



Ludwig-Georgs-Gymnasium
Darmstadt

Fachcurriculum Mathematik

Klassen 5 – 9 (G8)

INHALT

Jahrgangsstufen 5/6

- Zahl und Operation I & Funktionaler Zusammenhang (Jg. 5)
- Größen und Messen (Jg 5/6)
- Raum und Form (Jg 5/6)
- Daten und Zufall (Jg. 5/6)
- Zahl und Operation II (Jg. 6)

Jahrgangsstufen 7/8

- Zahl und Operation I (Jg. 7/8)
- Zahl und Operation II (Jg. 7)
- Daten und Zufall (Jg. 7/8)
- Funktionaler Zusammenhang I (Jg 7/8)
- Funktionaler Zusammenhang II (Jg 7/8)
- Raum und Form I (Jg. 8)
- Raum und Form II (Jg 7/8)
- Zahl und Operation III (Jg. 8)
- Zahl und Operation IV (Jg. 8)

Jahrgangsstufen 9

- Daten und Zufall (Jg. 9)
- Funktionaler Zusammenhang I (Jg. 9)
- Funktionaler Zusammenhang II (Jg.9)
- Größen und Messen (Jg. 9)
- Raum und Form I (Jg.9)
- Raum und Form II (Jg. 9)

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):	Inhaltliche Konzepte:	
Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen Argumentieren Problemlösen	Zahl und Operation Funktionaler Zusammenhang	
Überfachliche Kompetenzen:	Inhaltsfelder:	
<i>Personale Kompetenz:</i> Selbstkompetenz, Selbstregulierung <i>Sozialkompetenz:</i> Kooperation und Teamfähigkeit <i>Lernkompetenz:</i> Problemlösekompetenz <i>Sprachkompetenz:</i> Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz	Zahlen Operationen und ihre Eigenschaften Zuordnungen und ihre Darstellungen	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können...		
<p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären, wie man schriftlich addiert, subtrahiert, multipliziert, dividiert. • die Rechengesetze für natürliche Zahlen (Punkt vor Strich, Distributivgesetz) erklären und anwenden. • Strategien zum vorteilhaften Rechnen erklären und anwenden. • Plausibilität von Rechenergebnissen beurteilen. <p>Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Zahl auf einem Zahlenstrahl einordnen / ablesen. • eine in Worten geschriebene Zahl in Ziffern ausdrücken und umgekehrt. • zwei natürliche Zahlen im Kopf wie auch schriftlich addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren. • große Zahlen der Größe nach ordnen. • Differenzen/ Abstände großer Zahlen erkennen. • große Zahlen möglichst genau in einem Zahlstrahl markieren. • große Zahlen auf verschiedene Stellen runden. <p>Darstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zum Zählen Strichlisten nutzen. • Daten mit Hilfe von Schaubildern und Tabellen veranschaulichen. <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von natürlichen Zahlen herausfinden. 	<p>Rechentechniken, vorteilhaftes Rechnen, Überschläge bilden</p> <p>Umgang mit natürlichen Zahlen, große Zahlen bis 1 Billion</p> <p>Vorgänger & Nachfolger, unendlich viele, Quadratzahlen (bis 20x20 auswendig skönnen), Primzahlen, Teilbarkeit, Vielfache (ggT, kgV)</p>	<p>„Teste dich selbst“ und SEB, da aus Grundschule vieles bekannt.</p> <p>„Teste dich selbst“ und SEB Gestuftes Lernmaterial zum Üben von schriftlichem Rechnen (Rechenttraining) Bienen -> Das Mathematikbuch 5 Quartett -> Das Mathematikbuch 5</p> <p>Zahlenteufel, Arbeitsblätter</p>
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:		
<p>Optional:</p> <p>Argumentieren: Stellenwerttafel erklären und benutzen</p> <p>Problemlösen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von natürlichen Zahlen • Aus dem Dezimalsystem das Binärsystem entwickeln und dabei verstehen, wie ein Computer arbeitet. 	<p>Stellenwerttafel</p> <p>Dreieckszahlen, Zahlenfolgen, Binärsystem</p>	

