

# Mathematik - Schulcurriculum Klasse 9



## Vorbemerkungen zu Klasse 9:

In den Klassenstufen 9 und 10 knüpft der Mathematikunterricht an die bisher erworbenen Kompetenzen an. Begriffe und Verfahren werden wiederholt und weiterentwickelt, Abstrahieren und formales Arbeiten nimmt im Sinne der Vorbereitung auf die Kursstufe eine immer größer werdende Rolle ein.

Die Schülerinnen und Schüler sollen zunehmend die Vernetzung verschiedener Teilgebiete der Mathematik erleben und damit ihre Fähigkeiten erweitern, mathematische Probleme auf vielfältige Art und Weise zu lösen. Dazu dienen sowohl Fragestellungen aus dem Alltag, aber auch vermehrt innermathematischen Probleme.

Verstärktes formales Arbeiten sowie Argumentieren und Kommunizieren sollen wesentliche Bausteine im Mathematikunterricht der Klassen 9 und 10 darstellen. Das wachsende Spektrum an Funktions- und Gleichungstypen erfordert strukturiertes Vorgehen ebenso wie die Beherrschung mathematischer Werkzeuge und die damit verbundene Übung.

In Klasse 10 beginnt die Oberstufe und damit die Einführung in das Gebiet der Differentialrechnung als Basis analytischen Denkens. Das Erkennen, Begründen und Herleiten von Zusammenhängen, sowohl im Umgang mit Funktionen als auch bei geometrischen Zusammenhängen, gewinnt zunehmend an Bedeutung. Das Themengebiet der Stochastik wird vertieft, das Themengebiet der Vektorrechnung eingeführt – beide Themenbereiche lassen die Schülerinnen und Schüler immer wieder erfahren, dass die Teilgebiete der Mathematik nicht isoliert nebeneinanderstehen, sondern auf vielfältige Weise miteinander verknüpft sind.

Insbesondere im Hinblick auf die Differenzierung in Basis- und Leistungsfach in der Kursstufe ist in den Klassenstufen 9 und 10 eine zunehmende Differenzierung im Sinne einer Förderung und Forderung notwendig.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Differenzierung, Bemerkungen, Hinweise
Potenzen; Potenz- und Wurzelgleichungen		mind. 14 Std. + mind. 4 Std. zur Diff.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b></p> <p>8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>1. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p>	<p>(1) Zahlen in <i>Normdarstellung</i> angeben</p> <p>(2) <i>Potenzen</i> mit <i>rationalen Exponenten</i> als Wurzel- oder Bruchausdrücke deuten und zwischen den Darstellungsformen wechseln</p> <p>(3) die Rechengesetze für das <i>Multiplizieren</i>, <i>Dividieren</i> und <i>Potenzieren</i> von <i>Potenzen</i> begründen und anwenden</p>	<p><b>Potenzen</b></p> <p>Zehnerpotenzen mit positiven und negativen Exponenten</p> <p>Bedeutung von <math>10^0</math></p> <p><b>Potenzgesetze</b></p> <p>Multiplikation und Division von Potenzen mit gleicher Basis</p> <p>Multiplikation und Division von Potenzen mit gleichem Exponenten</p> <p>Potenzen von Potenzen</p>	<p>Potenzschreibweise aus Klasse 5 aufgreifen und auf negative Exponenten erweitern</p> <p>Potenzschreibweise auf rationale Exponenten erweitern</p> <p><b>Differenzierung:</b></p> <p>Differenzierung über Schwierigkeitsgrad der Aufgaben z.B. über SMILE-Programm</p>
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b></p> <p>9. Durch Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten Lösungsschritte finden</p>	<p>(5) <i>Potenzgleichungen</i> lösen</p> <p>(4) Wurzelgleichungen lösen, bei denen einmaliges Quadrieren zielführend ist</p>	<p><b>Potenzgleichungen</b></p> <p>Lösen durch Radizieren</p> <p><b>Wurzelgleichungen</b></p>	<p>Lösbarkeit von Gleichungen der Form <math>x^n = a</math> (<math>a &lt; 0</math>) der Definition von n-te Wurzel aus a gegenüberstellen.</p> <p>Bedeutung der Probe bzw. der Definitionsmenge</p> <p>Rückwärtsarbeiten als Lösungsstrategie</p>

