien bis zum Praktikum		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></p> <p>Mit diesem Unterrichtsvorhaben werden die klassischen Körperberechnungen um Pyramide und Kegel erweitert. 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, Zylindern und Spitzkörpern kennen die SuS aus vorangegangenen Schuljahren. Ebenso den Bezug zum Alltag (Verpackungen, Gebäude usw.). An diesen Erfahrungen soll angeknüpft werden.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
Die SuS können Vorkommen und Eigenschaften von Körpern beschreiben, Volumen und Oberflächeninhalt von Pyramide und Kegel berechnen. Längen-, Flächen-, Volumen-Einheiten umrechnen, einfache Sachaufgaben lösen.	Wiederholung: Flächen; Winkel; Prismen (einschließlich Würfel und Quader), Zylinder, Spitzkörper, Schrägbild; Netz; Volumen, Oberflächeninhalt; Einheiten.		Fortsetzung der ESA-Prüfungsvorbereitung.	Lernstrategien, Präsentationsmethoden, ...
Die SuS können Volumen und Oberflächeninhalt von Pyramide und Kegel bestimmen, die Formeln an Körpermodellen erklären und Sachaufgaben zum Volumen und zum Oberflächeninhalt eines geometrischen Körpers lösen.	Volumen und Oberflächenformeln für Pyramide und Kegel.		Handlungsorientiert arbeiten (Körper herstellen); Volumen-Formeln veranschaulichen (Wasser umfüllen); Körpermodelle zur Veranschaulichung. Modellierungsaufgaben bearbeiten. Nutzung der ANTON-App.	Berufsorientierung (Berufsfelder kennenlernen wie Zimmerleute, Dachdecker, Architekten, ...);
Die SuS können Formeln nach unbekanntem Größen umstellen.	Pyramide (insbesondere Mantelfläche; Kegel (einschließlich Kreisabschnitt, Mantellinie), Termumformungen.  Bruchgleichungen Ähnlichkeit und ihre Anwendung bei Berechnungen von Streckenlängen, Strahlensätze exemplarisch.		Veranschaulichung. Modellierungsaufgaben bearbeiten. Nutzung der ANTON-App.  Die Benutzung des Taschenrechners und dessen erweiterte Funktionen (10er-Potenzen, Tabellenfunktion, Speichernutzung) müssen kontinuierlich trainiert werden.	Daten aus Zeichnungen entnehmen; übersichtliche, nachvollziehbare Lösungswege aufschreiben; komplexe Aufgaben lösen; Bearbeitung von Werkstücken planen
Leistungsbewertung: Kursarbeit, Tests, Präsentationen, Portfolios (Grafiz)				

<b>Jahrgang 10</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Trigonometrie	<b>Zeit</b> Sommer- bis Herbstferien			
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  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 dem Prüfungsvorbereitungsheft von Westermann. 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>					
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>	
	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.	Experimente (Messungen) auswerten	
	SuS berechnen Winkelgrößen und Streckenlängen bzw. Abstände mithilfe des Sinussatzes, schätzen die Wirkung von Messfehlern auf das Ergebnis ab.				Sinussatz
	SuS reflektieren Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Werkzeuge.				Sinussatz beweisen Kosinussatz
<b>Leistungsüberprüfung:</b> Kursarbeit, Grafiz, Präsentation					

<b>Jahrgang 10</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Parabeln und quadratische Gleichungen	<b>Zeit</b> Herbst- bis Weihnachtsferien		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></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>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	Die SuS können einfache Parabeln darstellen und mit den Funktionstermen rechnen,	Parabeln Einfache quadratische Funktionen und Gleichungen $y = a \cdot x^2 + c$	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	Schriftliche Prüfungsvorbereitung mithilfe des weißen MSA-Heftes (BSB) und dem Prüfungsvorbereitungsheft von Westermann.	
	stellen funktionale Zusammenhänge situationsgerecht in sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form sowie als Term dar, verfügen über das Konzept der Scheitelpunktform.	$f(x) = a \cdot (x - x_s)^2 + y_s$	Einsatz der GeoGebra-Grafikrechner-App zur Untersuchung der Parameterabhängigkeit.	
Leistungsüberprüfung: Kursarbeit, Tests, Präsentationen, Grafiz				