Kompetenzbereich(e)		Inhaltliche Konzepte:	
Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:	
Darstellen Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen Problemlösen		Umgang mit Größen Messvorgänge	
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:	
<i>Personale Kompetenz:</i> Selbstkompetenz und Selbstregulierung <i>Sozialkompetenz:</i> Kooperation und Teamfähigkeit <i>Sprachkompetenz:</i> Lese-, Schreib- und Kommunikationskompetenz <i>Medienkompetenz:</i> Verwendung verschiedener Darstellungsformen auch mit elektronischen Medien (Tabellenkalkulation)		<ul style="list-style-type: none"> Größenvorstellungen Schätzen und Überschlagsrechnungen Runden Umrechnung von Größen Messvorgänge (Länge, Masse / Gewichte, Währung / Geld, Zeitspanne) 	
Inhaltbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können...			
Darstellen, <ul style="list-style-type: none"> einfache Tabellen und Diagramme zur Darstellung von Größen erstellen und diesen Daten und Werte entnehmen. Längen, Flächeninhalte, Volumina, Gewichte, Zeitspannen und Winkel schätzen und miteinander vergleichen. Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> Längen, Flächeninhalte, Volumina, Gewichte, Zeitspannen und Winkel in Dezimalzahlen ausdrücken und in verschiedenen Einheiten aufschreiben, graphisch darstellen und umrechnen. mit Maßstäben rechnen und maßstäbliche Darstellungen im Sachzusammenhang interpretieren und verstehen. können Winkel mit dem Geodreieck zeichnen und die Größe eines Winkels mit dem Geodreieck messen. können den Flächeninhalt und Umfang rechteckiger Flächen sowie Oberfläche und Volumen von Quadern sowie von aus Quadern zusammengesetzten Körpern messen und bestimmen. Probleme lösen <ul style="list-style-type: none"> einer anwendungsbezogenen Problemstellung die zu ihrer Lösung relevanten Daten entnehmen, mögliche mathematische Fragestellungen erfassen, diese in eigenen Worten formulieren und Lösungsstrategien entwickeln. Sachrechnungen mit Währungen, Längen, Flächeninhalten, Volumina, Zeitspannen und Gewichten durchführen. in Sachzusammenhängen sinnvoll runden. Überschläge zu Rechnungen durchführen und die Konsistenz von Ergebnissen überprüfen. heuristische Problemlösestrategien und mathematische Verfahren zur Lösung einfacher Alltagsprobleme anwenden. 		<ul style="list-style-type: none"> Größenvorstellung Schätzen und Runden Überschlagsrechnungen Umrechnung von Größen mit Einheiten Sachrechnen mit Währungen, Längen, Flächeninhalten, Volumina, Zeitspannen, Gewichten Maßstäbe Winkel 	<i>Schätzmateriale in der Mathe-Sammlung</i>
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:			Einführung in die Tabellenkalkulation (Umfrage – Datenerhebung – Plakate)

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):	Inhaltliche Konzepte:	
Darstellen Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen Kommunizieren	Ebene Figuren (Strecken/Geraden, Vierecke, Kreis, zusammengesetzte Figuren) Körper Winkel Symmetrien und Muster (Abbildungen)	
Überfachliche Kompetenzen:	Inhaltsfelder:	
<i>Personale Kompetenz:</i> Selbstkompetenz und Selbstregulierung <i>Sozialkompetenz:</i> Kooperation und Teamfähigkeit <i>Sprachkompetenz:</i> Lese-, Schreib- und Kommunikationskompetenz <i>Medienkompetenz:</i> Verwendung verschiedener Darstellungsformen		
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können... Darstellen <ul style="list-style-type: none"> • Grundstrukturen und –muster in der Lebensumwelt wiedererkennen und sachgerecht darstellen (z. B. Draufsicht, Schrägbild, räumliches Modell, Netz). Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> • die geometrische Grundbegriffe Strecke, (Halb-) Gerade, Strahl, Abstand, parallel und senkrecht sachgerecht verwenden. • Figuren und Körper im Rahmen der Fachsprache benennen. • mit Lineal und Geodreieck umgehen. • sorgfältige Zeichnungen mit dem Zirkel erstellen. • Winkel messen und zeichnen. • besondere Punkte und Linien konstruieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundfiguren, -körper und Fachbegriffe • Winkel • Symmetrieeigenschaften • Koordinatensystem (1. Quadrant) • Modelle, Schrägbilder, etc. • Bewegungen: Drehungen, Spiegelungen und Verschiebungen • Kongruenz • Besondere Linien und Punkte im Dreieck 	<i>Stationenarbeit zum Thema „Körper“</i> <i>Klassensatz Geobretter</i>
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:		
		Dynamische Geometriesoftware (DGS)

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:	
Kommunizieren Darstellen Umgehen mit symbolischen, technischen, formalen Elementen Argumentieren		Daten und Zufall	
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:	
Lernkompetenz Problemlösekompetenz: Sie übertragen im Arbeitsprozess gewonnene Erkenntnisse durch Analogiebildungen sowie kombinatorisches und schlussfolgerndes Denken auf andere Anwendungssituationen.		Statistische Erhebungen und ihre Auswertung Umgang mit dem Zufall	
Inhaltbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können... Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> • Umfragen/Erhebungen planen, durchführen und statistisch auswerten. • Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen erkennen. Darstellen <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Daten in verschiedenen Arten (Listen, Diagramme) darstellen und dies situationsgerecht einsetzen. • Einfache Zufallsexperimente durchführen und die Ergebnisse darstellen. Umgehen mit symbolischen, formalen, technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen zu statistischen Daten (Häufigkeiten, Median, arithmetisches Mittel und Spannweite) angeben. • Relative und absolute Häufigkeit bei einfachen Zufallsexperimenten berechnen. Argumentieren <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen berechnen und deuten. • Gewinnspiele kritisch hinterfragen. 		<ul style="list-style-type: none"> • Umfragen/Erhebungen • Kenngrößen • Darstellungsarten von Daten • Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen finden • Verschiedene Vorstellungen vom Wahrscheinlichkeitsbegriff • Absolute und relative Häufigkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Würfelexperimente • Urnenexperimente • Einfache Gewinnspiele
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:			
			Diagramme