Kongruenz und Ähnlichkeit		mind. 12 Std. + mind. 4 Std. zur Diff.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b></p> <p>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p>2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p> <p>4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden</p> <p>5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren</p> <p>13. Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen und Beweise führen</p> <p>14. Beziehungen zwischen mathematischen Sätzen aufzeigen</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b></p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</p>	<p>(2) zwei gegebene Figuren mithilfe der jeweiligen Definition auf <i>Ähnlichkeit</i> und <i>Kongruenz</i> untersuchen</p> <p>(3) <i>Dreiecke</i> mithilfe ausgewählter <i>Ähnlichkeitsätze</i> (Übereinstimmung in den <i>Längenverhältnissen</i> aller Seiten, Übereinstimmung in zwei <i>Winkelweiten</i>) auf <i>Ähnlichkeit</i> überprüfen</p> <p>(5) geometrische Zusammenhänge unter Verwendung bereits bekannter Sätze sowie mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen und <i>Kongruenzsätzen</i> erschließen, begründen und beweisen, und Größen berechnen</p>	<p><b>Ähnliche Figuren</b></p> <p>Eigenschaften ähnlicher Figuren</p> <p>Ähnlichkeit überprüfen</p> <p>Ähnlichkeitssätze für Dreiecke</p> <p><b>Kongruente Figuren</b></p> <p>Eigenschaften kongruenter Figuren</p> <p>Kongruenz überprüfen</p> <p>Verwenden einzelner Kongruenzsätze</p>	<p>Auch: ähnliche Figuren können durch eine zentrische Streckung erzeugt werden</p> <p>Beschränkung auf Übereinstimmung in drei Seitenverhältnissen oder in zwei Winkelweiten <math>w, w'</math>, an einen Beweis der Ähnlichkeitssätze ist nicht gedacht.</p> <p><i>MINT: weitere Ähnlichkeitssätze (Übereinstimmung in den Verhältnissen zweier Seiten und eingeschlossenem Winkel) oder dem der größeren Seite gegenüberliegenden Winkel)</i></p> <p>Kongruenz als Spezialfall der Ähnlichkeit</p> <p>Differenzierung:</p> <p>Erarbeitung der Kongruenzsätze in Form z.B. eines Gruppenpuzzles</p> <p>An einen Beweis der Kongruenzsätze ist nicht gedacht</p>

<p>3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>			
<p>Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen, Wachstumsvorgänge</p>		<p>mind. 18 Std. + mind. 4 Std. zur Diff.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>			
<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b></p> <p>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p>3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme)</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b></p> <p>5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	<p>(1) die <i>Graphen</i> der <i>Potenzfunktionen</i> <math>f</math> mit <math>f(x) = x^n</math>, <math>n \in \mathbb{N}</math> und <math>f(x) = x^k</math> (<math>k = -1, -2</math>) unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren</p> <p>(5) die Wirkung von <i>Parametern</i> in Funktionstermen von <i>Potenzfunktionen</i> [...] auf deren <i>Graphen</i> abbildungsgeometrisch als <i>Streckung, Spiegelung, Verschiebungen</i> deuten</p>	<p><b>Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten</b></p> <p>Potenzfunktionen und ihre Graphen</p> <p>Symmetrieeigenschaften</p> <p>charakteristische Punkte</p> <p>Verschiebung des Graphen in x-Richtung</p> <p>Verschiebung des Graphen in y-Richtung</p> <p>Strecken des Graphen entlang der y-Achse</p> <p>Verhalten für <math> x  \rightarrow \infty</math> in Abhängigkeit vom Exponenten und vom Vorzeichen des Streckfaktors</p>	<p>Einsatz digitaler Hilfsmittel zur Visualisierung</p> <p>Vergleich des Verhaltens im Bereich <math>[0;1]</math> für größer werdende Werte von <math>n</math></p> <p><a href="http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/fktn/versch">http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/fktn/versch</a></p> <p>Landesbildungsser: Leitidee Funktionaler Zusammenhang (zuletzt geprüft am 22.05.2017)</p>