<b>Jahrgang 10</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit und Prüfungssimulation	<b>Zeit</b> Januar und Februar		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></p> <p>Am Anfang dieses Unterrichtsvorhabens steht die Wiederholung zur Stochastik. Dies kann anhand der MSA-Übungsaufgaben im weißen Heft arbeitsteilig in Gruppen erfolgen. Jede 3er-Gruppe bekommt eine Langaufgabe aus dem Heft, erarbeitet sich die Lösungen zunächst eigenständig, dann mithilfe des Lösungsheftes. Jede Gruppe bereitet eine Präsentation vor, die dann vor der Lerngruppe vorgetragen wird. Die Mitschüler:innen geben Feedback zum Vortrag und die Lehrkraft stellt ein paar ergänzende Fragen im Sinne eines Fachgesprächs. So wird an dieser Stelle der Ablauf der mündlichen MSA-Prüfung simuliert. Den SuS sind die Bewertungskriterien der mündlichen MSA-Prüfung transparent zu machen. Auf diese Weise wird das stochastische Vorwissen aktiviert. Der Zusammenhang zwischen Empirie und Theorie, zwischen relativer Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit, zwischen arithmetischem Mittel und Erwartungswert wird vertieft. Baumdiagramme und Pfadregeln stehen im Zentrum des Unterrichtsvorhabens. Erwartungswerte lassen sich realitätsnah über den zu erwartenden Gewinn bei Glücksspielen thematisieren. Das Thema wird durch bedingte Wahrscheinlichkeiten in Texten, Visualisierungen und Alltagssituationen vertieft.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	Die SuS werten Daten von statistischen Erhebungen aus und setzen sie zu den Begriffen der Wahrscheinlichkeit in Beziehung,	Wiederholung Statistik	Simulation mündlicher Prüfungen mittels der Aufgaben im weißen MSA-Übungsheft; Erläuterung der Bewertungskriterien.	Lernstrategien, Präsentationsmethoden, Wahrscheinlichkeitsbegriff
	modellieren Zufallsexperimente durch Baumdiagramme, bewerten Argumente die auf der Datenauswertung beruhen, unterscheiden relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit, berechnen Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerte,	Mehrstufige Zufallsdiagramme, Baumdiagramm	Schriftliche Prüfungsvorbereitung mithilfe der weißen MSA-Hefte (BSB).	
	nutzen bewusst Produkt- und Summenregel in Baumdiagrammen, auch um bedingte Wahrscheinlichkeiten zu identifizieren und zu berechnen.	Pfadregeln Erwartungswert, Gewinn und Verlust, faires Spiel	Nutzung der ANTON-App als Vorbereitung auf den hilfsmittelfreien Prüfungsteil.	
		<b>Bedingte Wahrscheinlichkeit, Vierfeldertafel</b>		
Leistungüberprüfung: Kursarbeit, Tests, Präsentationen, Grafiz				

<b>Jahrgang 10</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Zusammengesetzte Körper, Kugeln und intensive Prüfungsvorbereitung	<b>Zeit</b> Nach den Märzferien	
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></p> <p>Mit diesem Unterrichtsvorhaben werden die klassischen Körperberechnungen wiederholt und komplettiert. 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, Zylindern und Spitzkörpern kennen die SuS aus vorangegangenen Schuljahren. Ebenso den Bezug zum Alltag (Verpackungen, Gebäude usw.). An diesen Erfahrungen soll angeknüpft werden. Ergänzt werden müssen zusammengesetzte Körper und die Berechnung an Kugeln sowie die Anwendung der trigonometrischen Beziehungen bei Körperberechnungen.</p>			
<b>Zentrale Kompetenzen</b>	<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
Die SuS können Vorkommen und Eigenschaften von Körpern inklusive der Kugel beschreiben, Volumen und Oberflächeninhalt berechnen sowie Längen-, Flächen-, Volumen-Einheiten umrechnen, einfache Sachaufgaben lösen.	Wiederholung: Flächen; Winkel; Prismen (einschließlich Würfel und Quader), Zylinder, Spitzkörper, Volumen, Oberflächeninhalt; Einheiten.	Weiterhin auch schriftliche Prüfungsvorbereitung mithilfe der weißen MSA-Hefte (BSB) und dem Prüfungsvorbereitungsheft.	
Die SuS können Volumen und Oberflächeninhalt von einfachen zusammengesetzten Körpern bestimmen, die verwendeten Formeln an Körpermodellen erklären, fehlende Größen mithilfe des Satzes des Pythagoras oder trigonometrischer Beziehungen bestimmen, auch in Sachaufgaben.	Volumen und Oberflächenformeln für die Kugel.  Pyramide, Kegel (einschließlich Kreisausschnitt, Mantellinie), Termumformungen Rechnungen mit Satz des Pythagoras und trigonometrischen Beziehungen	SuS, die ihren ESA verbessern wollen können hier wichtige Lern- und Leistungserfolge erbringen.	
Die SuS können Volumen und Oberfläche von zusammengesetzten Körpern und Stumpfkörpern bestimmen, fehlende Größen durch Umstellen von Formeln bestimmen.	<b>zusammengesetzte Körper, Stumpfkörper</b>		
Leistungsüberprüfung: Kursarbeit, Tests, Präsentationen, Portfolios (Grafiz)			