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):	Inhaltliche Konzepte:	
Problemlösen Kommunizieren Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen	Zahl und Operation	
Überfachliche Kompetenzen: <i>Personale Kompetenz:</i> :: Selbstregulierung <i>Sozialkompetenz:</i> Kooperation und Teamfähigkeit <i>Lernkompetenz:</i> Problemlösekompetenz, Medienkompetenz <i>Sprachkompetenz:</i> Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz	Inhaltsfelder: Zahlen (Brüche)	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können...		
Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> • Anteile/Brüche aus dem eigenen Erfahrungsbereich verstehen und benennen. • graphische Darstellungen von Bruchteilen an Kreisen, Rechtecken, Strecken o.ä. erklären. • Strategien zum vorteilhaften Rechnen (z.B. durch Kürzen/Erweitern) erklären. Problemlösen <ul style="list-style-type: none"> • die Gleichheit von Anteilen überprüfen. • Sach- und Alltagsprobleme mit Brüchen lösen (z.B. Skalenteile, Aufteilungsprobleme, ...). mit symbolischen, formalen und technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> • Anteile als gewöhnliche Brüche, Dezimalbrüche und Prozentangaben notieren. • Bruchteile graphisch mittels Kreisen, Rechtecken und Strecken darstellen. • Brüche am Zahlenstrahl veranschaulichen und anordnen. • Brüche kürzen und erweitern. • mit Brüchen rechnen und die Rechengesetze anwenden. • gewöhnliche Brüche in endliche und periodische Dezimalbrüche umwandeln. • Dezimalbrüche runden. • einfache Prozentangaben in Dezimalzahlen umwandeln und umgekehrt. • einfache Grundaufgaben der Prozentrechnung lösen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brüche als Teil des Ganzen • Brüche als Teil mehrerer Ganzer • Brüche als Maßzahl • Brüche zur Beschreibung von Verhältnissen • Dezimalbrüche (abbrechend, periodisch) und Begründung für Abbruch bzw. Periodizität • Vergleichen, Ordnen von natürlichen und gebrochenen Zahlen • Grundrechenarten und Rechengesetze • Darstellung von Brüchen • Einfache Prozentangaben • Grundaufgaben der Prozentrechnung 	<i>Brüche malen und legen</i> → <i>Das Mathematikbuch 5 (Klett)</i> <i>Bruchscheibe basteln</i>
Individuelle Unterrichtsgestaltung		

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I): Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik Argumentieren Problemlösen		Inhaltliche Konzepte: Zahl und Operation	
Überfachliche Kompetenzen: <i>Personale Kompetenz:</i> Selbstwahrnehmung <i>Sprachkompetenz:</i> Kommunikationskompetenz		Inhaltsfelder: Operationen und ihre Eigenschaften	
Inhaltbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:	
Unsere Lernenden können... Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> • die Begriffe Prozentsatz, Prozentwert und Grundwert erklären. • den Zusammenhang zwischen Zins- und Prozentrechnung beschreiben. • die Begriffe der Prozentrechnung den Begriffen der Zinsrechnung zuordnen. Darstellen <ul style="list-style-type: none"> • die Begriffe der Prozentrechnung grafisch darstellen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> • Zinseszinsen berechnen. • Prozentwerte bei erhöhtem oder vermindertem Grundwert berechnen. • Anwendungsaufgaben zur Prozentrechnung lösen. 		Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional): <ul style="list-style-type: none"> • Prozentsatz, Prozentwert, Grundwert • Kapital/Darlehen, Zinsen, Jahreszins 	
Individuelle Unterrichtsgestaltung			
(Empty space for individual lesson design)			

