



Schulcurriculum Mathematik (Klasse 9)

Ähnlichkeit und Kongruenz			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.3.3 Geometrische Zusammenhänge beweisen [...]		
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p>4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden</p> <p>11. bei mathematischen Beweisen die Argumentation auf die zugrunde liegende Begründungsbasis zurückführen</p> <p>12. ausgehend von einer Begründungsbasis durch zulässige Schlussfolgerungen eine mehrschrittige Argumentationskette aufbauen</p> <p>13. Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen und Beweise führen</p> <p>14. Beziehungen zwischen mathematischen Sätzen aufzeigen</p> <p>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. mathematische Einsichten und</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 <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i> und <i>Kongruenzsätzen</i> erschließen, begründen und beweisen, und Größen berechnen</p>	<p>Kongruente Figuren</p> <p>Eigenschaften kongruenter Figuren</p> <p>Kongruenz überprüfen</p> <p>Verwenden einzelner Kongruenzsätze</p> <p>Ähnliche Figuren</p> <p>Eigenschaften ähnlicher Figuren</p> <p>Ähnlichkeit überprüfen</p> <p>Ähnlichkeitssätze für Dreiecke</p>	<p>Auch: ähnliche Figuren können durch eine zentrische Streckung erzeugt werden</p> <p>Beschränkung auf Übereinstimmung in drei Seitenverhältnissen oder in zwei Winkelweiten ww, 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>An einen Beweis der Kongruenzsätze ist nicht gedacht</p>



<p>Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</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>			
--	--	--	--

Beziehungen am rechtwinkligen Dreieck

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.3.3 Geometrische Zusammenhänge beweisen und mit trigonometrischen Beziehungen arbeiten		
2.1 Argumentieren und Beweisen 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 4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden	(4) unter Nutzung des <i>Satzes des Pythagoras Streckenlängen</i> berechnen beziehungsweise mithilfe seines <i>Kehrsatzes auf Orthogonalität</i> schließen (5) geometrische Zusammenhänge unter Verwendung bereits bekannter Sätze [...] erschließen, begründen und beweisen, und Größen berechnen	Satz des Pythagoras Begriffe Hypotenuse und Kathete Beweis des Satzes	<i>MINT: Beziehung zwischen den Flächenquadraten bei spitz- und stumpfwinkligen Dreiecken</i> http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/geometrie/pyth Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form (zuletzt geprüft am 22.05.2017) <i>MINT: Kathetensätze, Höhensatz</i>



<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>9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)</p> <p>10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben</p> <p>2.2 Probleme lösen</p> <p>2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten</p> <p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p> <p>9. durch Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten Lösungsschritte finden</p> <p>12. Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Teilgebieten der Mathematik zum Lösen nutzen</p> <p>2.3 Modellieren</p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p>	<p>(6) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> unter Nutzung der Längenverhältnisse <i>Sinus</i>, <i>Kosinus</i>, <i>Tangens</i> bestimmen</p> <p>(7) die Beziehungen $\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$, $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos(\alpha)$, $\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$ herleiten</p>	<p>Berechnung von Strecken in ebenen und räumlichen Figuren</p> <p>Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck</p> <p>Begriffe Ankathete und Gegenkathete</p> <p>Die Seitenverhältnisse sin, cos, tan</p> <p>Berechnung von Strecken und Winkeln in ebenen und räumlichen Figuren, Beziehungen zwischen sin, cos, tan</p>	<p>Diagonale im Quadrat Raumdiagonalen in Würfel und Quader Höhen und Kantenlängen in Pyramiden</p> <p>exakte Werte für Winkelweiten 0°, 30°, 45°, 60°, 90°</p>
---	--	--	---



<p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>2.5 Kommunizieren</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>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p>			
---	--	--	--

Potenzen und Potenzgleichungen

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</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</p>	<p>Potenzen</p> <p>Zehnerpotenzen mit positiven und negativen Exponenten</p> <p>Bedeutung von 10^0</p>	<p>Potenzschreibweise aus Klasse 5 aufgreifen und auf negative Exponenten erweitern</p>



