



Helene-Lange-Schule Hannover
Schulcurriculum Mathematik
Klasse 5 - 10

Legende:

prozessbezogene Kompetenzbereiche

- (P1) Mathematisch argumentieren
- (P2) Probleme mathematisch lösen
- (P3) Mathematisch modellieren
- (P4) Mathematische Darstellungen verwenden
- (P5) Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
- (P6) Kommunizieren

inhaltsbezogene Kompetenzbereiche

- (I1) Zahlen und Operationen
- (I2) Größen und Messen
- (I3) Raum und Form
- (I4) Funktionaler Zusammenhang
- (I5) Daten und Zufall

Hinweise:

- Zur nachhaltigen Förderung der Kompetenzen müssen auch bereits vorhandene Kompetenzen regelmäßig aufgefrischt und vertieft werden.
- Aufgaben – sowohl im Unterricht als auch in Leistungsüberprüfungen – sind so zu gestalten, dass insbesondere prozessbezogene Kompetenzengefördert bzw. verlangt werden.

Klasse 5

<i>Unterrichtseinheit</i>	<i>Unterthemen</i>	<i>inhaltsbezogene Kompetenzen laut Kerncurriculum</i>	<i>prozessbezogene Kompetenzen laut Kerncurriculum</i>
			<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● stellen Fragen und äußern begründete Vermutungen in eigener Sprache. (P1) ● beschreiben und begründen Lösungswege. (P2) ● erkennen, beschreiben und korrigieren Fehler. (P2) ● äußern Kritik konstruktiv und gehen auf Fragen und Kritik sachlich und angemessen ein. (P6) ● bearbeiten im Team Aufgaben oder Problemstellungen. (P6) ● üben effektiv (<i>Methodencurriculum</i>)
		Die Schüler ...	Die Schüler ...

Natürliche Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> • Große Zahlen • Stellenwerttafel • Anordnung der Natürlichen Zahlen • Runden • Addieren und Subtrahieren • Multiplizieren und Dividieren (auch schriftlich) • Terme, Rechengesetze • Potenzieren • Primzahlen 	<ul style="list-style-type: none"> ● lösen einfache Rechenaufgaben im Kopf. (I1) ● erkennen die Struktur von Zahltermen. (I1) ● kennen Zusammenhänge zwischen den Grundrechenarten und nutzen diese bei Sachproblemen. (I1) ● nutzen Runden und Überschlagsrechnungen zur Kontrolle von Ergebnissen. (I1) ● [...] nutzen Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetze zum vorteilhaften Rechnen.(I1) 	<ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben, begründen und beurteilen ihre Lösungsansätze und Lösungswege. (P1) ● vergleichen verschiedene Lösungswege, finden, erklären und korrigieren Fehler. (P1) ● ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen, führen Plausibilitätsüberlegungen durch. (P2) ● wenden elementare mathematische Regeln und Verfahren, wie Messen, Rechnen und einfaches logisches Schlussfolgern zur Lösung von Problemen an. (P2) ● deuten ihre Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung und beurteilen sie durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. (P2) ● erstellen Diagramme und lesen aus ihnen Daten ab. (P5) ● nutzen systematisches Probieren und die Umkehrung der Grundrechenarten zum Lösen einfacher Gleichungen. (P5) ● nutzen Überschlagsrechnungen und Einsetzen zur Überprüfung von Ergebnissen. (P5)
Körper und Figuren	<ul style="list-style-type: none"> • Vielecke • Koordinatensystem • Geraden und Beziehungen zwischen Geraden • besondere Vierecke 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● charakterisieren Quadrat, Rechteck, Dreieck, Parallelogramm, Raute, Drachen, Trapez, Kreis, Quader, Würfel, Prisma, Kegel, Pyramide, Zylinder und Kugel und identifizieren sie in ihrer Umwelt. (I3) ● beschreiben ebene und räumliche Strukturen mit den Begriffen Punkt, Strecke, Gerade, [...], Abstand, [...] parallel und senkrecht. (I3) ● stellen im ebenen kartesischen Koordinatensystem Punkte, Strecken und einfache Figuren dar und lesen Koordinaten ab. (I3) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● stellen Fragen und äußern begründete Vermutungen in eigener Sprache. (P1) ● wenden heuristische Strategien an: Untersuchen von Beispielen, systematisches Probieren, [...] Zerlegen und Zusammensetzen von Figuren, [...]. (P2) ● nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion und Messung geometrischer Figuren. (P5) ● teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie auch die Fachsprache benutzen. (P6)