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):	Inhaltliche Konzepte:	
Argumentieren Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen Kommunizieren	Zahl und Operation	
Überfachliche Kompetenzen:	Inhaltsfelder:	
<i>Personale Kompetenz:</i> Selbstkompetenz, Selbstregulierung <i>Sozialkompetenz:</i> Kooperation und Teamfähigkeit <i>Lernkompetenz:</i> Arbeitskompetenz <i>Sprachkompetenz:</i> Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz	Zahlen – Rationale Zahlen Operationen und ihre Eigenschaften	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können...		
<p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> das Vorkommen negativer Zahlen im Alltag (z.B. Temperatur, Kontobewegungen) beschreiben. negative Zahlen auf der Zahlengeraden und im Koordinatensystem veranschaulichen. die Menge der rationalen Zahlen Q als Menge erklären, die die natürlichen und die ganzen Zahlen sowie Brüche bzw. Dezimalzahlen enthält. die Zahlbereichserweiterungen, die sie im Laufe ihrer Schulzeit kennen gelernt haben, systematisieren. <p>Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen</p> <ul style="list-style-type: none"> jeder rationalen Zahl einen Punkt auf der Zahlengeraden zuordnen. rationale Zahlen ordnen und vergleichen (die größere zweier Zahlen liegt auf der Zahlengeraden weiter rechts). den Betrag einer Zahl als ihren Abstand vom Nullpunkt definieren. zwei unterschiedliche Zahlen mit gleichem Betrag als Zahl und Gegenzahl beschreiben. Punkte mit rationalen Koordinaten im Koordinatensystem einzeichnen bzw. ablesen. <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorzeichen und Rechenzeichen unterscheiden und bei Bedarf Klammern setzen oder weglassen. eine inhaltliche Vorstellung von Addition und Subtraktion negativer Zahlen entwickeln. Regeln für Plus und Minus erklären und anwenden (z.B. Subtraktion als Addition der Gegenzahl). sicher mit Klammern und Beträgen rechnen. Regeln für die Multiplikation und Division negativer Zahlen erläutern und anwenden sowie die dabei auftretenden Gesetzmäßigkeiten beschreiben. das Kommutativgesetz, Assoziativgesetz und Distributivgesetz auf negative Zahlen anwenden. die Regeln für das Ausklammern und Ausmultiplizieren Strategien zum vorteilhaften Rechnen erklären und anwenden. Plausibilität von Rechenergebnissen beurteilen. <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorgehensweisen beschreiben. unterschiedliche Lösungswege, Argumentationen und Ergebnisse vergleichen, diskutieren und sachgerecht bewerten. Arbeitsergebnisse sowie die zugrunde liegenden Überlegungen und Strategien präsentieren, erläutern und überprüfen. die eingeführten Fachbegriffe und Darstellungen verwenden. 	Rationale Zahlen <ul style="list-style-type: none"> Darstellungen (Zahlengerade, Dezimalbrüche) Vergleichen, Ordnen und Runden Orientierung im zweidimensionalen Koordinatensystem Rechenverfahren, Rechengesetze und deren Verknüpfungen im Bereich der rationalen Zahlen Klammern Terme und Variable 	Zahlenteufel, Arbeitsblätter Empfehlung: mathematiklehren 183, April 2014, „Zugänge zu negativen Zahlen“
<p>Optional:</p> <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Tabellenkalkulation anwenden und erklären. 	<ul style="list-style-type: none"> Tabellenkalkulationssoftware 	

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:
Kommunizieren Darstellen Umgehen mit symbolischen, technischen, formalen Elementen Argumentieren		Daten und Zufall
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:
<i>Lernkompetenz</i> <i>Problemlösekompetenz:</i> Sie übertragen im Arbeitsprozess gewonnene Erkenntnisse durch Analogiebildungen sowie kombinatorisches und schlussfolgerndes Denken auf andere Anwendungssituationen.		Statistische Erhebungen und ihre Auswertung Umgang mit dem Zufall
Inhaltbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:
Unsere Lernenden können...		Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
<p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfragen/Erhebungen planen, durchführen und statistisch auswerten. • Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen erkennen. <p>Darstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten in verschiedenen Arten (Listen, Diagramme) darstellen und dies situationsgerecht einsetzen. • zweistufige Zufallsexperimente durchführen und mit Hilfe von Baumdiagrammen/Vierfeldertafeln darstellen. <p>Umgehen mit symbolischen, formalen, technischen Elementen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen zu statistischen Daten (Häufigkeiten, Median, arithmetisches Mittel und Spannweite) angeben. • Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten berechnen. <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen, welche Darstellungsformen besonders geeignet/ungeeignet sind, um die Ergebnisse einer Umfrage darzustellen. • erkennen, wodurch Fehlinterpretationen hervorgerufen werden. 		<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Daten in Diagrammen (Boxplot, Säulendiagramm, Kreisdiagramm) und Tabellen • Lage- und Streumaße • zweistufige Zufallsexperimente • Baumdiagramme und Vierfeldertafel • Pfadregeln

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I): Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen Argumentieren Darstellen		Inhaltliche Konzepte: Zuordnungen und ihre Darstellungen	
Überfachliche Kompetenzen: <i>Personale Kompetenz:</i> Selbstkompetenz, Selbstregulierung <i>Sozialkompetenz:</i> Kooperation und Teamfähigkeit <i>Lernkompetenz:</i> Problemlösekompetenz <i>Sprachkompetenz:</i> Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz		Inhaltsfelder: Proportionale und Antiproportionale Zuordnungen	
Inhaltbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional)
Unsere Lernenden können...			
Argumentieren: <ul style="list-style-type: none"> kennen die Eigenschaften einer proportionalen und antiprop. Zuordnung, das Kriterium der „Quotientengleichheit“ für eine proportionale Zuordnung anwenden und kennen es. das Kriterium der „Produktgleichheit“ für eine antiproportionale Zuordnung anwenden und kennen es. anhand einer Tabelle überprüfen, ob eine proportionale oder antiproportionale Zuordnung vorliegt. anhand des Sachzusammenhangs entscheiden, um welche Art von Zuordnung es sich handelt. Aufgaben, denen ein proportionaler oder antiproportionaler Zusammenhang zu Grunde liegt, mithilfe von Tabelle oder Graphen lösen. Umgehen mit symbolischen, formalen, technischen Elementen: <ul style="list-style-type: none"> die Rechenvorschrift für proportionale Zuordnungen aufstellen. die Rechenvorschrift für antiproportionale Zuordnungen aufstellen. die Dreisatzmethoden rechnerisch anwenden, um Aufgaben, denen ein prop. oder antiprop. Sachzusammenhang zugrunde liegt, rechnerisch lösen Darstellen: <ul style="list-style-type: none"> kennen das Aussehen eines Graphen einer proportionalen bzw. antiproportionalen Zuordnung. aus dem Graphen die Rechenvorschrift für eine proportionale bzw. antiproportionale Zuordnung aufstellen. die sprachliche, tabellarische und graphische Darstellung prop. und antiprop. Darstellungen und können aus einer die anderen erzeugen. 		<ul style="list-style-type: none"> proportionale und antiproportionale Zuordnungen und ihre Eigenschaften Dreisatzmethoden Darstellung der proportionalen und anti- proportionalen Zuordnungen in sprachlicher, tabellarischer und graphischer Form 	
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:			
(Empty space for additional suggestions)			