<p>1. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren Fachbegriffen darlegen</p>	<p>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>Allgemeine Potenzen</p> <p>Multiplikation und Division von Potenzen mit gleicher Basis und mit gleichem Exponenten</p> <p>Potenzen von Potenzen</p>	<p>Potenzschreibweise auf rationale Exponenten erweitern</p>
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 4. Berechnungen ausführen</p>	<p>(5) <i>Potenzgleichungen</i> lösen</p>	<p>Graphisches Lösen von Potenzgleichungen</p> <p>Lösen durch Radizieren</p>	<p>Lösbarkeit von Gleichungen der Form $x^n = a$ ($a < 0$) der Definition von n-te Wurzel aus a gegenüberstellen.</p>
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme)</p> <p>2.5 Kommunizieren 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	<p>(2) anhand einer Betrachtung der <i>Graphen</i> von f mit $f(x) = x^2$ und der <i>Wurzelfunktion</i> g mit $g(x) = \sqrt{x}$ den Funktionsbegriff und dabei auch die Begriffe <i>Definitionsmenge</i> und <i>Wertemenge</i> erläutern</p> <p>(5) die Wirkung von <i>Parametern</i> in Funktionstermen von [...] <i>Wurzelfunktion</i> auf deren <i>Graphen</i> abbildungsgeometrisch als <i>Streckung</i>, <i>Spiegelung</i>, <i>Verschiebungen</i> deuten</p>	<p>Wurzelfunktionen</p> <p>Eindeutigkeit der Zuordnung $x \rightarrow \sqrt{x}$</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>An eine Thematisierung der Umkehrfunktion ist nicht gedacht</p> <p>Abgrenzung gegenüber der Anzahl Lösungen der Gleichung $y = x^2$ ($y > 0$)</p>
	<p>3.3.1 Gleichungen lösen</p>		
	<p>(4) Wurzelgleichungen lösen, bei denen einmaliges Quadrieren zielführend ist</p>	<p>Wurzelgleichungen</p>	<p>Bedeutung der Probe bzw. der Definitionsmenge</p>



2.2 Probleme lösen 9. Durch Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten Lösungsschritte finden			Rückwärtsarbeiten als Lösungsstrategie
---	--	--	--

<h2 style="text-align: center;">Kreise und Körper</h2>			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)	3.3.2 Größen bei Figuren und Körpern berechnen (1) erklären, wie <i>Flächeninhalt</i> und <i>Umfang</i> eines <i>Kreises</i> mithilfe eines Grenzprozesses bestimmt werden (3) die <i>Länge</i> von <i>Kreisbögen</i> und den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Kreisausschnitten</i> bestimmen	Kreise und Kreisausschnitte Flächeninhalt und Umfang von Kreise und Kreisausschnitten	Aufgreifen der Plausibilitätsbetrachtungen aus Klassen 5/6 und Überführen in Grenzprozesse pi als irrationale Zahl
2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen	3.3.3 Körper zeichnerisch darstellen (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 (7) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Prisma</i> , [...] und <i>Zylinder</i> [...] berechnen	Prisma und Zylinder Schrägbilder und Netze zeichnen Begriffe: Grundfläche, Mantelfläche Volumen und Oberflächeninhalt Schiefe Prismen, Satz von Cavalieri	BK http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/raum/netze/zylindernetz.html Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form (zuletzt geprüft am 22.05.2017)



<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>2.2 Probleme lösen</p> <p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</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>2.3 Modellieren</p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von [...] Figuren, [...] beschreiben</p>	<p>3.3.2 Größen bei Figuren und Körpern berechnen</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>(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>(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>(8) <i>Oberflächeninhalte</i> und <i>Volumina</i> bei zusammengesetzten <i>Körpern</i> bestimmen</p>	<p>Pyramide und Kegel</p> <p>Schrägbilder und Netze zeichnen</p> <p>Volumen und Oberflächeninhalt</p> <p>Kugel</p> <p>Volumen und Oberflächeninhalt</p> <p>Zusammengesetzte Körper</p> <p>Volumen und Oberflächeninhalt</p> <p>Berechnungen an Körpern aus der realen Welt</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>http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/raum/oberflaeche_zyylinder_kegel_kugel.html</p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form (zuletzt geprüft am 22.05.2017)</p> <p><i>MINT: Verfahren von Archimedes (Prinzip von Cavalieri für eine Halbkugel mit Radius r und den Restkörper, der beim Einfügen eines Kegels in einen Zylinder mit Radius und Höhe r entsteht)</i></p> <p><i>MINT: Berechnungen an Platonischen Körpern</i></p>
---	---	---	---