<p><b>2.3 Modellieren</b></p> <p>8. Hilfsmittel verwenden</p>	<p>(3) die Graphen der <i>Exponentialfunktionen</i> <math>f</math> mit <math>f(x) = c \cdot a^x + d</math> unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren</p> <p>(5) die Wirkung von <i>Parametern</i> in Funktionstermen von [...] <i>Exponentialfunktionen</i> auf deren <i>Graphen</i> abbildungsgeometrisch als <i>Streckung, Spiegelung, Verschiebungen</i> deuten</p>	<p><b>Exponentialfunktionen</b></p> <p>Graphen von Exponentialfunktionen mit verschiedenen Basen</p> <p>Symmetrie der Graphen von <math>f</math> mit <math>f(x) = a^x</math> und <math>f</math> mit <math>f(x) = \left(\frac{1}{a}\right)^x</math></p> <p>charakteristische Punkte</p> <p>Asymptoten</p> <p>Verschiebung des Graphen in x-Richtung</p> <p>Verschiebung des Graphen in y-Richtung</p> <p>Strecken des Graphen entlang der y-Achse</p> <p>Strecken des Graphen entlang der x-Achse</p> <p>Verhalten für <math>x \rightarrow \infty</math></p>	<p>Erstellen von Wertetabellen mithilfe des WTR oder einer Tabellenkalkulation</p> <p><b>Differenzierung:</b></p> <p>Differenzierung über Schwierigkeitsgrad der Bearbeitung der Anwendungsaufgaben mit einem Tabellenkalkulationsprogramm.</p> <p>Vertiefung und Fortführung der Überlegungen an Parabeln aus Klasse 8</p>
<p><b>2.2 Probleme lösen</b></p> <p>1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben</p> <p>2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten</p>	<p>(4) Wachstumsvorgänge mithilfe von <i>Exponentialfunktionen</i> beschreiben sowie die Bedeutung von <i>Halbwertszeit</i> und <i>Verdopplungszeit</i> erläutern</p> <p>(6) <i>Exponentialgleichungen</i> unter anderem im Zusammenhang mit Wachstumsprozessen lösen</p>	<p><b>Wachstumsvorgänge</b></p> <p>Allgemeine, iterative Beschreibung von Wachstum</p> <p>Explizite Darstellung linearer und exponentieller Wachstumsvorgänge</p>	<p>An eine systematische Unterscheidung zwischen exponentiellen, beschränktem und logistischem Wachstum ist nicht gedacht.</p> <p>Bestand neu = Bestand alt plus Änderungsrate mal Zeitschritt</p>