Kreis und Winkel	<ul style="list-style-type: none"> • Kreise Radius • Halbgerade, Scheitel, Winkel, Winkelarten • Messen und Zeichnen von Winkeln 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen, messen und zeichnen Winkel. (I2) • beschreiben ebene und räumliche Strukturen mit den Begriffen Punkt, Strecke, Gerade, Winkel, Abstand, Radius, Symmetrie, parallel und senkrecht. (I3, <i>vertiefend</i>) • zeichnen Winkel, Strecken und Kreise, um ebene geometrische Figuren zu erstellen oder zu reproduzieren. (I3) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion und Messung geometrischer Figuren. (P5)
Bruchzahlen	<ul style="list-style-type: none"> • Bruch als Anteil eines Ganzen, als Quotient natürlicher Zahlen • Erweitern und Kürzen • Bruchzahlen am Zahlenstrahl • Anordnung von Bruchzahlen 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Brüche als Anteile, Operatoren und Verhältnisse. (I1) • stellen einfache Bruchteile an verschiedenen Objekten dar. (I1) • nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von einfachen Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung. (I1) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden elementare mathematische Regeln und Verfahren, wie Messen, Rechnen und einfaches logisches Schlussfolgern zur Lösung von Problemen an. (P2, <i>vertiefend</i>) • erkennen Beziehungen zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen. (P4) • wählen unterschiedliche Darstellungsformen der Situation angemessen aus und wechseln zwischen ihnen. (P4)
Dezimalbrüche	<ul style="list-style-type: none"> • Dezimale Schreibweise für Bruchzahlen • Vergleichen von Dezimalbrüchen • Runden von Dezimalbrüchen • Addieren und Subtrahieren von Dezimalbrüchen • Multiplizieren und Dividieren von Dezimalbrüchen • Abbrechende und periodische Dezimalbrüche 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben zu Zahlterminen geeignete Sachsituationen an. (I1) • kennen Zusammenhänge zwischen den Grundrechenarten und nutzen diese bei Sachproblemen. (I1, <i>vertiefend</i>) • nutzen Runden und Überschlagsrechnungen zur Kontrolle von Ergebnissen. (I1) • messen Größen, insbesondere Länge, Flächeninhalt und Volumen sowie Zeit, Geld und Gewicht durch Vergleichen mit einer vereinbarten Einheit. (I2, <i>vertiefend</i>) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden elementare mathematische Regeln und Verfahren, wie Messen, Rechnen und einfaches logisches Schlussfolgern zur Lösung von Problemen an. (P2) • lösen Sachaufgaben nach Methode mit Problemlöseheuristiken

Flächen- und Rauminhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenvergleich – Messen von Flächeninhalten • Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Rechtecks • Rechnen mit Flächeninhalten • Volumenvergleich von Körpern – Messen von Volumina • Rechnen mit Volumina • Formeln für Volumen und Größe der Oberfläche eines Quaders 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • messen Größen, insbesondere Länge, Flächeninhalt und Volumen sowie Zeit, Geld und Gewicht durch Vergleichen mit einer vereinbarten Einheit. (I2, <i>vertiefend</i>) • wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus. (I2) • schätzen und vergleichen Größen mit Hilfe von Vorstellungen über geeignete Repräsentanten. (I2) • schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken. (I2) • begründen die Formeln für Umfang und Flächeninhalt eines Rechtecks durch Auslegen. (I2) • schätzen Umfang und Flächeninhalt von Figuren mit Hilfe von Rechtecken ab und bewerten die Ergebnisse. (I2) • schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Quadern mit Hilfe von Formeln. (I2) • schätzen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern mit Hilfe von Quadern ab und bewerten die Ergebnisse. (I2) • entnehmen Maßangaben aus Skizzen und Texten, nehmen in ihrer Umwelt Messungen vor, erstellen maßstäbliche Zeichnungen, führen mit den gemessenen Größen Berechnungen durch und deuten ihre Ergebnisse. (I2) • zeichnen Schrägbilder von Würfeln und Quader, entwerfen Körpernetze und stellen Modelle her. (I3) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen, führen Plausibilitätsüberlegungen durch. (P2) • stellen einfach[st]e geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt. (P4) • berechnen die Werte einfacher Terme. (P5)