<p>10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen</p>		
--	--	--

Potenz- und Exponentialfunktionen und Wachstum

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
3.3.4 Mit Funktionen umgehen			
<p>2.1. Argumentieren und Beweisen 5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren</p> <p>2.3 Modellieren 8. Hilfsmittel verwenden</p>	<p>(1) die Graphen der Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n$, $n \in \mathbb{IN}$ und $f(x) = x^k$ ($k = -1, -2$) unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren</p> <p>(5) die Wirkung von Parametern in Funktionstermen von Potenzfunktionen [...] auf deren Graphen abbildungsgeometrisch als Streckung, Spiegelung, Verschiebungen deuten</p> <p>(3) die Graphen der <i>Exponentialfunktionen</i> f mit $f(x) = c \cdot a^x + d$ 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></p>	<p>Potenzfunktionen mit nat. Exponenten</p> <p>Potenzfunktionen und ihre Graphen Symmetrieeigenschaften und charakteristische Punkte</p> <p>Verschiebung des Graphen in x- und in y-Richtung und Strecken des Graphen entlang der y-Achse</p> <p>Verhalten für $x \rightarrow \infty$ in Abhängigkeit vom Exponenten und vom Vorzeichen des Streckfaktors</p> <p>Graphen von Exponentialfunktionen mit verschiedenen Basen</p> <p>Symmetrie der Graphen von f mit</p> $f(x) = a^x \text{ und } f \text{ mit } f(x) = \left(\frac{1}{a}\right)^x$	<p>Erstellen von Wertetabellen mithilfe des WTR oder einer Tabellenkalkulation</p>



	abbildungsgeometrisch als <i>Streckung, Spiegelung, Verschiebungen</i> deuten	charakteristische Punkte Asymptoten Verschiebung und Strecken des Graphen in x- und y-Richtung Verhalten für $x \rightarrow \infty$	Vertiefung und Fortführung der Überlegungen an Parabeln aus Klasse 8
<p>2.2 Probleme lösen</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>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen ([...] Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>7. mit formalen Rechenstrategien [...] Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten</p> <p>2.3 Modellieren</p> <p>3. Situationen vereinfachen</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>9. rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen</p> <p>10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen</p> <p>12. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung bewerten und gegebenenfalls Überlegungen zur Verbesserung der Modellierung anstellen</p>	<p>3.3.1</p> <p>(7) den Logarithmus einer Zahl als Lösung einer Exponentialgleichung</p> <p>3.3.4</p> <p>(4) Wachstumsvorgänge mithilfe von Exponentialfunktionen beschreiben</p> <p>(6) Exponentialgleichungen unter anderem im Zusammenhang mit Wachstumsprozessen lösen</p> <p>(9) Nullstellen von Funktionen näherungsweise mithilfe digitaler Hilfsmittel bestimmen</p> <p>(10) die Begriffe Zinssatz, Anfangskapital, Endkapital, Laufzeit und Zinseszins erläutern</p> <p>(11) die Formel $K_n = K_0 \cdot q^n$ unter dem Aspekt des exponentiellen Wachstums für die Berechnung aller Größen anwenden und begründen</p> <p>3.4.4</p> <p>(4) Wachstumsvorgänge mithilfe von <i>Exponentialfunktionen</i> beschreiben sowie die Bedeutung von <i>Halbwertszeit</i> und <i>Verdopplungszeit</i> erläutern</p>	<p>Exponentialgleichungen lösen</p> <p>Logarithmus</p> <p>Wachstumsvorgänge</p> <p>Allgemeine, iterative Beschreibung von Wachstum</p> <p>Explizite Darstellung linearer und exponentieller Wachstumsvorgänge</p> <p>Anwendungsaufgaben, z.B. Bevölkerungswachstum, Rohstoff-Ressourcen</p> <p>Zinseszins</p> <p>Spar- und Tilgungspläne</p> <p>Halbwerts- und Verdopplungszeit</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>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>



