

# Schulcurriculum Mathematik

## der DHPS Windhoek

### Stand November 2016

## 1. Vorwort

Die folgenden Standards im Fach Mathematik benennen sowohl allgemeine als auch inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler in aktiver Auseinandersetzung mit vielfältigen mathematischen Inhalten und Aufgabenstellungen im Unterricht erwerben sollen. Durch die Gestaltung des Unterrichts erwerben die Schülerinnen und Schüler parallel zu den allgemeinen und den inhaltlichen mathematischen Kompetenzen auch methodisch-strategische, sozial-kommunikative und personale Kompetenzen. Die folgenden verbindlichen Vereinbarungen wurden für die deutschen Schulen des südlichen Afrikas getroffen:

- Dem Schulcurriculum liegt die Arbeitsfassung des Bildungsplans 2016 des Bundeslandes Baden-Württemberg Stand 8. September 2014 zugrunde.
- Die zeitlichen Angaben im Curriculum stellen eine Orientierung dar.
- Alle Kompetenzen besitzen Operatoren, die einen messbaren Anteil haben, und können daher zur Überprüfung der Lernergebnisse herangezogen werden.
- Die Leistungsbewertung erfolgt durch schriftliche Lernkontrollen und sonstige Kontrollen (mündlich und praktisch).
- Die Binnendifferenzierung der Schülerinnen und Schüler, siehe Abschnitt 3, erfolgt in Anlehnung an die Niveaustufen des Bildungsplans 2016 des Bundeslandes Baden-Württemberg Stand 8. September 2014.

## 2. Prozessbezogene Kompetenzen

### 2.1. Argumentieren und Beweisen

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Fragestellungen, äußern begründet Vermutungen und entwickeln mathematische Argumentationen. Das Spektrum umfasst dabei einfache Plausibilitätsargumente, inhaltlich-anschauliche Begründungen und Beweise. Sie beschreiben und begründen Lösungswege.

Die Schülerinnen und Schüler können

#### **Fragen stellen und Vermutungen begründet äußern**

1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren;
2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen;
3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme);

#### **mathematische Denkstrukturen entwickeln**

4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden;
5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren;
6. zwischen einem Satz und seinem Kehrsatz unterscheiden und den Unterschied an Beispielen erklären (E);

**mathematische Argumentationen (wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise) nachvollziehen und entwickeln**

7. beim Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, formalisiert);
8. Beweise nachvollziehen und in logischen Schritten folgerichtig wiedergeben;
9. mehrschrittige Argumentationsketten aufbauen;
10. Lösungswege beschreiben und begründen;
11. Beweise führen (E);
12. logische Zusammenhänge zwischen mathematischen Sätzen aufzeigen (E).

**2.2. Probleme Lösen**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Probleme und bearbeiten sie planvoll und systematisch. Sie wählen geeignete Hilfsmittel, Strategien und Prinzipien zur Problemlösung aus und wenden diese an. Sie überprüfen Lösungen und reflektieren Lösungsideen und Lösungswege. Dabei üben sie Denkmethoden ein, die auch für nicht-mathematische Überlegungen von Bedeutung sind.

Die Schülerinnen und Schüler können

**Probleme analysieren**

1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben;
2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten;
3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren;
4. Hilfsmittel und Informationsquellen (zum Beispiel Formelsammlung, Taschenrechner, Computerprogramme, Internet) nutzen;

**Strategien zum Problemlösen auswählen, anwenden und daraus einen Plan zur Lösung entwickeln**

5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen;
6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen;
7. mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen und Prinzip der Substitution (E)) Probleme auf algebraischer Ebene untersuchen;
8. durch Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten Lösungsschritte finden;
9. Sonderfälle oder Verallgemeinerungen untersuchen;
10. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen;

**die Lösung überprüfen und den Lösungsprozess reflektieren**

11. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen;
12. Fehler analysieren und konstruktiv nutzen;
13. kritisch prüfen, inwieweit eine Problemlösung erreicht wurde;
14. Lösungswege vergleichen.

**2.3. Modellieren**

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten realitätsbezogene Fragestellungen, zum Beispiel mit dem Ziel einer Urteilsbildung in Zukunftsfragen, indem sie diese Fragestellungen durch Strukturierung, Idealisierung und das Treffen von Annahmen in ein Modell der Realität übertragen, dieses in ein mathematisches Modell übersetzen, im mathematischen Modell ein Ergebnis finden und dieses in der Realsituation interpretieren. Sie überprüfen das Ergebnis im Hinblick auf Stimmigkeit und Angemessenheit bezogen auf die Realsituation.

Die Schülerinnen und Schüler können

**Realsituationen aufbereiten**

1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren;
2. ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen;
3. Situationen idealisieren;

**mathematisieren**

4. zentrale Größen und ihre Beziehungen identifizieren;
5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben;
6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen und Werkzeugen nutzen;
7. zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren;

**im mathematischen Modell arbeiten**

8. Hilfsmittel verwenden;
9. rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen;

**interpretieren und validieren**

10. die Ergebnisse des mathematischen Modells in die Realität übersetzen;
11. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen;
12. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung bewerten (E);
13. gegebenenfalls das gewählte Modell anpassen und den Kreislauf nochmals durchschreiten (E).

**2.4. Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**

Die Schülerinnen und Schüler führen Operationen mit mathematischen Objekten wie zum Beispiel Zahlen, Gleichungen oder geometrischen Objekten aus. Sie setzen Algorithmen, mathematische Werkzeuge und mathematische Darstellungen problemangemessen ein. Sie beherrschen und reflektieren Verfahren und verfügen über Regel- und Faktenwissen.

Die Schülerinnen und Schüler können

**mit symbolischen und formalen Darstellungen der Mathematik arbeiten**

1. zwischen symbolischer und formaler Sprache der Mathematik und natürlicher Sprache wechseln;
2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden;
3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln;

**mathematische Verfahren einsetzen**

4. Berechnungen ausführen;
5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren;
6. Algorithmen reflektiert anwenden (E);
7. Ergebnisse des Verfahrens kritisch prüfen;

**mathematische Werkzeuge sinnvoll und verständlich einsetzen**

8. mathematische Werkzeuge (zum Beispiel Formelsammlungen, Geodreieck und Zirkel, Taschenrechner, Software) problemangemessen auswählen und einsetzen;
9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen;
10. Ergebnisse, die mit Computerunterstützung gewonnen wurden, kritisch prüfen.

## 2.5. Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler führen Dialoge und Diskussionen über mathematische Themen. Sie dokumentieren Überlegungen und präsentieren mathematische Sachverhalte in schriftlicher oder verbaler Form. Sie setzen sich mit Texten und mündlichen Äußerungen anderer zu mathematischen Themen kritisch und sachbezogen auseinander.

Die Schülerinnen und Schüler können

### Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse darstellen

1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern;
2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren;
3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen;
4. bei der Darstellung ihrer Ausführungen geeignete Medien einsetzen;

### die Fachsprache angemessen und korrekt verwenden

5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln;
6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen;

### mathematische Aussagen interpretieren und einordnen

7. aus Quellen (Text, Bild und Tabelle) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen, analysieren und beurteilen;
8. zwischen verschiedenen Äußerungen und Informationen Zusammenhänge herstellen.

## 3. Binnendifferenzierung der Schülerinnen und Schüler

Die Binnendifferenzierung der Schülerinnen und Schüler erfolgt in Anlehnung an die Niveaustufen des Bildungsplans 2016 des Bundeslandes Baden-Württemberg Stand 8. September 2014.