<p>Daten</p> <p>und</p> <p>Brüche: Anteile und Verhältnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Angabe von Anteilen in Prozent • Darstellen von Daten in Diagrammen • Absolute und relative Häufigkeiten • Mittelwerte • Median • Bildliche Darstellung von Daten und ihre Wirkungen 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Brüche als Anteile, Operatoren und Verhältnisse. (I1, vertiefend) • planen statistische Erhebungen, erheben die Daten und stellen sie geeignet dar. (I5) • stellen absolute Häufigkeiten in Form einer Tabelle, eines Säulen-, Kreis- und Streifendiagramms dar. (I5) • stellen Daten grafisch als Boxplots dar und nutzen diese zur Interpretation der Daten. (I5) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • entnehmen Daten und Informationen aus einfachen Texten und mathemathikhaltigen Darstellungen, verstehen diese und geben sie wieder. (P6) • nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen. (P1) • erfassen einfache vorgegebene inner- und außermathematische Problemstellungen, geben sie in eigenen Worten wieder, stellen mathematische Fragen und unterscheiden überflüssige von relevanten Größen (P2) • finden und beschreiben Modellannahmen in Sachaufgaben. (P3) • überprüfen die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation. (P3) • fertigen Säulen-, Kreis- und Streifendiagramme sowie Boxplots an, interpretieren und nutzen solche Darstellungen. (P4) • beschaffen statistische Informationen aus dem Internet
<p>Klasse 6</p>			
			<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Fragen und äußern begründete Vermutungen in eigener Sprache. (P1, vertiefend) • beschreiben und begründen Lösungswege. (P2, vertiefend) • erkennen, beschreiben und korrigieren Fehler. (P2, vertiefend) • nutzen das Schulbuch und im Unterricht erstellte Zusammenfassungen zum Nachschlagen. (P5) • äußern Kritik konstruktiv und gehen auf Fragen und Kritik sachlich und angemessen ein. (P6, vertiefend) • bearbeiten im Team Aufgaben oder Problemstellungen.

			(P6, vertiefend)
Rechnen mit Bruchzahlen	<ul style="list-style-type: none"> • Addieren und Subtrahieren von Bruchzahlen • Multiplizieren und Dividieren von Bruchzahlen • Rechengesetze in \mathbb{B} 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● stellen einfache Bruchteile an verschiedenen Objekten dar. (I1, vertiefend) ● nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von einfachen Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (I1) ● lösen einfache Rechenaufgaben im Kopf (I1) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erläutern einfache mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. (P1) ● verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Richtigkeit und gehen darauf ein. (P6) ● nutzen direkt erkennbare Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen (P3) ● überprüfen die im Modell gewonnen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation (P3)
Zuordnungen – Dreisatz	<ul style="list-style-type: none"> ● Tabellen und Graphen für Zuordnungen • proportionale Zuordnungen • Dreisatz • antiproportionale Zuordnungen • Dreisatz 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erkennen Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Grafen, Diagrammen und Sachtexten und beschreiben diese verbal. (I4) ● identifizieren und klassifizieren proportionale und antiproportionale Zuordnungen in Tabellen und Grafen. (I4) ● nutzen proportionale und antiproportionale Zuordnungen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge. (I4) ● stellen proportionale und antiproportionale Zuordnungen in Tabellen und als Graphen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen. (I4) ● modellieren Sachsituationen durch proportionale bzw. antiproportionale Zuordnungen lösen Grundaufgaben der Prozent- und Zinsrechnung. (I4) ● wenden den Dreisatz an. (I4) ● wenden die Eigenschaften der proportionalen und 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● nutzen Darstellungsformen wie Tabellen, Skizzen oder Grafen zur Problemlösung. (P2) ● stellen einfache, auch nicht durch Terme zu beschreibende Zuordnungen durch Tabellen oder Grafen dar, interpretieren und nutzen solche Darstellungen. (P4) ● analysieren Darstellungen kritisch und bewerten einzelne Darstellungsformen im Kontext. (P4) ● nutzen Operatormodell und Dreisatzschema als methodisches Hilfsmittel. (P5) ● übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt. (P5)