Bedingte Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.3.5 Wahrscheinlichkeiten verstehen und mit Wahrscheinlichkeiten rechnen		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2. mathematische Darstellungen [...] zum Problemlösen auswählen und verwenden 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.3 Modellieren 6. [...] die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen</p> <p>2.2 Probleme lösen 13. Ergebnisse [...] auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen 16. Lösungswege vergleichen</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden [...])</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>(3) <i>Ereignisse auf stochastische Unabhängigkeit</i> untersuchen</p>	<p>Bedingte Wahrscheinlichkeit Die Bedeutung der Begriffe „und“ / „oder“ in der Wahrscheinlichkeitsrechnung</p> <p>Die Vierfeldertafel zum Berechnen bedingter Wahrscheinlichkeiten nutzen. Unabhängige Ereignisse</p>	<p>Keine mengentheoretische Behandlung</p> <p>Problematik der Angabe von Häufigkeiten in der Vierfeldertafel</p>
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p>	<p>(4) Ereignisse mithilfe von Zufallsgrößen beschreiben</p>	<p>Wahrscheinlichkeitsverteilung Zufallsgröße als Zuordnung</p>	<p>Wahrscheinlichkeitsverteilung in Form von Wertetabellen</p>



<p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</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>Baumdiagramme und Multiplikationssatz zum Berechnen bedingter Wahrscheinlichkeiten</p> <p>Erwartungswert</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>
--	--	---	--

Schulcurriculum Mathematik (Klasse 10)

Ganzrationale Funktionen

Ganzrationale Funktionen			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.3.4 Mit Funktionen umgehen		
<p>2.3 Modellieren 5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p>	<p>(5) die Wirkung von <i>Parametern</i> in Funktionstermen von <i>Potenz-, Exponential- und Wurzelfunktion</i> auf deren <i>Graphen</i> abbildungsgeometrisch als <i>Streckung, Spiegelung, Verschiebungen</i> deuten</p>	<p>Charakteristische Eigenschaften von bekannten Funktionen</p> <p>Lineare Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponentialfunktionen</p> <p>Streckung, Spiegelung, Verschiebungen der zugehörigen Graphen</p>	<p>Basiswissen sichern (auch Wiederholung der Bedingung $m_1 \cdot m_2 = -1$ für orthogonale Geraden)</p> <p>Einsatz digitaler Hilfsmittel zur Visualisierung</p> <p>http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/fktn/grundfunktionen</p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Funktionaler Zusammenhang (zuletzt geprüft am 22.05.2017)</p>



2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen

1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln
9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen
10. Ergebnisse, die unter Verwendung eines Taschenrechners oder Computers gewonnen wurden, kritisch prüfen
4. Berechnungen ausführen
5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren

(10) *Funktionen* auf ihr Verhalten für $|x| \rightarrow \infty$ und deren *Graphen* auf *Symmetrie* (zum Ursprung oder zur *y*-Achse) untersuchen

- (11) die Definition für *Monotonie* angeben
- (12) den Unterschied zwischen lokalen und globalen *Maxima* beziehungsweise *Minima* erklären
- (6) *ganzrationale Funktionen* auf *Nullstellen* (auch mehrfache) untersuchen
- (7) *Funktionsterme ganzrationaler Funktionen* mithilfe von *Nullstellen* in faktorisierter Form angeben

3.3.1 Gleichungen lösen

- (8) die Methode der *Substitution* zum Lösen von Gleichungen anwenden
- (9) *Nullstellen* von *Funktionen* näherungsweise mithilfe digitaler Hilfsmittel bestimmen

Ganzrationale Funktionen und ihre Graphen

Grad einer ganzrationalen Funktion und das Verhalten für $|x| \rightarrow \infty$

Symmetrie zur *y*-Achse und zum Ursprung

Nullstellen und Linearfaktoren

Einsatz digitaler Hilfsmittel zur Visualisierung

Erstellen von Wertetabellen mithilfe des WTR

MINT: auch Symmetrie zu Parallelen zur y-Achse und zu beliebigen Punkten im Koordinatensystem

Zusammenhang zwischen dem Grad n der Funktion sowie dem Vorzeichen des Koeffizienten von x^n und dem Verlauf des Graphen für $|x| \rightarrow \infty$