<p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen ([...] Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>4. Hilfsmittel und Informationsquellen (zum Beispiel Formelsammlung, Taschenrechner, Computerprogramme, Internet) nutzen</p> <p><b>2.3 Modellieren</b></p> <p>3. Situationen vereinfachen</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>8. Hilfsmittel verwenden</p> <p>9. rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen</p> <p>10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</p>	<p>(7) den <i>Logarithmus</i> einer Zahl als Lösung einer <i>Exponentialgleichung</i> verwenden</p> <p>(10) die Begriffe <i>Zinssatz</i>, <i>Anfangskapital</i>, <i>Endkapital</i>, <i>Laufzeit</i> und <i>Zinseszins</i> erläutern</p> <p>(11) die Formel <math>K_n = K_0 \cdot q^n</math> unter dem Aspekt des exponentiellen Wachstums für die Berechnung aller Größen anwenden und begründen</p>	<p>Anwendungsaufgaben, z.B. Bevölkerungswachstum, Rohstoff-Ressourcen</p> <p><b>Exponentialgleichungen lösen</b></p> <p>Logarithmus</p> <p>Halbwerts- und Verdopplungszeit</p> <p><b>Anwendungskontexte</b></p> <p>Zinseszins</p> <p>Spar- und Tilgungspläne</p>	<p>Spezialisieren auf Änderungsrate proportional zum Bestand bzw. konstant</p> <p>Diskussion über Grenzen von exponentiellem Wachstum, Übungen auch zu beliebigen Wachstumsformen, z. B. auch Wachstum mit Selbstvergiftung</p> <p>WTR-Einsatz</p> <p>Auch Arbeiten mit einer Tabellenkalkulation</p> <p><b>L BO</b> Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L VB</b> Chancen und Risiken der Lebensführung; Finanzen und Vorsorge</p> <p><b>L BNE</b> Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung</p> <p><b>L MB</b> Information und Wissen, Informationstechnische Grundlagen</p>
--	--	--	---

Beziehungen am rechtwinkligen Dreieck		mind. 20 Std. + mind. 2 Std. zur Diff.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b></p> <p>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p>2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p> <p>4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden</p> <p>5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren</p> <p>6. zu einem Satz die Umkehrung bilden</p> <p>7. zwischen Satz und Kehrsatz unterscheiden</p> <p>10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b></p> <p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren</p>	<p>(4) unter Nutzung des <i>Satzes des Pythagoras Streckenlängen</i> berechnen beziehungsweise mithilfe seines <i>Kehrsatzes auf Orthogonalität</i> schließen</p> <p>(5) geometrische Zusammenhänge unter Verwendung bereits bekannter Sätze [...] erschließen, begründen und beweisen, und Größen berechnen</p>	<p><b>Satz des Pythagoras</b></p> <p>Begriffe Hypotenuse und Kathete</p> <p>Beweis des Satzes</p>	<p><i>MINT: Beziehung zwischen den Flächenquadraten bei spitz- und stumpfwinkligen Dreiecken</i></p> <p><a href="http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/geometrie/pyth">http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/geometrie/pyth</a></p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form (zuletzt geprüft am 22.05.2017)</p> <p><i>MINT: Kathetensätze, Höhensatz</i></p>
	<p>(6) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> unter Nutzung der Längenverhältnisse <i>Sinus, Kosinus, Tangens</i> bestimmen</p> <p>(7) die Beziehungen <math>\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1</math>, <math>\sin(90^\circ - \alpha) = \cos(\alpha)</math>,  <math>\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}</math> herleiten</p>	<p>Berechnung von Strecken in ebenen und räumlichen Figuren</p> <p><b>Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck</b></p> <p>Begriffe Ankathete und Gegenkathete</p> <p>Die Seitenverhältnisse sin, cos, tan</p> <p>Berechnung von Strecken und Winkeln in ebenen und räumlichen</p>	<p>Diagonale im Quadrat Raumdiagonalen in Würfel und Quader Höhen und Kantenlängen in Pyramiden</p> <p>exakte Werte für Winkelweiten <math>0^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math></p> <p>Differenzierung: Differenzierung über Schwierigkeitsgrad der Anwendungsaufgaben, evtl. Vertiefung Sinussatz und/oder Kosinussatz</p>