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):	Inhaltliche Konzepte:	
Darstellen mit technischen und formalen Elementen Modellieren	Funktionaler Zusammenhang	
Überfachliche Kompetenzen:	Inhaltsfelder:	
<i>Lernkompetenz:</i> mit dynamischer Geometriesoftware	Zuordnungen und Darstellungen Funktionen und Gleichungen	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können... Darstellen <ul style="list-style-type: none"> Gleichungen auf verschiedene Art und Weise veranschaulichen und lösen: probieren, Tabelle, Graph, Waage. Äquivalenzumformungen im Waagemodell darstellen. lineare Funktionen als Tabelle, als Graph und als Funktionsvorschrift darstellen. mit formalen und technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> mit dynamischer Geometriesoftware umgehen. Funktionen und Gleichungen in der mathematischen Fachsprache darstellen. Modellieren <ul style="list-style-type: none"> aus Sachzusammenhängen Un-/Gleichungen ableiten. lineare Funktionen aus Sachzusammenhängen modellieren. Modelle prüfen, bewerten und vergleichen. 	<ul style="list-style-type: none"> Gleichungen aufstellen und lösen Äquivalenzumformungen Berechnen mit Formeln Gleichungen mit Parametern Ungleichungen lösen Lineare Funktionen 	<ul style="list-style-type: none"> Verschiedene Ansätze Gleichungen zu lösen: probieren, Tabelle, Graph, Veranschaulichung durch Waage Gleichungen als Modelle für Sachzusammenhänge Einsatz von Geogebra bei linearen Funktionen (→Mathe mit Geogebra 7/8; Herdt-Verlag)
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:		
		Geogebra (Funktion, Geometrie)

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:	
Welche dieser Kompetenzen sollen schwerpunktmäßig gefördert werden? Mathematisch argumentieren Probleme mathematisch lösen Mit symbolischen, formalen und technischen Hilfsmitteln der Mathematik umgehen Kommunizieren		Geometrie in der Ebene Argumentativer Umgang mit Beweisen und Problemstellungen/ Problemlösungen. Lösen alltäglicher/ außerschulischer Probleme mit Hilfe erlernter mathematische Zusammenhänge. Nutzen des Taschenrechners und Heranziehen von Skizzen/ Zeichnungen zur Problemlösung.	
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:	
<i>Personale Kompetenz:</i> Selbstkompetenz, Selbstregulierung <i>Sozialkompetenz:</i> Kooperation und Teamfähigkeit <i>Lernkompetenz:</i> Problemlösekompetenz <i>Sprachkompetenz:</i> Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz:		Ebene Figuren Beziehungen Abstände Umgang mit dem Taschenrechner. Die Zahl π (Pi) und ihre Bedeutung kennen. Leben und mathematische Aussagen bedeutende Mathematiker kennen. Problemstellungen skizzieren bzw. erläutern.	
Inhaltbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können... Argumentieren <ul style="list-style-type: none"> • begründen, warum es sich bei bekannten Seitenlängen eines Dreiecks (nicht) um ein rechtwinkliges handelt (P). • begründen, warum sich der Streckfaktor auf Strecken linear, Flächen quadratisch (und Körper kubisch) auswirkt (Ä). • anhand von Beispielen begründen, wann Figuren (nicht) zueinander ähnlich sind (Ä). Probleme mathematisch lösen <ul style="list-style-type: none"> • Figuren so in rechtwinklige Dreiecke zerlegen, dass sie gesuchte Größen berechnen können (P). • Figuren auf Strahlen und Parallelen untersuchen, um damit gesuchte Größen berechnen zu können (S). • Anteile von und Größen an zusammengesetzten Figuren berechnen (Kr). mit symbolisch, formalen und technischen Hilfsmitteln <ul style="list-style-type: none"> • den Taschenrechner zum Lösen einfacher quadratischer Gleichungen benutzen (P, Ä, Kr). • Gleichungen, Skizzen, Zeichnungen, situationsgerecht aufstellen bzw. anfertigen und nutzen (P, Ä, Kr, S). Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> • Beweise für die Satzgruppe des Pythagoras und die Strahlensätze begreifen, nachvollziehbar wiedergeben, erläutern und auf Problemstellungen anwenden. (P/S). • - Konstruktionen beschreiben und erläutern. 		(P) Satz des Pythagoras und verwandte Sätze (Ä) Ähnlichkeit (Kr) Kreis (S) Strahlensätze (Ko) Konstruktionen	
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:			
mathematisch Argumentieren, Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> - in Kleingruppen die Höhe von Gebäuden/ Bäumen abschätzen - in Kleingruppen mit Hilfe sogenannter Knotenschnüre große rechtwinklige Dreiecke legen - in Kleingruppen Funktionsweise eines Reduktionszirkels und/ oder Storchenschnabels erarbeiten 			