Monotoniebereiche anhand des Graphen angeben

Ganzrationale Funktionen in Anwendungszusammenhängen

Zurückgreifen auch auf binomische Formeln zum Faktorisieren und auf den Satz vom Nullprodukt



Periodische Vorgänge

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.3.2 Größen Figuren und Körpern berechnen		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.2 Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten oder mathematischen Mustern für die Problemlösung nutzen</p> <p>2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>3. Situationen vereinfachen</p> <p>5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von [...] Funktionen [...] beschreiben</p> <p>10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen</p>	3.3.4 Mit Funktionen umgehen	<p>Periodische Vorgänge</p> <p>Trigonometrie am Einheitskreis</p> <p>Einführung des Bogenmaß</p> <p>Die Sinusfunktion und ihre grundlegenden Eigenschaften</p> <p>Anwendungen auf periodische Vorgänge</p> <p>Charakteristische Eigenschaften der Sinusfunktion, Amplitude und Periode</p> <p>Charakteristische Eigenschaften der Kosinusfunktion.</p> <p>Zusammenhang zwischen Sinus- und Kosinusfunktion</p> <p>Verschiebung und Streckung der Graphen trigonometrischer Funktionen</p> <p>Trigonometrische Funktionen in Anwendungszusammenhängen</p> <p>Die Ableitungen der Sinus- und der Kosinusfunktion: Graphisches Differenzieren an ausgewählten Punkten im Rahmen der Differentialrechnung</p>	<p>Erweitern der Begriffe $\sin(\alpha)$ und $\cos(\beta)$ auf allgemeine Winkel</p> <p>Z. B. Höhe einer Riesenrad-Gondel in Abhängigkeit vom Drehwinkel; Tageslänge in Abhängigkeit von der Zeit</p> <p>PH 3.4.3 Schwingungen</p> <p>PH 3.4.4 Wellen</p> <p>PH 3.6.3 Schwingungen</p> <p>PH 3.6.4 Wellen</p>
	3.3.1 Gleichungen lösen		
	(2) <i>Winkelweiten</i> sowohl im <i>Grad-</i> als auch im <i>Bogenmaß</i> angeben und nutzen		
	(9) periodische Vorgänge mithilfe der <i>Sinusfunktion</i> beschreiben und interpretieren		
	(9) <i>Nullstellen</i> von <i>Funktionen</i> näherungsweise mithilfe digitaler Hilfsmittel bestimmen		

Trigonometrische Funktionen

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	
Die Schülerinnen und Schüler können				
	3.3.4 Mit Funktionen umgehen			
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>2.3 Modellieren 5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben</p> <p>7. zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren</p>	<p>(8) die Graphen trigonometrischer Funktionen f mit $f(x) = a \cdot \sin(b(x - c)) + d$ unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren und die Wirkung der Parameter a, b, c, d abbildungsgeometrisch als <i>Streckung, Spiegelung, Verschiebungen</i> deuten, auch $\sin(x + \pi/2) = \cos(x)$</p>	Sinusfunktion Charakteristische Eigenschaften der Sinusfunktion, Amplitude und Periode	Symmetrie zur y-Achse; Nullstellen; Periodizität; Wertebereich <i>MINT: auch Symmetriebetrachtungen der Form $\sin(\frac{\pi}{2} + x) = \sin(\frac{\pi}{2} - x)$, bzw. $\sin(\pi + x) = -\sin(\pi - x)$</i>	
	3.3.1 Gleichungen lösen			
	<p>(9) <i>Nullstellen von Funktionen</i> näherungsweise mithilfe digitaler Hilfsmittel bestimmen</p>	<p>Charakteristische Eigenschaften der Kosinusfunktion</p> <p>Zusammenhang zwischen Sinus- und Kosinusfunktion</p> <p>Verschiebung und Streckung der Graphen trigonometrischer Funktionen</p> <p>Trigonometrische Funktionen in Anwendungszusammenhängen</p> <p>Die Ableitungen der Sinus- und der Kosinusfunktion: Graphisches Differenzieren an ausgewählten Punkten im Rahmen der Differentialrechnung</p>	<p>Symmetrie zum Ursprung; Nullstellen; Periodizität; Wertebereich</p> <p>PH 3.4.3 Schwingungen</p> <p>PH 3.4.4 Wellen</p> <p>PH 3.6.3 Schwingungen</p> <p>PH 3.6.4 Wellen</p> <p>Einsatz digitaler Hilfsmittel zur Visualisierung</p>	