Niveaustufe	Schülerinnen und Schüler	Niveaustufen orientiert am Bildungsplan 2016 BW, Stand 8.9.2014
G	Hauptschüler	mittleres Niveau Hauptschule (3.2. G und M) grundlegendes Niveau mittlerer Abschluss (3.3 G)
M	Realschüler	erhöhtes Niveau Hauptschulabschluss (3.2. E) mittleres Niveau mittlerer Abschluss (3.3 M)
E	Gymnasiasten	erhöhtes Niveau mittlerer Abschluss (3.3 E)

## 4. Jahrgangsstufe 7

### Eingangsvoraussetzungen bis einschließlich Jahrgangsstufe 6:

Bruchrechnung, einfache Gleichungen und Lösungsmenge, rationale Zahlen, ebene Figuren und einfache Körper, Grundbegriffe der Geometrie, Symmetrie und Abbildungen, Darstellungen in verschiedenen Diagramme

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
7.1. Prozent- und Zinsrechnung				5		
- Prozent- und Zinsrechnung - Anteile in % - Grundaufgaben Dreisatz - Berechnung von Prozentsatz, Prozentwert und Grundwert - Prozentuale Änderungen - Vermischte Übungen - Zinsen für ein Jahr und für beliebige Zeitspannen	in Alltagssituationen Prozentwert, Grundwert und Prozentsatz berechnen.	in Alltagssituationen Prozentwert, Grundwert und Prozentsatz berechnen.	in Alltagssituationen Prozentwert, Grundwert und Prozentsatz berechnen.		- Stationenlernen - Gruppenpuzzle - Lerntempoduell - Wochenplan	
	Zins und iterativ Zinseszins berechnen.	Zins und iterativ Zinseszins berechnen.	Zins und iterativ Zinseszins berechnen.			
	Zinssatz, Tilgung/Sparrate und Laufzeit näherungsweise mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms bestimmen.	Zinssatz, Tilgung/Sparrate und Laufzeit näherungsweise mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms bestimmen.	Zinssatz, Tilgung/Sparrate und Laufzeit näherungsweise mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms bestimmen.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.4 (1, 3-8)	P2.4 (1, 3-8)	P2.4 (1, 3-8)			
Fachbezug	Wirtschaft	Wirtschaft	Wirtschaft			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Zahl-Variable-Operation</b> , 3.2.1 (4)-(6)						

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
7.2. Terme und Gleichungen				9		
- Terme und (Un-) Gleichungen - Aufbau eines Terms - Addieren und Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren von Produkten - Auflösen und Setzen von Klammern - Subtrahieren einer Klammer - Ausklammern - Auflösen von zwei Klammern in einem Produkt, Binom. Formeln - Faktorisieren einer Summe - Lösen von (Un-) Gleichungen durch Umformen	einfache Sachsituationen und Terme mit Variablen einander zuordnen.	Situationen unter Verwendung von Variablen und Termen beschreiben.	Situationen unter Verwendung von Variablen und Termen beschreiben.		- Lerntheke - Lerntempoduett - Stufenplan	
	den Wert von vorgegebenen Termen, die eine Variable enthalten, durch Einsetzen berechnen.	den Wert von vorgegebenen Termen, die eine Variable enthalten, durch Einsetzen berechnen.	den Wert von Termen, die Variablen enthalten, durch Einsetzen berechnen.			
	Klammern zum Aufstellen und zur Gliederung von Termen verwenden.	das Assoziativgesetz, das Kommutativgesetz sowie das Distributivgesetz zum Gliedern, Vereinfachen oder Berechnen von Termen nutzen.	das Assoziativgesetz, das Kommutativgesetz sowie das Distributivgesetz zum Gliedern, Vereinfachen oder Berechnen von Termen nutzen.			
		die binomischen Formeln insbesondere zum Faktorisieren anwenden.	die binomischen Formeln insbesondere zum Faktorisieren anwenden.			
	lineare Gleichungen durch Äquivalenzumformungen lösen.	lineare Gleichungen durch Äquivalenzumformungen lösen.	lineare Gleichungen durch Äquivalenzumformungen lösen.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.4 (1, 2, 4-8) P2.5 (7)	P2.4 (1, 2, 4-8) P2.5 (7)	P2.4 (1, 2, 4-8) P2.5 (7)			
Fachbezug	Physik	Physik	Physik			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, Leitidee Zahl-Variable-Operation, 3.2.1 (7)-(10), (21)						

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
7.3. Geometrische Grundkonstruktion				8		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geometrische Grundkonstruktionen</li> <li>- Winkel an geschnittenen Parallelen</li> <li>- Winkelsumme in Dreiecken und Vierecken</li> <li>- gleichschenklige Dreiecke</li> <li>- Dreiecksungleichung</li> <li>- Orthogonalität</li> <li>- Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende</li> <li>- besondere Punkte und Linien des Dreiecks</li> <li>- einfache Dreieckskonstruktionen und Konstruktionsbeschreibungen</li> <li>- Kreis und Geraden</li> <li>- Satz des Thales</li> </ul>	rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklige, gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke identifizieren.	rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklige, gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke identifizieren.	rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklige, gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke identifizieren.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stationenlernen</li> <li>- Geogebra (o.Ä.)</li> </ul>	
	spezielle Eigenschaften besonderer Vierecke (Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Trapez) angeben.	Vierecke (Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Trapez) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben.	Vierecke (Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Trapez) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben.			
		mithilfe von Scheitel- und Nebenwinkeln sowie Stufen- und Wechselwinkeln Winkelweiten erschließen.	mithilfe von Scheitel- und Nebenwinkeln sowie Stufen- und Wechselwinkeln Winkelweiten erschließen.			
		den Winkelsummensatz für Dreiecke begründen.	den Winkelsummensatz für Dreiecke begründen.			
		mithilfe des Satzes des Thales auf Orthogonalität schließen.	den Satz des Thales begründen und in Begründungszusammenhängen anwenden, insbesondere auf Orthogonalität schließen.			
	die Mittelsenkrechte einer Strecke, die Winkelhalbierende eines Winkels und Höhen im Dreieck zeichnen, insbesondere mit dynamischer Geometriesoftware.	die Mittelsenkrechte einer Strecke, die Winkelhalbierende eines Winkels und Höhen im Dreieck zeichnen.	die Mittelsenkrechte einer Strecke, die Winkelhalbierende eines Winkels mit Zirkel und Lineal konstruieren.			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
	unter Verwendung von Ortslinien (Kreislinie, Mittelsenkrechte) geometrische Fragestellungen zeichnerisch lösen.	unter Verwendung von Ortslinien (Kreislinie, Mittelsenkrechte, Thaleskreis) geometrische Fragestellungen zeichnerisch lösen, auch mit dynamischer Geometriesoftware.	unter Verwendung von Ortslinien (Kreislinie, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Mittelparallele, Thaleskreis) geometrische Probleme zeichnerisch lösen, auch mit dynamischer Geometriesoftware.			
	durch Betrachtung von Seitenlängen und Winkelweiten die Konstruierbarkeit von Dreiecken und die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen untersuchen.	durch Betrachtung von Seitenlängen und Winkelweiten die Konstruierbarkeit von Dreiecken und die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen untersuchen.	unter Verwendung der Dreiecksungleichung und des Winkelsummensatzes die Konstruierbarkeit von Dreiecken beurteilen sowie die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen untersuchen.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.5-1, 3 P2.4-8	P2.5-1, 3 P2.4-8	P2.5-1, 3 P2.4-8			
Fachbezug	Kunst; Architektur	Kunst, Architektur	Kunst; Architektur			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Raum und Form</b> , 3.2.3, (1)-(8), (11)						



Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
7.4 Lineare Funktionen				7		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Funktionen</li> <li>- Funktionen als eindeutige Zuordnungen</li> <li>- verschiedene Darstellungsformen einer Fkt.</li> <li>- Proportionale Zuordnungen, Graph, Steigung</li> <li>- Antiproportionalität</li> <li>- Lineare Funktionen und ihre Graphen</li> <li>- Nullstellen</li> <li>- graphisches Lösen von linearen Gleichungen</li> </ul>	Zusammenhänge durch Tabellen, Gleichungen, Graphen oder Text darstellen.	Zusammenhänge durch Tabellen, Gleichungen, Graphen oder Text darstellen.	Zusammenhänge durch Tabellen, Gleichungen, Graphen oder Text darstellen.		Wochenplanarbeit, Funktionsdomino, Partnerduett	
	aus linearen Gleichungen Tabellen und Graphen gewinnen.	situationsgerecht zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen wechseln.	situationsgerecht zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen wechseln.			
	alltagsbezogene Sachverhalte aus Darstellungen ablesen (zum Beispiel größte und kleinste Werte, Zunehmen und Abnehmen, Zeitpunkte).	alltagsbezogene Sachverhalte aus Darstellungen ablesen (zum Beispiel größte und kleinste Werte, Zunehmen und Abnehmen, Zeitpunkte).	alltagsbezogene Sachverhalte aus Darstellungen ablesen (zum Beispiel größte und kleinste Werte, Zunehmen und Abnehmen, Zeitpunkte).			
	Proportionalität und Antiproportionalität in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen.	Proportionalität und Antiproportionalität in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen.	Proportionalität und Antiproportionalität in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen.			
			Funktionen als eindeutige Zuordnungen (zum Beispiel von x-Werten zu y-Werten) von nicht eindeutigen Zuordnungen unterscheiden.			
		eine Gerade mit der Gleichung $y = mx + c$ zeichnen	eine Gerade mit der Gleichung $y = mx + c$ zeichnen			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
		und umgekehrt aus dem Graphen die Gleichung zuordnen.	und umgekehrt aus dem Graphen die Gleichung zuordnen.			
		bei linearen Zuordnungen das Änderungsverhalten mithilfe von Steigungsdreiecken und der Steigung beschreiben.	bei linearen Zuordnungen das Änderungsverhalten mithilfe von Steigungsdreiecken und der Steigung beziehungsweise der Änderungsrate beschreiben.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.5 (1, 3)	P2.5 (1, 3)	P2.5 (1, 3)			
Fachbezug	Physik; Wirtschaft	Physik; Wirtschaft	Physik; Wirtschaft			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee funktionaler Zusammenhang</b> , 3.2.4 (1)-(7)						
<b>7.5. Statistik, Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit</b>				<b>6</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistik,</li> <li>Zufallsexperimente</li> <li>- Wahrscheinlichkeit</li> <li>- Laplace-Experimente</li> <li>-Verteilungen</li> <li>- Ereignisse und ihre Wahrscheinlichkeit</li> <li>- Eigenschaften der Wahrscheinlichkeit</li> <li>- Gegenereignis</li> <li>- Zurückführen eines</li> </ul>	eine Datenerhebung bei vorgegebenen Merkmalen und Merkmalsausprägungen mithilfe planen und selbstständig durchführen.	zu einer vorgegeben statistischen Fragestellung eine Datenerhebung selbstständig planen und selbstständig durchführen.	zu einer vorgegeben statistischen Fragestellung eine Datenerhebung selbstständig planen und selbstständig durchführen.			
	Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texte, Diagramme) entnehmen.	Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texte, Diagramme) entnehmen.	zu einer Fragestellung Sekundärquellen finden und Daten aus ihnen entnehmen.			
	Daten grafisch darstellen	Daten grafisch darstellen	Daten grafisch darstellen			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
Zufallsexperiments auf ein Laplaceexperiment	(auch Kreisdiagramm), auch unter Verwendung von Software.	(auch Kreisdiagramm, Boxplot), auch unter Verwendung von Software.	(auch Kreisdiagramm, Boxplot), auch unter Verwendung von Software.			
	mithilfe von Häufigkeiten und Mittelwerten von Daten einfache statistische Aussagen formulieren.	mithilfe von Kenngrößen von Daten einfache statistische Aussagen formulieren.	mithilfe von Kenngrößen von Daten statistische Aussagen formulieren.			
	Wahrscheinlichkeitsaussagen in alltäglichen Situationen verstehen und beschreiben.	Wahrscheinlichkeitsaussagen in alltäglichen Situationen verstehen und beschreiben.	Wahrscheinlichkeitsaussagen in alltäglichen Situationen verstehen und beschreiben.			
	die Begriffe Ergebnis und Ereignis bei Zufallsexperimenten erläutern.	die Begriffe Ergebnis und Ereignis bei Zufallsexperimenten erläutern.	die Begriffe Ergebnis und Ereignis bei Zufallsexperimenten erläutern.			
	Ereignisse in geeigneter Form darstellen.	Ereignisse in geeigneter Form darstellen.	Ereignisse in geeigneter Form darstellen (unter anderem in Mengenschreibweise).			
	Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen (insbesondere bei Laplace-Experimenten) bestimmen.	Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen (insbesondere bei Laplace-Experimenten) bestimmen.	Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen (insbesondere bei Laplace-Experimenten) bestimmen.			
		unter Verwendung des Gegenereignisses Wahrscheinlichkeiten berechnen.	unter Verwendung des Gegenereignisses Wahrscheinlichkeiten berechnen.			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
	Zufallsexperimente durchführen und auswerten (real oder simuliert, auch unter Verwendung von digitalen Werkzeugen).	Zufallsexperimente durchführen und auswerten (real oder simuliert, auch unter Verwendung von digitalen Werkzeugen).	Zufallsexperimente durchführen und auswerten (real oder simuliert, auch unter Verwendung von digitalen Werkzeugen).			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.2 (5) P2.3 (3) P2.4 (2)	P2.2 (5) P2.3 (3) P2.4 (2)	P2.2 (5) P2.3 (3) P2.4 (2)			
Fachbezug	Biologie, Medienbildung	Biologie, Medienbildung	Biologie, Medienbildung			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Daten und Zufall</b> , 3.2.5 (1)-(4), (7), (11)-(16)						

## 5. Jahrgangsstufe 8

### Eingangsvoraussetzungen bis einschließlich Jahrgangsstufe 7:

Prozentrechnung, Umgang mit dem Taschenrechner, Terme und Gleichungen, Äquivalenzumformungen, Funktionsbegriff, lineare Funktionen, Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit, Winkel und Dreiecke, Figuren erkennen und beschreiben, geometrische Grundkonstruktionen, Kreis