		antiproportionalen Zuordnungen zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen. (I4)	
Symmetrien und Abbildungen	<ul style="list-style-type: none"> ● Achsenspiegelung • Verschiebung • Drehung • Punktspiegelung • Symmetrien an Vielecken entdecken 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erkennen und begründen Symmetrien. (I3) ● spiegeln, drehen und verschieben Figuren in der Ebene und erzeugen damit Muster. (I3) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● untersuchen Beispiele, probieren systematisch, Experimentieren, führen auf Bekanntes zurück, erkennen Symmetrien. (P2) ● nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion und Messung geometrischer Figuren (P5) ● dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien (P6)
Prozent – und Zinsrechnung	<ul style="list-style-type: none"> ● Prozentrechnung: Prozentsatz, Prozentwert, Grundwert • Prozentuale Änderungen • Zinsrechnung: Kapital, Jahreszinsen, Zinssatz, Zinsen für Bruchteile eines Jahres 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● deuten Dezimalbrüche und Prozentangaben als Darstellungsformen für Brüche und führen Umwandlungen durch. (I1) ● nutzen den Prozentbegriff in Anwendungssituationen. (I1) ● lösen Grundaufgaben der Prozent- und Zinsrechnung. (I4) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● untersuchen Beispiele, führen auf Bekanntes zurück, wenden Rückwärtsrechnen an (P2) ● erläutern einfach mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen (P1) ● beschreiben, begründen und beurteilen ihre Lösungsansätze und Lösungswege (P1) ● nutzen Operatormodell und Dreisatzschema als methodisches Hilfsmittel (P5)