<p>5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität prüfen</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b></p> <p>8. Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen</p>	<p>(9) periodische Vorgänge mithilfe der Sinusfunktion beschreiben und interpretieren</p>	<p>Figuren, Beziehungen zwischen sin, cos, tan</p> <p><b>Periodische Vorgänge</b></p> <p>Trigonometrie am Einheitskreis</p> <p>Anwendungen auf periodische Vorgänge</p>	<p>Erweitern der Begriffe <math>\sin(\alpha)</math> und <math>\cos(\beta)</math> auf allgemeine Winkel</p> <p>Z. B. Höhe einer Riesenrad-Gondel in Abhängigkeit vom Drehwinkel; Tageslänge in Abhängigkeit von der Zeit</p> <p><b>PH</b> 3.4.3 Schwingungen</p> <p><b>PH</b> 3.4.4 Wellen</p> <p><b>PH</b> 3.6.3 Schwingungen</p> <p><b>PH</b> 3.6.4 Wellen</p>
<p><b>Kreise und Körper</b></p>		<p>mind. 20 Std. + mind. 2 Std. zur Diff.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>			
<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b></p> <p>8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b></p>	<p>(1) erklären, wie <i>Flächeninhalt</i> und <i>Umfang</i> eines <i>Kreises</i> mithilfe eines Grenzprozesses bestimmt werden</p>	<p><b>Kreise und Kreisausschnitte</b></p> <p>Flächeninhalt und Umfang von Kreisen</p>	<p>Aufgreifen der Plausibilitätsbetrachtungen aus Klassen 5/6 und Überführen in Grenzprozesse</p> <p>pi als irrationale Zahl</p>



<p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p>	<p>(3) die <i>Länge</i> von <i>Kreisbögen</i> und den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Kreisausschnitten</i> bestimmen</p>	<p>Flächeninhalt und Umfang von Kreisausschnitten</p>	
<p>11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p> <p>13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</p> <p><b>2.3 Modellieren</b></p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p>	<p>(1) <i>Schrägbilder</i> und <i>Netze</i> (von <i>Prismen</i>, <i>Pyramiden</i>, <i>Zylindern</i> und <i>Kegeln</i>) skizzieren und die Darstellungsformen ineinander überführen</p> <p>(7) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Prisma</i>, [...] und <i>Zylinder</i> [...] berechnen</p>	<p><b>Prisma und Zylinder</b></p> <p>Schrägbilder und Netze zeichnen</p> <p>Begriffe: Grundfläche, Mantelfläche</p> <p>Volumen und Oberflächeninhalt</p>	<p><b>BK</b></p> <p><a href="http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/raum/netze/zyllindernetz.html">http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/raum/netze/zyllindernetz.html</a></p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form (zuletzt geprüft am 22.05.2017)</p>
<p>5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von [...] Figuren, [...] beschreiben</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>8. Hilfsmittel problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b></p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p>	<p>(5) die Formeln für das <i>Volumen</i> von <i>Pyramide</i>, <i>Kegel</i> [...] durch Plausibilitätsbetrachtung erläutern</p> <p>(4) die Formeln zur Berechnung von Mantelflächeninhalten (<i>Kegel</i>, <i>Zylinder</i>) herleiten</p> <p>(7) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von [...] <i>Pyramide</i>, [...] <i>Kegel</i> [...] berechnen</p>	<p><b>Pyramide und Kegel</b></p> <p>Schrägbilder und Netze zeichnen</p> <p>Volumen und Oberflächeninhalt</p>	<p>Zur Erläuterung der Formeln genügen anschauliche Abschätzungen nach oben und unten</p> <p>Plausibilitätsbetrachtung: Z. B. Füllen eines Würfels mit 6 kongruenten Pyramiden</p> <p>Veranschaulichung durch z.B. Verschieben eines Papierstapels</p> <p><a href="http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/raum/oberflaeche_zyllinder_kegel_kugel.html">http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/raum/oberflaeche_zyllinder_kegel_kugel.html</a></p>
	<p>(6) die Formel für das <i>Volumen</i> eines <i>schiefen Körpers</i> mit der Idee des <i>Satzes von Cavalieri</i> anschaulich erklären</p>	<p><b>Schiefe Prismen</b></p> <p>Satz von Cavalieri</p>	