Einführung in die analytische Geometrie

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.3.3 Mit geometrischen Objekten in kartesischen Koordinatensystemen umgehen		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 4. Berechnungen ausführen</p>	<p>(9) <i>Punkte</i> in das <i>Schrägbild</i> eines <i>dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystems</i> eintragen</p>	<p>Orientierung im Raum Punkte im Koordinatensystem</p> <p>Darstellung von Vektoren als Tupel Länge einer Strecke, Betrag eines Vektors Vervielfachen und Addieren von Vektoren Linearkombinationen aufstellen, berechnen und interpretieren Mittelpunkt einer Strecke als Anwendung der Linearkombination</p>	<p>Möglicher Einsatz digitaler Hilfsmittel zur Visualisierung</p>
	<p>(8) <i>Vektoren</i> in Tupeldarstellung entsprechend ihrer Verwendung geometrisch als <i>Punkt</i> oder <i>Verschiebung</i> interpretieren</p> <p>(11) <i>Vektoren auf Kollinearität</i> untersuchen</p>		
	3.3.1 Mit Vektoren in Tupeldarstellung arbeiten		
	<p>(12) Tupel addieren, mit <i>Skalaren</i> multiplizieren sowie Tupel in einfachen Fällen als <i>Linearkombination</i> anderer Tupel darstellen und die Operationen geometrisch deuten</p>	<p>Geraden im Raum Parametergleichung einer Geraden aufstellen Geraden im Koordinatensystem veranschaulichen Gegenseitige Lage von Geraden untersuchen Schnittpunkt zweier Geraden bestimmen</p>	<p><i>MINT: lineare Unabhängigkeit von Vektoren</i></p>
	Geradlinige Bewegungen modellieren		



		<p>Deutung des Parameters als „Zeit seit Beobachtungsbeginn“</p> <p>Bewegungsaufgaben:</p> <p>Minimaler Abstand sich (linear) bewegend-er Objekte im Rahmen der Differential-rechnung</p>	
	<p>3.3.3 Mit geometrischen Objekten in kartesischen Koordinatensystemen umgehen</p>		
	<p>(10) den <i>Mittelpunkt</i> einer <i>Strecke</i> be-rechnen</p>	<p>Mittelpunkt einer Strecke als Anwendung der Linearkombination</p>	
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>2.2 Probleme lösen 7. mit formalen Rechenstrategien [...] Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten</p> <p>14. kritisch prüfen, inwieweit eine Problemlösung erreicht wurde</p> <p>2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern 2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</p>	<p>(9) den <i>Abstand</i> zweier <i>Punkte</i> bestimmen</p> <p>(10) den <i>Betrag</i> eines <i>Vektors</i> berechnen und als <i>Länge</i> deuten</p> <p>3.3.3 Mit geometrischen Objekten in kartesischen Koordinatensystemen umgehen</p> <p>(12) <i>Geraden</i> und <i>Strecken</i> vektoriell mithilfe von <i>Parametergleichungen</i> beschreiben</p> <p>(15) <i>Geraden</i> mithilfe von <i>Spurpunkten</i> im <i>Schrägbild</i> eines <i>dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystems</i> veranschaulichen</p> <p>(11) <i>Vektoren</i> auf <i>Kollinearität</i> untersuchen</p>	<p>Betrag eines Vektors</p> <p>Länge einer Strecke</p> <p>Betrag eines Vektors</p> <p>Geraden im Raum</p> <p>Parametergleichung einer Geraden aufstellen</p> <p>Geraden im Koordinatensystem veranschaulichen</p> <p>Gegenseitige Lage von Geraden untersuchen</p> <p>Schnittpunkt zweier Geraden bestimmen</p>	<p>Anwendung des Satzes von Pythagoras</p> <p>Deutung der Parametergleichung Einschränkung des Parameters bei Beschreibung von Strecken</p> <p>Auch: Geraden in der Ebene; Zusammenhang zur Darstellung $y = m \cdot x + c$</p>