Zufall und Prognosen	<ul style="list-style-type: none"> ● Zufallsexperimente und Prognosen • Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses • Laplace-Experimente 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● bewerten Daten sachgerecht mit Hilfe von relativer Häufigkeit. (I5) ● identifizieren einstufige Zufallsexperimente und führen eigene durch. (I5) ● ordnen Ergebnissen von Zufallsexperimenten Wahrscheinlichkeiten zu, einerseits durch Symmetriebetrachtungen und andererseits durch Schätzen von relativen Häufigkeiten für lange Versuchsserien. (I5) ● begründen die Additions- und Komplementärregel zur Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten und wenden sie an. (I5) ● nutzen Wahrscheinlichkeiten als Prognosen für absolute Häufigkeiten von Ereignissen. (I5) ● simulieren Zufallsexperimente und beurteilen das gewählte Verfahren. (I5) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● bewerten Informationen für mathematische Argumentationen. (P1) ● wenden heuristische Strategien an: Untersuchen von Beispielen, systematisches Probieren, Experimentieren. (P2) ● nutzen direkt erkennbare Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen. (P3) ● ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu. (P3) ● verwenden Diagramme, Tabellen, relative Häufigkeiten oder Wahrscheinlichkeiten zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell. (P3)
Winkel an einfachen geometrischen Figuren	<ul style="list-style-type: none"> • Winkel an Geradenkreuzungen • Winkelgesetze in Vielecken • Symmetrien an Vielecken 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● - berechnen Winkelgrößen mit Hilfe von Neben-, Scheitel- und Stufenwinkelsatz und dem Winkelsummensatz für Dreiecke. (I2) ● - wenden Neben-, Scheitel- und Stufenwinkelsatz sowie den Winkelsummensatz für Dreiecke zur Berechnung von Winkeln an. (I3) ● - zeichnen Winkel, Strecken und Kreise, um ebene geometrische Figuren zu erstellen oder zu reproduzieren (I3) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● finden Begründungen durch Ausrechnen bzw. Konstruieren. (P5) ● dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien (P6) ● nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion und Messung geometrischer Figuren (P5)
Rationale Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> ● Zahlenmengen (\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}) • Anordnung, Betrag • Beschreiben von Änderungen • Addition und 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● begründen die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterungen von natürlichen zu ganzen und rationalen Zahlen an Beispielen. (I1) ● stellen rationale Zahlen auf verschiedene Weisen und situationsangemessen dar: Wortform, Stellenwerttafel, Zifferndarstellung, Zahlensymbole, Zahlengerade. (I1) ● ordnen und vergleichen rationale Zahlen. (I1) ● rechnen mit rationalen Zahlen in alltagsrelevanten Zahlenräumen: schriftlich addieren, subtrahieren, 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für rationale Zahlen (P4) ● begründen mit eigenen Worten Einzelschritte, identifizieren diese oder stellen sie grafisch dar (Zahlenstrahl). (P1) ● stellen einfache mathematische Situationen durch Terme dar und interpretieren Variable und Terme in gegebenen Situationen. (P5) ● präsentieren Ansätze und Ergebnisse in kurzen Beiträgen,

	<ul style="list-style-type: none"> • Subtraktion in \mathbb{Z} • Multiplikation und Division in \mathbb{Z} • Erweiterung der Rechenarten auf \mathbb{Q} • Potenzen • Berechnen und Aufstellen von Termen mit rationalen Zahlen • Rechengesetze in \mathbb{Q} 	<p>multiplizieren, dividieren und mit einfachen natürlichen Exponenten potenzieren. (I1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● nutzen Runden und Überschlagsrechnungen in Sachzusammenhängen. (I1) ● geben zu Zahltermen geeignete Sachsituationen an. (I1) ● erläutern Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetze in Sachzusammenhängen, begründen diese an Beispielen und nutzen sie zum vorteilhaften Rechnen. (I1) ● beschreiben Sachverhalte durch Zahlterme. (I1) ● verwenden Variablen zum Aufschreiben von Rechengesetzen oder Formeln. (I1) ● lösen einfache Rechenaufgaben im Kopf (I1) 	<p>auch unter Verwendung geeigneter Medien. (P6)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● entnehmen Daten und Informationen aus einfachen Texten und mathemathikhaltigen Darstellungen, verstehen diese und geben sie wieder. (P6)
<h2>Klasse 7</h2>			
<p>Dreiecke und Vierecke</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kongruenzsätze • besondere Linien im Dreieck • Satz des Thales 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● können Längen durch Konstruktion maßstabsgetreuer Figuren messend ermitteln (I2) ● erkennen und begründen Kongruenz (I3) ● konstruieren mit Zirkel, Geodreieck und dynamischer Geometriesoftware, um ebene geometrische Figuren zu erstellen oder zu reproduzieren (I3) ● formulieren Aussagen zur Lösbarkeit und Lösungsvielfalt bei Konstruktionen (I3) ● kennen Höhen, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende und Winkelhalbierende als besondere Linien am Dreieck (I3) ● wenden den Satz des Thales [...] bei Konstruktionen [...] und Beweisen an (I3) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● präzisieren Vermutungen und machen sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich, auch unter Verwendung geeigneter Medien (P1) ● erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge unter Zuhilfenahme formaler Darstellungen (P1) ● nutzen mathematisches Wissen für Begründungen auch in mehrschrittigen Argumentationen (P1) ● bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf und/ oder analysieren sie (P1) ● finden Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes, Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien (P1) ● vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze

		<ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben und erzeugen Kreis, Parallele, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende als Ortslinien (I3) ● wenden Eigenschaften von Ortslinien zur Lösung von Sachproblemen an (I3) ● beschreiben und begründen Symmetrie, Kongruenz, Lagebeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese Eigenschaften im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen (I3) 	<p>(P1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● wenden heuristische Strategien an: Spezialisieren und verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, [...] Variieren von Bedingungen (P2) ● wenden [...] geometrische Konstruktionen zur Problemlösung an (P2) ● ziehen die Möglichkeit mehrere Lösungen in Betracht und überprüfen diese (P2) ● beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemstrategien (P2) ● erklären Ursachen von Fehlern (P2) ● nutzen [...] Geometriesoftware zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen (P5) ● teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie zunehmend die Fachsprache benutzen (P6) ● präsentieren Lösungsansätze und Lösungswege, auch unter Verwendung geeigneter Medien (P6) ● verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und gehen darauf ein (P6) ● organisieren die Arbeit im Team selbstständig (P6)
<p>Terme und Gleichungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen • Umformen • Zusammenfassung 	<p><i>Die Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben Sachverhalte durch Terme und Gleichungen (I1) ● veranschaulichen und interpretieren Terme (I1) ● erkennen und vergleichen die Struktur von Termen (I1) ● nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation (I1) ● formen Terme mit Hilfe der Rechengesetze um (I1) 	<p><i>Die Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● nutzen Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung (P2) ● wenden algebraische [...] Verfahren zur Problemlösung an (P2) ● können überschaubare Terme und Variablen zusammenfassen, ausmultiplizieren und ausklammern, um mathematische Probleme zu lösen (P5) ● nutzen die Probe zur Überprüfung (P5) ● nutzen den eingeführten Taschenrechner zur Kontrolle (P5) ● wenden heuristische Strategien an: Spezialisieren und Verallgemeinern, Variieren von Bedingungen, Zerlegen in Teilprobleme, [...] Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten (P2)

<p>Berechnungen an Vielecken und Prismen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Netz • Schrägbilder • Flächeninhalt • Volumen 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen und interpretieren zusammengesetzte Größen (I2) • schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt geradlinig begrenzter Flächen (I2) • begründen Formeln für den Flächeninhalt von Dreieck, Parallelogramm, Trapez und symmetrischen Drachen durch Zerlegen und Ergänzen (I2) • schätzen Umfang und Flächeninhalt von Figuren mit Hilfe von geradlinig begrenzten Figuren ab und bewerten die Ergebnisse (I2) • schätzen und berechnen Längen, Oberfläche und Volumen von Prismen mit Hilfe von Formeln (I2) • schätzen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern mit Hilfe von Prismen ab und bewerten die Ergebnisse (I2) • planen Messungen in ihrer Umwelt, führen diese gezielt durch, entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, führen Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse und den gewählten Weg (I2) • zeichnen Schrägbilder von Prismen, entwerfen Körpernetze und stellen Modelle her (I3) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt (P4) • zeichnen Schrägbilder von Prismen, entwerfen Netze und stellen Modelle her (P4) • wenden heuristische Strategien an: Spezialisieren und Verallgemeinern, Variieren von Bedingungen, Zerlegen in Teilprobleme, [...] (P2 <i>vertiefend</i>) • Ziehen die Möglichkeit mehrere Lösungen in Betracht und überprüfen diese (P2) • wenden algebraische [...] Verfahren zur Problemlösung an (P2) • vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswerte (P1)
<p>Mehrstufige Zufallsexperimente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Baumdiagramme • Pfadregeln • Komplementärregel 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifizieren mehrstufige Zufallsexperimente und führe eigene durch (I5) • stellen mehrstufige Zufallsexperimente im Baumdiagramm mit den entsprechenden Wahrscheinlichkeiten dar (I5) • begründen die Multiplikationsregel zur Ermittlung der Wahrscheinlichkeitsverteilung und wenden sie an (I5) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese (P1) • finden und bewerten mögliche Einflussfaktoren in Realsituationen (P3) • wählen Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen und begründen ihre Wahl (P3) • interpretieren die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation, reflektieren die Annahmen und variieren diese gegebenenfalls (P3) • stellen Zufallsexperimente durch Baumdiagramme dar und interpretieren diese (P4) • nutzen Lexika, Schulbücher, Printmedien und elektronische Medien zur selbstständigen Informationsbeschaffung (P5) • strukturieren, interpretieren, analysieren und bewerten