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
8.1 Wahrscheinlichkeitsrechnung				6		
- Mehrstufige Zufallsexperimente, - Wahrscheinlichkeitsverteilung, - Pfadregeln, - Baumdiagramme	Ereignisse in geeigneter Form darstellen.	Ereignisse in geeigneter Form darstellen.	Ereignisse in geeigneter Form darstellen (u.a. in Mengenschreibweise).		- Stationenlernen - Gruppenpuzzle	Erstellen von Spielsituationen
	Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen (insbesondere bei Laplace-Experimenten) bestimmen.	Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen (insbesondere bei Laplace-Experimenten) bestimmen.	Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen (insbesondere bei Laplace-Experimenten) bestimmen.			
		unter Verwendung des Gegenereignisses Wahrscheinlichkeiten berechnen.	unter Verwendung des Gegenereignisses Wahrscheinlichkeiten berechnen.			
	Zufallsexperimente durchführen und auswerten (real oder simuliert, auch unter Verwendung von digitalen Werkzeugen).	Zufallsexperimente durchführen und auswerten (real oder simuliert, auch unter Verwendung von digitalen Werkzeugen).	Zufallsexperimente durchführen und auswerten (real oder simuliert, auch unter Verwendung von digitalen Werkzeugen).			
	Wahrscheinlichkeiten über Datenreihen und relative Häufigkeiten empirisch bestimmen. (Gesetz der großen Zahlen).	Wahrscheinlichkeiten über Datenreihen und relative Häufigkeiten empirisch bestimmen. (Gesetz der großen Zahlen).	Wahrscheinlichkeiten über Datenreihen und relative Häufigkeiten empirisch bestimmen. (Gesetz der großen Zahlen).			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.2 (5) P2.3 (3) P2.4 (2)	P2.2 (5) P2.3 (3) P2.4 (2)	P2.2 (5) P2.3 (3) P2.4 (2)			
Fachbezug	Biologie, Medienbildung	Biologie, Medienbildung	Biologie, Medienbildung			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Daten und Zufall</b> , 3.2.5 (13)-(17)						
<b>8.2 Lineare Gleichungen und -systeme mit zwei Variablen</b>				<b>8</b>		
- $ax + by = c$ - Gleichungssysteme - Lösungsverfahren (auch graphisch), - Anwendung und Modellierung, - Einsetzungsverfahren, - Additionsverfahren		die Lösung eines linearen Gleichungssystems mit zwei Variablen mithilfe des Einsetzungsverfahrens und des Additionsverfahrens bestimmen	die Lösung eines linearen Gleichungssystems mit zwei Variablen mithilfe des Einsetzungsverfahrens bestimmen.		- Internetrecherche - Lerndomino - myImaths - Lerntempoduett	Anwendungen z.B. Transport und Lagerhaltung
		Fragen zur Lösbarkeit und zur Lösungsvielfalt von linearen Gleichungssystemen beantworten.	Fragen zur Lösbarkeit und zur Lösungsvielfalt von linearen Gleichungssystemen beantworten.			
Prozessbezogene Kompetenzen		P2.1 (7)	P2.1 (7)			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Zahl – Variable - Operation</b> , 3.2.1 (22), (27)						

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
<b>8.3 Kongruenz</b>				6		
- Kongruente Figuren - Kongruenzsätze - Dreieckskonstruktionen	durch Betrachtung von Seitenlängen und Winkelweiten die Konstruierbarkeit von Dreiecken und die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktion untersuchen.	durch Betrachtung von Seitenlängen und Winkelweiten die Konstruierbarkeit von Dreiecken und die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktion untersuchen.	unter Verwendung der Dreiecksungleichung und des Winkelsummensatzes die Konstruierbarkeit von Dreiecken beurteilen sowie die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen untersuchen.		-Wochenplan - Stationenlernen - Geogebra	Landvermessung, z.B. auf dem Schulgelände
		in ebenen Figuren und in Körpern Streckenlängen und Winkelweiten durch maßstäbliches Zeichnen ermitteln.	in ebenen Figuren und in Körpern Streckenlängen und Winkelweiten durch maßstäbliches Zeichnen ermitteln.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.1 (2, 7)	P2.1 (2, 7) P2.3 (1, 4, 5, 10) P2.4 (2, 3, 8)	P2.1 (2, 7, 10) P2.3 (1, 4, 5, 10) P2.4 (2, 3, 8)			
Fachbezug		Funktionaler Zusammenhang	Funktionaler Zusammenhang			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Raum und Form</b> , 3.2.3 (11) - (12)						

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
<b>8.4 Reelle Zahlen und Quadratwurzeln</b>				7		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- näherungsweise Berechnung</li> <li>- Erweiterung des Zahlenbereichs</li> <li>- Zusammenhang Wurzel – Quadrieren</li> <li>- Umformen von Wurzeltermen</li> <li>- Lösen von einfachen Wurzelgleichungen</li> </ul>	die Quadratwurzel einer Zahl als Umkehrung des Quadrierens bestimmen.	die Quadratwurzel einer Zahl als Umkehrung des Quadrierens bestimmen.	die Quadratwurzel einer Zahl als Umkehrung des Quadrierens bestimmen.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurzreferate</li> <li>- myImaths</li> <li>- Lerntempoduett, Stationenlernen in Übungsphasen</li> </ul>	Vergrößerungen, Seitenverhältnisse
	in einfachen Fällen den Wert der Quadratwurzel einer Zahl mithilfe benachbarter Quadratzahlen abschätzen.	in einfachen Fällen den Wert der Quadratwurzel einer Zahl mithilfe benachbarter Quadratzahlen abschätzen.	in einfachen Fällen den Wert der Quadratwurzel einer Zahl mithilfe benachbarter Quadratzahlen abschätzen.			
	Quadratwurzeln im Sachzusammenhang verwenden.	Quadratwurzeln im Sachzusammenhang verwenden.	Quadratwurzeln im Sachzusammenhang verwenden.			
			Zahlterme mit Quadratwurzeln durch teilweises Radizieren vereinfachen.			
			die Unterschiedlichkeit der Regeln für Multiplikation und Addition von Wurzeln an Beispielen erklären.			
		anhand geeigneter Beispiele die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung auf reelle Zahlen beschreiben.	anhand geeigneter Beispiele die Unvollständigkeit der rationalen Zahlen beschreiben und die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung auf reelle Zahlen begründen.			
			Beispiele für irrationale			



Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
			Zahlen angeben.			
			ein iteratives Verfahren zur Bestimmung einer Wurzel durchführen.			
			die Diskriminante zur Untersuchung der Lösbarkeit einer quadratischen Gleichung verwenden			
			Wurzelgleichungen lösen, bei denen einmaliges Quadrieren zielführend ist.			
Prozessbezogene Kompetenzen		P2.5 (1, 3)	P2.4 (4, 6, 9) P2.5 (1, 3)			
Fachbezug		Medienbildung	Medienbildung			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Zahl – Variable - Operation</b> , 3.2.1 (12) - (16)						
<b>8.5 Quadratische Gleichungen und Funktionen</b>				<b>8</b>		
- Gleichungen erkennen, algebraisch und graphisch lösen - Interpretation von Graphen - Allgemeine Form und Scheitelpunkts-form der		die Lösungen einer quadratischen Gleichung mithilfe einer Formel bestimmen.	die Lösungen einer quadratischen Gleichung mithilfe einer Formel bestimmen.		- Wochenplan - Geogebra	
			den Satz vom Nullprodukt zum Lösen von Gleichungen verwenden.			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
quadratischen Funktion - Problemlösen mit quadratischen Funktionen und Gleichungen - Optimierung und Modellierung			zu vorgegebenen Lösungen eine quadratische Gleichung bestimmen.			
			die Idee der Substitution unter anderem zur Lösung von biquadratischen Gleichungen nutzen.			
		Fragen zur Lösbarkeit und zur Lösungsvielfalt von linearen und quadratischen Gleichungen beantworten.	Fragen zur Lösbarkeit und zur Lösungsvielfalt von linearen und quadratischen Gleichungen beantworten.			
		quadratische Zusammenhänge durch Tabellen und Gleichungen beschreiben und grafisch darstellen.	quadratische Zusammenhänge durch Tabellen und Gleichungen beschreiben und grafisch darstellen.			
		die Eigenschaften der Normalparabel ( $y = x^2$ ) beschreiben.	die Eigenschaften der Normalparabel ( $y = x^2$ ) beschreiben.			
		den Graphen einer quadratischen Funktion mithilfe von Wertetabellen zeichnen oder ausgehend von der Lage des Scheitels skizzieren.	den Graphen einer quadratischen Funktion mithilfe von Wertetabellen zeichnen oder ausgehend von der Lage des Scheitels skizzieren.			
		in den Gleichungen $y = ax^2 + c$ und	in der Gleichungen $y = a(x - d)^2 + c$ Wirkung der			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
		$y = (x - d)^2 + e$ die Wirkung der Parameter a, c, d, e auf den Graphen abbildungsgeometrisch als Streckung, Spiegelung, Verschiebung deuten.	Parameter a, d, e auf den Graphen abbildungsgeometrisch als Streckung, Spiegelung, Verschiebung deuten.			
		die Gleichung $y = x^2 + bx + c$ in die Gleichung $y = (x - x_0)^2 + y_0$ überführen sowohl durch Rückführung auf $y = x \cdot (x + b)$ als auch mithilfe binomischer Formeln.	die Gleichung $y = x^2 + bx + c$ in die Gleichung $y = (x - x_0)^2 + y_0$ überführen sowohl durch Rückführung auf $y = x \cdot (x + b)$ als auch mithilfe binomischer Formeln.			
			mithilfe der Nullstellen einer quadratischen Funktion den Funktionsterm in Linearfaktordarstellung angeben.			
		Anwendungsaufgaben mithilfe quadratischer Funktionen lösen, auch die Bestimmung größter und kleinster Werte.	Anwendungsaufgaben mithilfe quadratischer Funktionen lösen, auch die Bestimmung größter und kleinster Werte.			
		jede Gleichung mit einer Variablen geometrisch als Schnittproblem von Graphen	jede Gleichung mit einer Variablen geometrisch als Schnittproblem von Graphen			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
		interpretieren und so näherungsweise lösen.	interpretieren und so näherungsweise lösen.			
			einfache lineare und quadratische Ungleichungen mithilfe der geometrischen Interpretation und funktionaler Überlegungen lösen.			
Prozessorientierte Kompetenzen		P2.1 (7) P2.2 (1, 3) P2,3 (1, 3, 4, 5, 10)	P2.1 (7) P2.2 (1, 3) P2,3 (1, 3, 4, 5, 10)			
Fachbezug			Physik			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Zahl – Variable – Operation</b> , 3.2.1 (23) – (27), (30) - (31) und <b>Leitidee Funktionaler Zusammenhang</b> , 3.2.4 (9) - (15)						

## 6. Jahrgangsstufe 9

### Eingangsvoraussetzungen bis einschließlich Jahrgangsstufe 8:

Zufallsexperimente, Wahrscheinlichkeit (bis einschließlich mehrstufige Zufallsexperimente und Baumdiagramme: Ende Kl. 7 und Anfang Kl. 8), Lösen linearer Gleichungssysteme, Quadratwurzeln, Reelle Zahlen, Quadratische Gleichungen und quadratische Funktionen

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
9.1. Strahlensätze				5		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zentrische Streckung</li> <li>- Vergrößern, Verkleinern (inkl. Maßstäbe)</li> <li>- Strahlensätze</li> <li>- ähnliche Figuren</li> </ul>	aufgrund von Deckungsgleichheit angeben, ob zwei Figuren kongruent sind.	die Kongruenz von Figuren mithilfe der Definition überprüfen.	die Kongruenz von Figuren mithilfe der Definition überprüfen.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stationenlernen</li> <li>- Gruppenpuzzle</li> <li>- Lerntempoduett</li> <li>- Geogebra (o.Ä.)</li> </ul>	
	aufgrund von Gestaltsgleichheit angeben, ob zwei Figuren ähnlich sind.	die Ähnlichkeit von Figuren mithilfe der Definition überprüfen.	die Ähnlichkeit von Figuren mithilfe der Definition überprüfen.			
		mithilfe ausgewählter Ähnlichkeitssätze (Übereinstimmung in den Längenverhältnissen aller Seiten, Übereinstimmung in zwei Winkelweiten) Dreiecke auf Ähnlichkeit überprüfen.	mithilfe ausgewählter Ähnlichkeitssätze (Übereinstimmung in den Längenverhältnissen aller Seiten, Übereinstimmung in zwei Winkelweiten) Dreiecke auf Ähnlichkeit überprüfen.			
		durch zentrische Streckung Figuren maßstäblich vergrößern.	durch zentrische Streckung (auch negativer Streckfaktor) Figuren maßstäblich vergrößern und verkleinern.			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
			mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen geometrische Zusammenhänge erschließen, begründen und beweisen.			
	Streckenlängen und Winkelweiten unter der Nutzung der Ähnlichkeiten von Figuren und der Strahlensätze bestimmen.	Streckenlängen und Winkelweiten unter der Nutzung der Ähnlichkeiten von Figuren und der Strahlensätze bestimmen.	Streckenlängen und Winkelweiten unter der Nutzung der Ähnlichkeiten von Figuren und der Strahlensätze bestimmen.			
			die Nichtumkehrbarkeit des zweiten Strahlensatzes durch Angabe eines Gegenbeispiels begründen.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.2 (1, 2, 3, 8) P2.3 (1, 4) P2.5 (1, 2, 3, 6)	P2.2 (1, 2, 3, 8) P2.3 (1, 4) P2.5 (1, 2, 3, 6)	P2.2 (1, 2, 3, 8) P2.3 (1, 4) P2.5 (1, 2, 3, 6)			
Fachbezug	Bildende Kunst	Bildende Kunst	Lineare Gleichungen, Bildende Kunst			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, Leitidee <b>Raum und Form</b> , 3.2.3 (14)-(16), 3.3.3 (3)-(8)						

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
9.2. Potenzen				8		
ganzahlige Exponenten, Potenzen mit rationalen Hochzahlen, Potenzgesetze n-te Wurzeln, Potenzgleichungen (z. B. $y = x^{\frac{1}{n}}$ )	die Kubikwurzel einer Zahl mit dem Taschenrechner berechnen.	die Kubikwurzel einer Zahl mit dem Taschenrechner berechnen.	die Kubikwurzel einer Zahl mit dem Taschenrechner berechnen.		- Lerntheke - Lerntempoduett	
	die Rechengesetze für das Multiplizieren, Dividieren und Potenzieren von Potenzen anwenden.	die Rechengesetze für das Multiplizieren, Dividieren und Potenzieren von Potenzen anwenden.	die Rechengesetze für das Multiplizieren, Dividieren und Potenzieren von Potenzen begründen und anwenden.			
		Wurzeln als Potenzen mit rationalen Exponenten darstellen.	Wurzeln als Potenzen mit rationalen Exponenten darstellen.			
		einfache Potenzgleichungen in Anwendungszusammenhäng en lösen.	einfache Potenzgleichungen in Anwendungszusammenhäng en lösen.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.4 (3, 4, 5)	P2.4 (3, 4, 5)	P2.4 (3, 4, 5)			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Zahl – Variable – Operation</b> , 3.2.1 (17) und 3.3.1 (1)-(2), (7)						