<b>Jahrgang 10</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Unterrichtsprojekte oder Exponentielles Wachstum und periodische Prozesse (ohne SelVer-Plan)	<b>Zeit</b> Nach der MSA-Prüfung		
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b>                  Bereits vor den MSA-Prüfungen können SuS, die nicht an der MSA-Prüfung teilnehmen, sich mit lebensweltlichen, mathematischen Projekten beschäftigen.                  Nach den Prüfungen werden zumindest in 1er-Kursen Wachstumsprozesse und periodische Prozesse exemplarisch und anwendungsbezogen thematisiert. Eine Formalisierung mit Funktionsvorschriften erfolgt erst in Jg. 11.</p>				
<b>Zentrale Kompetenzen</b>		<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
	ESA Anforderungen	Lineares Wachstum	Projektarbeit mit geeigneten 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“. Im Westermann Aufgaben im Sachzusammenhang (S. 166-173), im Kapitel 6 „Sachaufgaben aus der Berufsausbildung“ und teilweise am Ende der verschiedenen Kapitel.	Zinsrechnung
	MSA Anforderungen	Zinseszins		
	Die SuS lernen exponentielles Wachstum und periodische Prozesse kennen.	Exponentielles Wachstum Periodische Prozesse		
Leistungüberprüfung: Grafiz, Kurzpräsentation				

<b>Jahrgang 11</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Von Daten zu Funktionen – der Funktionenzoo	<b>Zeit</b> Sommerferien bis Ende November	
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></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>			
<b>Zentrale Kompetenzen</b>	<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
<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 (Stauchern/Strecken und Verschieben).</p>	<p>ganzzahlige Funktionen (mit den Sonderfällen lineare Funktionen und quadratische Funktionen), Potenzfunktionen, einfache gebrochen-rationale Funktionen, einfache Wurzelfunktionen; Sinus- und Kosinusfunktion mit Bogenmaß.</p>	<p>Die vier Unterrichtsstunden werden in drei Stunden Kursunterricht und eine Stunde ILZ (Arbeit an Kompetenzrastern) aufgeteilt. Die SuS gestalten Grafize als Wissenspeicher.</p> <p>Nutzung der ANTON-App für Wiederholungen und der GeoGebra-Grafikrechner-App zur Untersuchung der Parameterabhängigkeit bei Funktionen.</p>	<p>Verwendung von Grafizen</p> <p>Funktionale Zusammenhänge in Tabellen, Graphen und Gleichungen darstellen</p>
<p><b>Leistungsüberprüfung:</b> Klausur</p>			

<b>Jahrgang 11</b>	<b>Thema des Unterrichtsvorhabens</b> Von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und Exponentialfunktionen	<b>Zeit</b> Ab Dezember und zweites Halbjahr	
<p><b>Beschreibende Konkretisierung / Erläuterung</b></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 leistungsstärkeren 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>			
<b>Zentrale Kompetenzen</b>	<b>Zentrale Inhalte</b>	<b>Unterrichtshinweise</b>	<b>Relevanz für andere Fächer</b>
<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. Exponentialfunktionen</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 Grafiken als Wissenspeicher.</p>	<p>Verwendung von Grafiken</p> <p>Grenzwert, Differenzialrechnung</p>
<p><b>Leistungsüberprüfung:</b> Klausur</p>			