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):	Inhaltliche Konzepte:	
Darstellen Kommunizieren Argumentieren Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen	Raum und Form	
Überfachliche Kompetenzen:	Inhaltsfelder:	
<i>Personale Kompetenz:</i> Selbstregulierung <i>Sozialkompetenz:</i> Kooperation und Teamfähigkeit <i>Lernkompetenz:</i> Problemlösekompetenz	Ebene Figuren Körper Beziehungen zwischen geometrischen Objekten	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional)
Unsere Lernenden können...		
<p>Darstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper im Schrägbild, als Ansicht oder Netz darstellen und passende Darstellungen einander zuordnen. <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsbeschreibungen erstellen und erläutern. • Begriffe wie Kongruenz, Symmetrie, Ähnlichkeit fachgerecht verwenden. <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beweise für die Satzgruppe des Pythagoras, den Satz des Thales und die Strahlensätze begreifen und nachvollziehbar wiedergeben bzw. auf Problemstellungen anwenden. <p>Umgehen mit symbolisch, formalen und technischen Elementen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit einer dynamischen Geometriesoftware, Zirkel und Geodreieck Konstruktionen ausführen. • Mit Zirkel und Geodreieck Figuren strecken, stauchen, verschieben und drehen. (Kongruenz- und Ähnlichkeitsabbildungen) • Im Kartesischen Koordinatensystem alle vier Quadranten nutzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundfig. (Parallelogramm, Trapez, Raute, Drachen, Kreis) • Haus der Vierecke • Konstruktionen mit Zeichengeräten und DGS • Symmetrieeigenschaften von Fig. • Kartesisches Koordinatensystem in vier Quadranten <ul style="list-style-type: none"> • Grundkörper (Prisma, Zylinder) • Beschreibung von V und O beim Prisma • Modelle, Schrägbilder und Netze bekannter Körper <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe (Kongruenz, Symmetrie) • Satz des Pythagoras Umkehrung, einschließlich exemplarischer vollständiger Beweise • Satz des Thales • Ähnlichkeit, zentrische Streckung, Strahlensätze 	
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:		
z.B. als Langfristige Hausaufgabe: Online Programme zum Trainieren des räumlichen Vorstellungsvermögens.		

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I): Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen d.M. Argumentieren Problemlösen		Inhaltliche Konzepte: Zahl und Operation
Überfachliche Kompetenzen: <i>Personale Kompetenz:</i> Selbstwahrnehmung <i>Sprachkompetenz:</i> Kommunikationskompetenz		Inhaltsfelder: Zahlen – Reelle Zahlen Operationen und ihre Eigenschaften
Inhaltbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:
Unsere Lernenden können... Argumentieren <ul style="list-style-type: none"> • erklären, dass mehr irrationale als rationale Zahlen existieren. • <i>Rechenregeln für Grundrechenarten mit rationalen Zahlen erklären.</i> • Alltagsbeispiele für die Bedeutung irrationaler Zahlen benennen. • die Definitionsmenge von Quadratwurzeltermen angeben. Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> • irrationale Zahlen auf der Zahlengeraden einordnen. • mit Hilfe des TR radizieren • Grundrechenarten bei irrationalen Zahlen ohne TR anwenden. • die Zahlenbereiche \mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R} und $\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ unterscheiden und kennen die Symbole. Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> • Radikand und Variablen bei Quadratwurzeltermen benennen. 		Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional): Indirekter Beweis zur Irrationalität von $\sqrt{2}$ (Diagonale eines Quadrats)
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung: <ul style="list-style-type: none"> • weitere Iterationsverfahren, z.B. Heron-Verfahren • Beweisverfahren: direkter Beweis, indirekter Beweis, Widerspruchsbeweis 		