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
9.3 Satz des Pythagoras und Trigonometrie				8		
- Satz des Pythagoras - Verhältnisse im rechtwinkligen Dreieck - Berechnungen im beliebigen Dreieck (Sinussatz, Kosinussatz)	im Zusammenhang mit dem Satz des Pythagoras Streckenlängen berechnen und Orthogonalität überprüfen.	im Zusammenhang mit dem Satz des Pythagoras Streckenlängen berechnen und Orthogonalität überprüfen.	unter Nutzung des Satzes des Pythagoras Streckenlängen berechnen beziehungsweise mithilfe seiner Umkehrung auf Orthogonalität schließen.		- Stationenlernen - Think-Pair-Share - Geogebra (o.Ä.)	Eine sinnvolle Ergänzung des Satzes des Pythagoras bieten Längenbestimmungen durch Höhen- oder Kathetensatz.
	Streckenlängen und Winkelweiten unter Nutzung der Ähnlichkeit von Figuren, der Strahlensätze und der Längenverhältnisse Sinus, Kosinus, Tangens bestimmen.	Streckenlängen und Winkelweiten unter Nutzung der Ähnlichkeit von Figuren, der Strahlensätze und der Längenverhältnisse Sinus, Kosinus, Tangens in beliebigen Dreiecken bestimmen.	Streckenlängen und Winkelweiten unter Nutzung der Ähnlichkeit von Figuren, der Strahlensätze und der Längenverhältnisse Sinus, Kosinus, Tangens in beliebigen Dreiecken bestimmen.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.2 (1, 2, 3, 8) P2.3 (1, 4) P2.5 (1, 2, 3, 6)	P2.2 (1, 2, 3, 8) P2.3 (1, 4) P2.5 (1, 2, 3, 6)	P2.1 (8) P2.2 (1, 2, 3, 8) P2.3 (1, 4) P2.5 (1, 2, 3, 6)			
Fachbezug	Lineare Gleichungen	Lineare Gleichungen	Lineare Gleichungen, Einfache Gleichungen lösen, Bildende Kunst, Physik			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Raum und Form</b> , 3.2.3 (17) und 3.3.3 (7) Vergleiche Entwurf zum Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Auslandsschulen im Fach Mathematik nach dem Beschluss der KMK vom 29.04.2010, eingegangen in der DHPS Mitte 2015, <b>Leitidee Form und Raum</b> S.12.						



Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
9.4 Figuren und Körper				8		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\pi</math></li> <li>- Kreis (Umfang und Flächeninhalt)</li> <li>- Kreisausschnitt, -bogen</li> <li>- Kugel (Oberfläche, Volumen)</li> <li>- Gerade Prismen, Zylinder, Pyramide, Kegel, zusammengesetzte Körper (Netz, Oberfläche, Volumen)</li> </ul>	den Umfang von Kreisen mithilfe der Formel berechnen.	den Umfang von Kreisen mithilfe der Formel berechnen.	den Umfang von Kreisen mithilfe der Formel berechnen.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung und Verwendung einer Formelsammlung in Gruppen</li> <li>- Lerntheke</li> </ul>	Eine sinnvolle Ergänzung bietet die Betrachtung (Schrägbild, Oberfläche, Volumen) beliebiger Prismen.
	den Flächeninhalt von Kreisen berechnen und den Flächeninhalt von zusammengesetzten Figuren bestimmen.	den Flächeninhalt von Kreisen berechnen und den Flächeninhalt von zusammengesetzten Figuren bestimmen.	den Flächeninhalt von Kreisen berechnen und den Flächeninhalt von zusammengesetzten Figuren bestimmen.			
		erklären, wie Flächeninhalt und Umfang eines Kreises mithilfe eines Grenzprozesses bestimmt werden.	erklären, wie Flächeninhalt und Umfang eines Kreises mithilfe eines Grenzprozesses bestimmt werden.			
		die Formeln zur Berechnung von Mantelflächen (Kegel, Zylinder) herleiten und die Formel für das Volumen von Pyramiden begründen.	die Formeln zur Berechnung von Mantelflächen (Kegel, Zylinder) herleiten und die Formel für das Volumen von Pyramiden begründen.			
	den Oberflächeninhalt und das Volumen von Prisma, Pyramide und Zylinder berechnen und von zusammengesetzten Körpern bestimmen.	den Oberflächeninhalt und das Volumen von Prisma, Pyramide und Zylinder berechnen und von zusammengesetzten Körpern bestimmen.	den Oberflächeninhalt und das Volumen von Prisma, Pyramide und Zylinder berechnen und von zusammengesetzten Körpern bestimmen.			
	Schrägbilder und Netze (von Prismen, Pyramiden und	Schrägbilder und Netze (von Prismen, Pyramiden und	Schrägbilder und Netze (von Prismen, Pyramiden und			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
	Zylindern) skizzieren und die Darstellungsformen ineinander überführen.	Zylindern) zeichnen und die Darstellungsformen ineinander überführen.	Zylindern) zeichnen und die Darstellungsformen ineinander überführen.			
	den Oberflächeninhalt und das Volumen bei Kegel und Kugel und mithilfe der Formelsammlung berechnen.	den Oberflächeninhalt und das Volumen bei Kegel und Kugel und mithilfe der Formelsammlung berechnen.	den Oberflächeninhalt und das Volumen bei Kegel und Kugel und mithilfe der Formelsammlung berechnen.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.2 (3, 6, 11) P2.3 (1) P2.4 (2, 5, 8)	P2.2 (3, 6, 11) P2.3 (1) P2.4 (2, 5, 8)	P2.1 (6) P2.2 (3, 6, 11) P2.3 (1) P2.4 (2, 5, 8)			
Fachbezug	Bildende Kunst, Medienbildung	Bildende Kunst, Medienbildung	Bildende Kunst, Medienbildung			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Messen</b> , 3.2.2 (2),(4)-(7) und 3.3.2 (2)-(3) & <b>Leitidee Raum und Form</b> , 3.2.3 (13)						
<b>9.5. Wachstumsprozesse und Exponentialfunktion</b>				<b>6</b>		
- Lineare, exponentielle und beschränkte Wachstumsprozesse - Exponentialfunktionen und ihre Eigenschaften ( $y = a \cdot b^x$ ) - Verschieben und Strecken von Exponentialfunktionen - Logarithmen - Exponentialgleichungen	Aussagen, die auf einer Datenanalyse basieren, Kriterien bewerten.	Aussagen, die auf einer Datenanalyse basieren, formulieren und bewerten.	Aussagen, die auf einer Datenanalyse basieren, formulieren und bewerten.		- Internetrecherche - Geogebra (o.Ä.) - Lerntempoduett	Die Logarithmengesetze anwenden und Logarithmgleichungen lösen.
	lineare und exponentielle Wachstumsprozesse unterschieden und graphisch darstellen.	lineare und exponentielle Wachstumsprozesse unterscheiden und solche Prozesse modellieren.	lineare, exponentielle und beschränkte Wachstumsprozesse modellieren und bewerten.			
		einfache Potenzgleichungen und Exponentialgleichungen unter anderem im	Potenzgleichungen und Exponentialgleichungen unter anderem im			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
		Zusammenhang mit Wachstumsprozessen verwenden.	Zusammenhang mit Wachstumsprozessen verwenden.			
		den Logarithmus einer Zahl als Lösung einer Exponentialgleichung verwenden.	den Logarithmus einer Zahl als Lösung einer Exponentialgleichung verwenden.			
	das Endkapital mithilfe der Zinseszinsformel berechnen.	Zinssatz, Kapital und Endkapital mithilfe der Zinseszinsformel berechnen.	Zinssatz, Kapital, Endkapital und Laufzeit mithilfe der Zinseszinsformel berechnen.			
	bei der Berechnung des Endkapitals die Formel $K_n = K_0 \cdot q^n$ unter dem Aspekt des exponentiellen Wachstums anwenden.	die Formel $K_n = K_0 \cdot q^n$ für exponentielles Wachstum anwenden.	die Formel $K_n = K_0 \cdot q^n$ für die Berechnung von Zinseszins begründen.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.5 (1, 3)	P2.5 (1, 3)	P2.5 (1, 3)			
Fachbezug	Geografie, Biologie, Chemie, Physik, Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), Medienbildung, Verbraucherbildung	Geografie, Biologie, Chemie, Physik, Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), Medienbildung, Verbraucherbildung	Funktionaler Zusammenhang, Geografie, Biologie, Chemie, Physik, BNE, Medienbildung, Verbraucherbildung			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Daten und Zufall</b> , 3.2.5 (10) & <b>Leitidee Zahl – Variable – Operation</b> , 3.3.1 (7)-(10) Vergleiche Entwurf zum Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Auslandsschulen im Fach Mathematik nach dem Beschluss der KMK vom 29.04.2010, eingegangen in der DHPS Mitte 2015, <b>Leitidee Funktionaler Zusammenhang</b> S.13.						