<p>3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>			Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form (zuletzt geprüft am 22.05.2017)
	<p>(5) die Formeln für das <i>Volumen</i> von [...] und <i>Kugel</i> durch Plausibilitätsbetrachtung erläutern</p> <p>(7) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von [...] und <i>Kugel</i> berechnen</p>	<p><b>Kugel</b></p> <p>Volumen und Oberflächeninhalt</p>	
	<p>(8) <i>Oberflächeninhalte</i> und <i>Volumina</i> bei zusammengesetzten <i>Körpern</i> bestimmen</p>	<p><b>Zusammengesetzte Körper</b></p> <p>Volumen und Oberflächeninhalt</p> <p>Berechnungen an Körpern aus der realen Welt</p>	<p>Differenzierung:</p> <p>Differenzierung über Schwierigkeitsgrad der Anwendungsaufgaben</p> <p><i>MINT: Verfahren von Archimedes (Prinzip von Cavalieri für eine Halbkugel mit Radius <math>r</math> und den Restkörper, der beim Einfügen eines Kegels in einen Zylinder mit Radius und Höhe <math>r</math> entsteht)</i></p> <p><i>MINT: Berechnungen an Platonischen Körpern</i></p>
Bedingte Wahrscheinlichkeit, Wahrscheinlichkeitsverteilungen		mind. 16 Std. + mind. 4 Std. zur Diff.	
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b></p> <p>9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden [...])</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b></p>	<p>(1) den Begriff <i>bedingte Wahrscheinlichkeit</i> anhand eines Beispiels erläutern</p> <p>(2) <i>Vierfeldertafeln</i> erstellen und verwenden, auch zur Berechnung von <i>bedingten Wahrscheinlichkeiten</i></p>	<p><b>Bedingte Wahrscheinlichkeit</b></p> <p>Die Bedeutung der Begriffe „und“ / „oder“ in der Wahrscheinlichkeitsrechnung</p>	Keine mengentheoretische Behandlung

<p>1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben</p> <p>13. Ergebnisse [...] auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</p> <p>16. Lösungswege vergleichen</p> <p><b>2.3 Modellieren</b></p> <p>6. [...] die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen</p>	<p>(3) Ereignisse auf <i>stochastische Unabhängigkeit</i> untersuchen</p>	<p>Baumdiagramme und Multiplikationssatz zum Berechnen bedingter Wahrscheinlichkeiten</p> <p>Die Vierfeldertafel zum Berechnen bedingter Wahrscheinlichkeiten nutzen.</p> <p>unabhängige Ereignisse</p>	<p>Problematik der Angabe von Häufigkeiten in der Vierfeldertafel</p>
<p>7. zu einer Situation passende mathematische Modelle auswählen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p> <p>10. Ergebnisse, die unter Verwendung eines Taschenrechners oder Computers gewonnen wurden, kritisch prüfen</p>	<p>(4) Ereignisse mithilfe von Zufallsgrößen beschreiben</p> <p>(5) die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Zufallsgröße angeben und im Sachzusammenhang interpretieren</p> <p>(6) den Erwartungswert einer Zufallsgröße bei gegebener Wahrscheinlichkeitsverteilung berechnen und im Sachkontext erläutern</p>	<p>Wahrscheinlichkeitsverteilung</p> <p>Zufallsgröße als Zuordnung</p> <p>Erwartungswert</p>	<p>Wahrscheinlichkeitsverteilung in Form von Wertetabellen</p> <p><b>Differenzierung:</b></p> <p>Über die Komplexität der Darstellung der Wahrscheinlichkeitsverteilung mit einem Tabellenkalkulationsprogramm.</p> <p>Zufallsexperimente simulieren und Wahrscheinlichkeitsverteilung aufgrund sich stabilisierender relativer Häufigkeiten generieren</p> <p>Interpretation des Erwartungswertes als gewichteten Durchschnitt</p> <p>L BO Chancen und Risiken der Lebensführung</p> <p>L PG Sucht und Abhängigkeit</p>