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I): <ul style="list-style-type: none"> - Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik - Argumentieren - Problemlösen 		Inhaltliche Konzepte: Zahl und Operation	
Überfachliche Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Personale Kompetenz:</i> Selbstwahrnehmung - <i>Sprachkompetenz:</i> Kommunikationskompetenz 		Inhaltsfelder: <ul style="list-style-type: none"> - Operationen und ihre Eigenschaften - Terme und Gleichungen 	
Inhaltbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können... Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> • Rechenverfahren und Rechengesetze in den Zahlbereichen der rationalen und reellen Zahlen anwenden. • Klammern auflösen oder Terme zur Termvereinfachung ausklammern. • die binomischen Formeln nennen und zur Termumformung einsetzen. • die Potenzgesetze erklären und anwenden. • den Unterschied zwischen einem Term und einer Variable erklären. • eine Termumformung bei reellen und rationalen Zahlen durchführen. • Distributiv-, Kommutativ- und Assoziativgesetz auf Terme/Gleichungen mit Variablen anwenden. 		<ul style="list-style-type: none"> • Klammergesetze • 1.-3. Binomische Formel • Potenzgesetze • Äquivalenzumformung 	
Individuelle Unterrichtsgestaltung			

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):	Inhaltliche Konzepte:	
Kommunizieren Darstellen Umgehen mit symbolischen, technischen, formalen Elementen Argumentieren	Daten und Zufall	
Überfachliche Kompetenzen:	Inhaltsfelder:	
<i>Lernkompetenz</i> <i>Problemlösekompetenz:</i> Sie übertragen im Arbeitsprozess gewonnene Erkenntnisse durch Analogiebildungen sowie kombinatorisches und schlussfolgerndes Denken auf andere Anwendungssituationen.	Umgang mit dem Zufall	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können... Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> • Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen erkennen. • Realexperimente und Simulationen unterscheiden. Darstellen <ul style="list-style-type: none"> • mehrstufige Zufallsexperimente durchführen und mit Hilfe von Baumdiagrammen darstellen. Umgehen mit symbolischen, formalen, technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeiten bei mehrstufigen Zufallsexperimenten berechnen. • Anzahlen möglicher Permutationen berechnen. Argumentieren <ul style="list-style-type: none"> • bei Zufallsexperimenten begründen, ob die Reihenfolge beachtet werden muss. 	<ul style="list-style-type: none"> • mehrstufige Zufallsexperimente • Urnenmodell – Ziehen mit / ohne Zurücklegen • Baumdiagramme • Pfadregeln • Zählprinzipien inklusive Permutationen 	

Kompetenzbereich(e)			
Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:	
Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen d.M. Kommunizieren Modellieren		Funktionaler Zusammenhang	
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:	
<i>Arbeitskompetenz</i> <i>Problemlösekompetenz</i>		Funktionen und Gleichungen	
Inhaltbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:	
Unsere Lernenden können...		Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):	
<p>Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen</p> <ul style="list-style-type: none"> quadratischer Gleichungen lösen. verschiedene Lösungsverfahren für 2x2 LGS anwenden. verschieden Darstellungsformen von Funktionen erklären und jeweilige Anwendungsgebiete benennen. die Graphen grundlegender Potenzfunktionen beschreiben. wesentliche Eigenschaften der Winkelfunktionen erklären. <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> können im Zusammenhang der Funktionsuntersuchung die Fachtermini korrekt angeben. <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Sachprobleme mit Hilfe von mathematischen Modellen unter Zuhilfenahme der oben genannten Funktionstypen beschreiben und lösen. 		<p>Quadratische GL:</p> <ul style="list-style-type: none"> pq-Formel (Herleitung) quadratische Ergänzung Lösungsmengen und geom. Bedeutung <p>LGS</p> <ul style="list-style-type: none"> Einsetzungs-, Additions- und Gleichsetzungsverfahren Lösungsmengen und geom. Bedeutung <p>Darstellungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> Term, Tabelle, Graph <p>Funktionstypen</p> <ul style="list-style-type: none"> $mx+b$, $ax^{2n}+b$, $ax^{2n+1}+b$, $1/x^n$, \sin, \cos, \tan <p>Winkelfunktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Periodizität, Amplitude, Phasenverschiebung, Nullstellen 	<p>Nutzung des WTR zur Lösung von Gleichungen und LGS</p> <p>Klassifikation der Potenzfunktionen nach ihrem Grad (Graph zeichnen)</p>
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:			
Diskussion der Sinnhaftigkeit der Abc-Formel Ausblick auf andere Funktionstypen (Exponentialfunktionen, nichtstetige Funktionen (n!))			

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):	Inhaltliche Konzepte:	
Darstellen Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen Problemlösen Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> - Grundvorstellungen zu nicht-proportionalen funktionalen Zusammenhängen - Darstellung der Zuordnungen in sprachlicher, tabellarischer oder graphischer Form 	
Überfachliche Kompetenzen:	Inhaltsfelder:	
<i>Personale Kompetenz:</i> : Selbstkompetenz und Selbstregulierung <i>Sozialkompetenz:</i> Kooperation und Teamfähigkeit <i>Sprachkompetenz:</i> Lese-, Schreib- und Kommunikationskompetenz : Verwendung verschiedener Darstellungsformen	Zuordnungen und Darstellungen	
Inhaltsbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können...		
Darstellen: <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als Graph, Tabelle oder Gleichung darstellen. • markante Punkte der Funktionen berechnen und zeichnen. Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> • mit Logarithmen und Potenzen rechnen. Problemlösen <ul style="list-style-type: none"> • Optimierungsprozesse modellieren und berechnen. • Wachstumsprozesse modellieren und berechnen. Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> • Lösungswege beschreiben, vergleichen und bewerten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenz- und Wurzelfunktionen • Umkehrung von Potenzfunktionen • Logarithmusfunktionen • Optimierungsaufgaben • Modellierung von Funktionen 	
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:		