2.3 Modellieren

1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren

7. zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen[...]) auswählen oder konstruieren

9. rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen

10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen

(13) die *Lagebeziehung* von *Geraden* untersuchen und gegebenenfalls den *Schnittpunkt* bestimmen

(14) geradlinige Bewegungen vektoriell beschreiben

Geradlinige Bewegungen modellieren

Deutung des Parameters als „Zeit seit Beobachtungsbeginn“

Bewegungen verschiedener Objekte modellieren

Umgang mit Maßeinheiten

Plausibilitätsbetrachtungen anstellen (z. B. „passen die ermittelten Flughöhen zur Realität?“)

Binomialverteilung

ca. 20 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.3.5 Mit Binomialverteilungen umgehen		
2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten [...] schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen	(7) die Begriffe <i>Bernoulli-Experiment</i> und <i>Bernoulli-Kette</i> erläutern und <i>Bernoulli-Experimente</i> von anderen <i>Zufallsexperimenten</i> unterscheiden	Bernoulli-Versuche Mehrstufige Zufallsexperimente mit nur zwei Ergebnissen durchführen und simulieren Baumdiagramme für kurze Bernoulli-Ketten erstellen	Z. B. Galtonbrett Simulationen mit Variation der Parameter n und p durchführen Abgrenzen von Bernoulli-Experimenten gegenüber anderen Zufallsexperimenten



<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p>	<p>(8) [...] die Bedeutung der <i>Binomialkoeffizienten</i> erläutern</p>	<p>Binomialverteilung Bedeutung des Binomialkoeffizienten</p>	<p>Kenntnis einzelner Binomialkoeffizienten für kleine Werte von n und k <i>MINT: Zusammenhang zum Pascal'schen Dreieck</i></p>
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</p> <p>2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	<p>8) die <i>Formel von Bernoulli</i> [...] erläutern (9) Wahrscheinlichkeiten <i>binomialverteilter Zufallsgrößen</i> berechnen (13) die Kenngrößen <i>Erwartungswert</i> und <i>Standardabweichung</i> einer <i>binomialverteilten Zufallsgröße</i> berechnen und ihren Zusammenhang am <i>Histogramm</i> erläutern (10) <i>Binomialverteilungen in Histogrammen</i> graphisch darstellen und die Wirkung der Parameter n, p und k beschreiben (11) die graphische Darstellung einer <i>Binomialverteilung</i> interpretieren</p>	<p>Formel von Bernoulli Singuläre Wahrscheinlichkeiten berechnen Erwartungswert und Standardabweichung einer binomialverteilten Zufallsvariable Histogramme für binomialverteilte Zufallsvariablen erstellen und interpretieren</p>	<p>Wertetabelle für $P(X=k)$ für kleine n erstellen Im Hinblick auf Testen: Sigma-Regeln vorbereiten Einsatz digitaler Hilfsmittel zur Visualisierung; Veränderungen in Abhängigkeit der Parameter n und p Auslesen des Erwartungswerts http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zufall/bernoulli/4_binver.html Landesbildungsserver: Leitidee Daten und Zufall (zuletzt geprüft am 22.05.2017)</p>
<p>2.2 Probleme lösen 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 4. Hilfsmittel und Informationsquellen (zum Beispiel Formelsammlung, Taschenrechner, Computerprogramme, Internet) nutzen</p>	<p>(12) bei <i>Binomialverteilungen</i> den jeweils fehlenden Parameter (n, p oder k) mit geeigneten Hilfsmitteln bestimmen</p>	<p>Anwendungen der Binomialverteilung Kumulierte Wahrscheinlichkeiten berechnen Ermitteln der Kettenlänge Ermitteln der Trefferwahrscheinlichkeit Ermitteln der Trefferzahl</p>	<p>$P(X \leq k)$; $P(X \geq k)$; $P(k_1 \leq X \leq k_2)$ (auch für echt kleiner bzw. echt größer) berechnen http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zufall/binomialhistogramm.html Landesbildungsserver: Leitidee Daten und Zufall (zuletzt geprüft am 22.05.2017) L PG Sucht und Abhängigkeit</p>