## 7. Jahrgangsstufe 10

### Eingangsvoraussetzungen bis einschließlich Jahrgangsstufe 9:

Potenzen und Potenzgesetze, Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck – Pythagoras, Sinussatz, Kosinussatz, Kreis, Körperberechnung Exponentialfunktionen, Exponentialgleichungen, Logarithmen und Logarithmengesetze

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
<b>10.1 Trigonometrie</b>				5		
- Darstellungen am Einheitskreis - Trigonometrische Funktionen $y = a \sin(b x + c) + d$ (nur Sinus und Kosinus)			Winkelweiten in Grad- und Bogenmaß angeben.		Einführung und Verwendung des CAS-Rechners, Stationenlernen, Think-Pair-Share	
		den Graphen der trigonometrischen Funktion mit $f(x) = \sin(x)$ unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren und interpretieren.	die Graphen trigonometrischer Funktionen f und g mit $f(x) = a \cdot \sin(bx) + c$ und $g(x) = a \cdot \cos(bx) + c$ unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren und die Wirkung der Parameter a, b, c abbildungsgeometrisch deuten.			
		periodische Vorgänge anhand der Sinusfunktion der Form $f(\alpha) = \sin(\alpha)$ ( $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$ ) visualisieren und interpretieren.	periodische Vorgänge mithilfe trigonometrischer Funktionen beschreiben.			
			die Beziehungen			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
			$\cos^2(\alpha) + \sin^2(\alpha) = 1$ , $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos(\alpha)$ , $\tan(\alpha) = \sin(\alpha) / \cos(\alpha)$ herleiten.			
Prozessbezogene Kompetenzen		P2.3 (3, 5, 10)	P2.1 (8) P2.3 (3, 5, 10)			
Fachbezug			Physik (Akustik oder Elektrizitätslehre)			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Messen</b> , 3.3.2 (1), <b>Leitidee Raum und Form</b> , 3.3.3 (9) & <b>Leitidee Funktionaler Zusammenhang</b> , 3.3.4 (13)-(14)						
<b>10.2. Potenz-, Logarithmen- und Exponentialfunktionen</b>				<b>4</b>		
- Potenzfunktionen und ihre Graphen - Wurzelfunktion als Umkehrung der Potenzfunktion - Logarithmusfunktionen als Umkehrung der Exponentialfunktionen		Zusammenhänge durch Tabellen, Gleichungen, Graphen oder Text darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln.	Zusammenhänge durch Tabellen, Gleichungen, Graphen oder Text darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln.		Verwendung des CAS-Rechners, Lerntempoduett, Lerntheke	Für Realschüler/innen bietet sich im Zuge der Binnendifferen- zierung eine intensive Wiederholung der linearen und quadratischen Funktionen, sodass sie in den Gleichungen $y = m \cdot x + c$ und $y = a \cdot x^2 + c$ die Wirkung der Parameter m, a und c auf den Graphen abbildungsgeometrisch als Streckung, Spiegelung,
			anhand einer Gegenüberstellung der Graphen von f mit $f(x) = x^2$ und der Wurzelfunktion g mit $g(x) = \sqrt{x}$ den Funktionsbegriff (auch Definitionsmenge und Wertemenge) erläutern.			
			die Graphen der Exponentialfunktionen f mit			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
			f(x) = c · a <sup>x</sup> + d unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren.			Verschiebung deuten.
			die Wirkung von Parametern in Funktionstermen von Potenz-, Exponential-, und Wurzelfunktion auf deren Graphen abbildungsgeometrisch deuten.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.3 Modellieren 3, 5, 10	P2.3 Modellieren 3, 5, 10	P2.3 Modellieren 3, 5, 10			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Funktionaler Zusammenhang</b> , 3.3.4 (1)-(8), (10)-(12)						
10.3 Ganzrationale und gebrochenrationale Funktionen				4		
- Nullstellen, Achsenschnittpunkte und Symmetrien bestimmen - Definitions-, Wertemenge - Graphen zeichnen und zuordnen - Verhalten für $ x  \rightarrow \infty$	Zusammenhänge durch Tabellen, Gleichungen, Graphen oder Text darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln.	Zusammenhänge durch Tabellen, Gleichungen, Graphen oder Text darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln.	Zusammenhänge durch Tabellen, Gleichungen, Graphen oder Text darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln.		Verwendung des CAS-Rechners Galeriegang, Geogebra o.Ä.	„Charakteristische Eigenschaften“ für gebrochenrationale Funktionen bedeutet Definitions-, und Wertemenge bestimmen, Graphen zeichnen und zuordnen, Verhalten für $ x  \rightarrow \infty$
			die Graphen der Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n$ , $n \in \mathbb{Z}$ , und $f(x) = x^k$ (k = -1, -2) unter der Verwendung charakteristischer			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
			Eigenschaften skizzieren.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.3 (3, 5, 10)	P2.3 (3, 5, 10)	P2.3 (3, 5, 10)			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Funktionaler Zusammenhang</b> , 3.3.4 (1), (9)						
<b>10.4 Einführung in die Differentialrechnung</b>				<b>8</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- mittlere und momentane Änderungsrate</li> <li>- graphische Interpretation</li> <li>- graphisches Differenzieren</li> <li>- Tangentensteigung</li> <li>- Tangentengleichung aufstellen</li> <li>- Differenzenquotient</li> <li>- Differentialquotient</li> <li>- Ableitung</li> <li>- Ableitungsregeln</li> </ul>			das Änderungsverhalten von Funktionen qualitativ und quantitativ beschreiben.		Verwendung des CAS-Rechners, Geogebra o.Ä., Lerntempoduett	keine Integralrechnung, lediglich geometrische Deutungen (z.B. durch s-t-, v-t- und a-t-Diagramme)
			den Differentialquotienten aus dem Differenzenquotienten durch die Unterscheidung von Sekanten- und Tangentensteigung herleiten.			
			momentane und mittlere Änderungsrate interpretieren und auf Anwendungsaufgaben übertragen.			
			Tangentengleichungen ermitteln.			
			Funktionen auf lokale und globale Eigenschaften untersuchen.			