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:
Modellieren Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen d.M. Problemlösen Kommunizieren		Größen und Messen
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltfelder:
Kooperation und Teamfähigkeit Arbeitskompetenz		Messvorgänge
Inhaltbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:
Unsere Lernenden können...		Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Modellieren <ul style="list-style-type: none"> • Realsituationen zu mathematischen Modellen abstrahieren. • innerhalb der mathematischen Modelle Berechnungen anstellen. • die Sinnhaftigkeit und Grenzen der mathematischen Modelle bewerten. Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> • in Vielecken gesuchte Größen berechnen (Winkel, Seitenlängen, Flächeninhalte). • in Körpern gesuchte Größen berechnen (Seitenlängen, Volumina, Oberflächen). • Größeneinheiten in einander überführen. Problemlösen / Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> • Volumina anhand von Messversuchen herleiten. • die Notwendigkeit eines formalen Beweises zur Verifizierung experimenteller Daten erklären. 		Vielecke: <ul style="list-style-type: none"> - beliebige Polygone (Zusammenhang mit Winkelbeziehungen und Satzgruppe des Pythagoras) Körper: <ul style="list-style-type: none"> - Pyramiden (beliebige Grundfläche) - Kegel - Kugel - Zylinder
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:		• Experimentelle Bestimmung des Volumens einer Kugel mit anschließender mathematischer Herleitung der Formel. • Material für Schüttversuche
Messvorgänge in der Natur / Alltagswelt: Modellierung von Gebäuden / Gegenständen zur Abschätzung von Volumina / Massen / Längen.		

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:	
Darstellen Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen Kommunizieren		Grundkörper [Pyramide, Kegel, Kugel]	
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:	
<i>Personale Kompetenz:</i> : Selbstkompetenz und Selbstregulierung <i>Sozialkompetenz:</i> Kooperation und Teamfähigkeit <i>Sprachkompetenz:</i> Lese-, Schreib- und Kommunikationskompetenz <i>Medienkompetenz:</i> Verwendung verschiedener Darstellungsformen		Körper	
Inhaltsbezogene Kompetenzen:		Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
Unsere Lernenden können...			
Darstellen <ul style="list-style-type: none"> verschiedene Ansichten eines Körpers zeichnen, erkennen und einem Körper zuordnen (Aufriss, Seitenriss, Grundriss, Schrägbild, Netz). Argumentieren <ul style="list-style-type: none"> Figuren und Körper (auch aus der Technik und der Lebensumwelt) im Rahmen der Fachsprache benennen. Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> das Volumen und die Oberfläche eines Körpers berechnen, bzw. fehlende Größen eines Körpers berechnen. 		<ul style="list-style-type: none"> Grundfiguren, -körper und Fachbegriffe, Aufriss, Grundriss, Seitenriss, Schrägbild, Modelle, Netze, Volumen und Oberfläche 	
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:			
(Empty space for additional suggestions)			

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):	Inhaltliche Konzepte:	
Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen d.M. Problemlösen Argumentieren Modellieren	Raum und Form	
Überfachliche Kompetenzen:	Inhaltsfelder:	
<i>Problemlösekompetenz</i> <i>Kommunikationskompetenz</i>	Beziehungen zwischen geometrischen Objekten Trigonometrische Zusammenhänge	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen / Vorhandenes Material (optional):
<p>Unsere Lernenden können...</p> <p>Argumentieren / Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> den Schritt vom Realphänomen (Winkel im Rechtwinkligen Dreieck) hin zu einer mathematischen Verallgemeinerung der Winkelbeziehungen nachvollziehen. allgemeine Winkelbeziehungen weitgehend selbstständig beweisen. <p>Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen</p> <ul style="list-style-type: none"> in rechtwinkligen Dreiecken Seiten und Winkel berechnen. in allgemeinen Dreiecken Seiten und Winkel berechnen. den Unterschied zwischen \cos^{-1} und \arccos erklären. <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Realsituationen mit Dreiecken modellieren um unzugängliche Größen zu bestimmen. die Genauigkeit solcher Modelle bewerten. 	<ul style="list-style-type: none"> Sin, Cos, Tan im rechtwinkligen Dreieck Sinussatz, Kosinussatz Anwendung der Winkelbeziehungen auf Realsituationen (Anwendungsbeispiele und Modelle aus dem Lebensumfeld) 	Einheitskreis mit trigonometrischem Pythagoras Beweis von Sinus- u. Kosinussatz mit Hilfefkarten
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:		
Projekt : Bestimmung unzugänglicher Größen aus dem eigenen Umfeld (Höhe von Bäumen / Gebäuden)		