Einführung in die Differentialrechnung

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsinhalte	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.3.4 Die Grundidee der Differentialrechnung verstehen und mit Ableitungen umgehen		
2.1. Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)	(13) die <i>mittlere Änderungsrate</i> einer <i>Funktion</i> auf einem <i>Intervall</i> (<i>Differenzenquotient</i>) bestimmen und auch als <i>Sekantensteigung</i> interpretieren	Mittlere und momentane Änderungsrate Differenzenquotient interpretieren	PH 3.3.5.1 Kinematik I 3.2.4 (5) Geradengleichung, (7) Änderungsverhalten linearer Funktionen Mittlere Änderungsrate und Sekantensteigung
	(14) die <i>momentane Änderungsrate</i> als <i>Ableitung</i> an einer Stelle aus der <i>mittleren Änderungsrate</i> durch Grenzwertüberlegungen bestimmen	Differentialquotient als Grenzwert des Differenzenquotienten ermitteln	Zugang über momentane Änderungsrate oder Tangentensteigung http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe2/analysis/diff Landesbildungsserver: Differenzialrechnung (zuletzt geprüft am 22.05.2017)
	(15) die <i>Ableitung</i> an einer Stelle als <i>Tangentensteigung</i> interpretieren (16) die Gleichung der <i>Tangente</i> und der <i>Normale</i> in einem Kurvenpunkt aufstellen	Tangenten Tangenten- und Normalengleichung Eigenschaften der Tangente	http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe2/analysis/diff/tangentengleichung Landesbildungsserver: Leitidee



			Funktionaler Zusammenhang (zuletzt geprüft am 22.05.2017)
	(17) eine <i>Tangente</i> an einen <i>Graphen</i> als lineare Approximation einer Funktion nutzen	Tangente als lineare Approximation	Möglichkeit zur Prognose des weiteren Kurvenverlaufs
	(18) <i>Steigungswinkel</i> mithilfe der <i>Ableitung</i> berechnen	Steigungswinkel von Graphen	Schnittwinkel als Anwendung
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen [...]</p> <p>3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden ([...] Computerprogramme)</p> <p>2.5 Kommunizieren 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen 6. zu einem Satz die Umkehrung bilden 7. zwischen Satz und Kehrsatz unterscheiden und den Unterschied an Beispielen erklären</p>	<p>(19) die <i>Ableitungsfunktion</i> als funktionale Beschreibung der <i>Ableitung</i> an beliebigen Stellen erklären</p> <p>(23) vom <i>Graphen</i> einer <i>Funktion</i> auf den <i>Graphen</i> ihrer <i>Ableitungsfunktion</i> schließen und umgekehrt</p>	<p>Die Ableitungsfunktion Definition der Ableitungsfunktion</p> <p>Zusammenhänge zwischen dem Graph einer Funktion und dem Graph der zugehörigen Ableitungsfunktion</p>	
	3.3.1 Funktionsterme ableiten		
<p>2.2 Probleme lösen 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p> <p>8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten [...] nutzen</p> <p>9. Sonderfälle [...] untersuchen</p>	<p>(13) die <i>Regel für konstanten Faktor</i>, die <i>Potenzregel</i> sowie die <i>Summenregel</i> zum Ableiten von Funktionstermen anwenden</p> <p>3.3.4 Die Grundidee der Differentialrechnung verstehen und mit Ableitungen umgehen</p> <p>(20) die <i>Faktorregel</i> und die <i>Summenregel</i> anschaulich begründen</p>	<p>Ableitungsregeln Faktorregel Summenregel Potenzregel</p>	Anschauliche Begründungen der Ableitungsregeln



<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p>	<p>(24) den Zusammenhang zwischen der Funktion f mit $f(x) = \sin(x)$ und ihrer Ableitungsfunktion f' mit $f'(x) = \cos(x)$ graphisch erläutern</p>	<p>Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion</p>	
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen [...] 3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme) 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden [...]</p>	<p>3.3.1 Funktionsterme ableiten (14) die <i>Ableitungsfunktionen</i> der Funktionen f mit $f(x) = \sin(x)$ und g mit $g(x) = \cos(x)$ angeben</p>		