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
			Ableitungsgraphen aus dem Funktionsgraphen und umgekehrt entwickeln.			
			Ableitungsregeln für Potenzen, Summen und konstante Faktoren anwenden.			
			Funktionen auf Nullstellen Monotonie und Extremstellen untersuchen.			
			das bestimmte Integral deuten, insbesondere als rekonstruierter Bestand.			
Prozessbezogene Kompetenzen			P2.1 (1, 7, 10, 12) P2.4 (5, 6, 7)			
Fachbezug			Physik			
Vergleiche Entwurf zum Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Auslandsschulen im Fach Mathematik nach dem Beschluss der KMK vom 29.04.2010, eingegangen in der DHPS Mitte 2015, <b>Leitideen Messen und Funktionaler Zusammenhang</b> S.12f.						
10.5. Daten und Zufall				7		
- Erwartungswert einer Zufallsvariablen - Gegenereignis - Modellierungsaufgaben - Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vierfeldertafeln		in konkreten Situationen die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten (mögliche und günstige Ergebnisse) durch einfache kombinatorische Überlegungen bestimmen.	in konkreten Situationen die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten (mögliche und günstige Ergebnisse) durch kombinatorische Überlegungen bestimmen.		Verwendung des CAS-Rechners, Lerntheke, Stationenlernen	Eine sinnvolle Ergänzung bietet die Behandlung des Satzes von Bayes.



Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
			den Begriff bedingte Wahrscheinlichkeit erläutern.			
			Vierfeldertafeln zur Berechnung von bedingten Wahrscheinlichkeiten erstellen und verwenden.			
			die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Zufallsgröße angeben und im Sachzusammenhang interpretieren.			
		den Erwartungswert in konkreten Situationen berechnen.	den Erwartungswert einer Zufallsgröße bei gegebener Wahrscheinlichkeitsverteilung berechnen.			
Prozessbezogene Kompetenzen	P2.2 (5) P2.3 (3) P2.4 (2)	P2.2 (5) P2.3 (3) P2.4 (2)	P2.2 (5) P2.3 (3) P2.4 (2)			
Fachbezug	Verbraucherbildung	Verbraucherbildung	Verbraucherbildung			
Vergleiche Bildungsplan 2016, Stand 8.9.2014, <b>Leitidee Daten und Zufall</b> , 3.3.5 (1)-(7)						

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...			Zeit in W	Methoden- curriculum z.B.	Ergänzung
	G	M	E			
10.6. Geometrische Objekte im Raum				7		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koordinatensysteme</li> <li>- Ortsvektoren</li> <li>- Rechnen mit Vektoren</li> <li>- Geraden</li> <li>- einfache lineare Gleichungssysteme</li> </ul>			Koordinaten von Punkten im Raum und Ortsvektoren angeben.		Verwendung des CAS-Rechners, Geogebra, Think-Pair-Share	
			Addition und Skalarmultiplikation sowie die Rechengesetze von Vektoren anwenden.			
			Geradengleichungen und Lagebeziehungen zweier Geraden ermitteln.			
			lineare Gleichungssysteme mit maximal drei Gleichungen und drei Variablen (insbesondere zur Bestimmung der Schnittmenge zweier Geraden im Raum) lösen.			
Vergleiche Entwurf zum Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Auslandsschulen im Fach Mathematik nach dem Beschluss der KMK vom 29.04.2010, eingegangen in der DHPS Mitte 2015, <b>Leitidee Algorithmus und Zahl und Funktionaler Zusammenhang</b> S.12f.						

## 8. Operatoren

### Zuordnung zu Anforderungsbereichen

Operatoren müssen in einen Bezug zu Anforderungsbereichen gestellt werden. In der Praxis ist die Zuordnung jedoch vom Kontext von Aufgabenstellungen und ihrer unterrichtlichen Einordnung abhängig. Dies hat zur Folge, dass eine eindeutige Zuordnung zu nur einem Anforderungsbereich eigentlich nicht möglich ist. Diese Übersicht ordnet dennoch jeden Operator einem einzigen Anforderungsbereich nach folgenden Überlegungen zu: In diesem Anforderungsbereich wird der Operator erfahrungsgemäß über- wiegend genutzt beziehungsweise die präzisierende Beschreibung des Operators führt zur gewählten Zuordnung.

Die Anforderungsbereiche beschreiben nicht unbedingt ein Anspruchsniveau, es kann zum Beispiel ein Operator aus dem Anforderungsbereich III auch in kognitiv einfacheren Zusammenhängen verwendet werden.

### Operatoren in den Bildungsstandards Mathematik

In der Beschreibung der Kompetenzen dienen die Operatoren zur Präzisierung der Anforderungen. Konsequentes Wahrnehmen und Einhalten der mithilfe von Operatoren gemachten Vorgaben trägt dazu bei, dass einerseits das vorgesehene Niveau erreicht wird und andererseits eine Überinterpretation der Standards und der damit verbundene Mehraufwand an Unterrichtszeit vermieden werden.

### Vollständigkeit der Auflistung

Verben wie *lösen*, *differenzieren* werden hier nicht beschrieben, da ihre Bedeutung unmissverständlich ist. Die Bedeutung und der zuzuordnende Anforderungsbereich vieler Verben (wie zum Beispiel *formulieren*, *planen*, *nutzen*, *umgehen*) ergeben sich in der Regel aus dem Kontext. Dies gilt genau genommen auch für die ausgewählten Operatoren in der Übersicht. Die explizite Beschreibung dient jedoch einer Präzisierung des Verständnisses dieser Operatoren und trägt zu ihrer einheitlichen Nutzung auch in Aufgabenstellungen bei.

### 8.1. Anforderungsbereich I

Umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang, die Verständnissicherung sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.

- **angeben, nennen:** Ergebnisse numerisch oder verbal formulieren, ohne Darstellung des Lösungsweges und ohne Begründungen.
- **berechnen:** Ergebnisse von einem Ansatz oder einer Formel ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen.
- **zeichnen, grafisch darstellen:** Anfertigen einer zeichengenauen, grafischen Darstellung auf der Basis der genauen Wiedergabe wesentlicher Punkte beziehungsweise maßgetreues oder maßstäbliches zeichnerisches Darstellen eines Objekts.

### 8.2. Anforderungsbereich II

Umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.

- **auswerten:** Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte zu einer abschließenden, begründeten Gesamtaussage zusammenführen.
- **beschreiben:** Einen Sachverhalt oder ein Verfahren in vollständigen Sätzen unter Verwendung der Fachsprache.
- **bestimmen, ermitteln:** Lösungen, Lösungswege beziehungsweise Zusammenhänge finden und die Ergebnisse darstellen, zum Beispiel durch Skizzen, Rechnung.
- **entscheiden:** Bei Alternativen sich begründet und eindeutig auf eine Möglichkeit festlegen.
- **erklären, erläutern:** Sachverhalte auf der Grundlage von Vorkenntnissen so darlegen und veranschaulichen, dass sie verständlich werden.
- **interpretieren, deuten:** Sachverhalte, Phänomene, Strukturen oder Ergebnisse in eine andere mathematische Sichtweise umdeuten oder rückübersetzen auf das ursprüngliche Problem.

- **skizzieren:** Die wesentlichen Eigenschaften eines Objekts grafisch vereinfacht darstellen.
- **untersuchen:** Sachverhalte, Probleme, Fragestellungen nach bestimmten, fachlich üblichen beziehungsweise sinnvollen Kriterien bearbeiten.

### **8.3. Anforderungsbereich III**

Umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

- **begründen, nachweisen, zeigen:** Eine Aussage, einen Sachverhalt durch Berechnungen, nach gültigen Schlussregeln, durch Herleitungen oder inhaltliche Argumentation verifizieren oder falsifizieren.
- **beurteilen, bewerten:** Zu Sachverhalten ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen.
- **beweisen:** Aussagen unter Verwendung von bekannten mathematischen Sätzen, logischen Schlüssen und Äquivalenzumformungen und unter Beachtung formaler Kriterien verifizieren.