			Daten und Informationen aus Texten und mathemathikhaltigen Darstellungen (P6)
Klasse 8			
Terme und Gleichungen mit Klammern		<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben Sachverhalte durch Terme und Gleichungen (II, <i>vertiefend</i>) ● veranschaulichen und interpretieren Terme (II, <i>wiederholend</i>) ● erkennen und vergleichen die Struktur von Termen (II, <i>vertiefend</i>) ● nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation (II, <i>vertiefend</i>) ● formen Terme [<i>mit Klammern</i>] mit Hilfe der Rechengesetze um (II) ● lösen lineare und [<i>Produktgleichungen; ...</i>] in einfachen Fällen algebraisch (II) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● wenden heuristische Strategien an: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten (P2, <i>vertiefend</i>) ● nutzen Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung (P2, <i>vertiefend</i>) ● wenden algebraische [...] Verfahren zur Problemlösung an (P2, <i>vertiefend</i>) ● können überschaubare Terme mit Variablen zusammenfassen, ausmultiplizieren und ausklammern, um mathematische Probleme zu lösen (P5) ● nutzen die Probe zur Überprüfung (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen den eingeführten Taschenrechner zur Kontrolle (P5, <i>wiederholend</i>)

<p>Lineare Gleichungen mit zwei Variablen – Systeme linearer Gleichungen</p>		<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf und/ oder analysieren diese (P1, <i>vertiefend</i>) ● vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege (P1, <i>wiederholend</i>) ● finden Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes, Einführen von Hilfsgrößen [...] (P1) ● wenden heuristische Strategien an: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten (P2, <i>vertiefend</i>) ● nutzen Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung (P2, <i>vertiefend</i>) ● wenden algebraische, numerische, grafische Verfahren [...] zur Problemlösung an (P2, <i>vertiefend</i>) ● beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien (P2, <i>wiederholend</i>) ● verwenden [...] Gleichungen [...] zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell (P3, <i>vertiefend</i>) ● nutzen tabellarische, grafische und algebraische Verfahren zum Lösen linearer [...] Gleichungen sowie linearer Gleichungssysteme (P5) ● nutzen die Probe zur Überprüfung von Ergebnissen (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen den eingeführten Taschenrechner zur Kontrolle (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen den eingeführten Taschenrechner beim Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungsformen (P5) ● verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation (I1, <i>vertiefend</i>) ● modellieren inner- und außermathematische Problemsituationen mit Hilfe von [...] Gleichungen (I1, <i>wiederholend</i>) ● lösen lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen in einfachen Fällen algebraisch (I1) ● lösen Gleichungen und Gleichungssysteme in Sachzusammenhängen durch Probieren, numerisch und grafisch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I1) ● untersuchen Fragen der Lösbarkeit von Gleichungen und Gleichungssystemen und formulieren diesbezügliche Aussagen (I1) ● nutzen beim Gleichungslösen die Probe zur Kontrolle und beurteilen die Ergebnisse (I1, <i>wiederholend</i>) ● stellen lineare [...] Funktionen durch Terme und Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Term, Gleichung, Tabelle, Graph (I4, <i>wiederholend</i>)
---	--	---	---

		Schlüssigkeit und gehen darauf ein (P6, <i>wiederholend</i>)	
Quadratwurzeln	<ul style="list-style-type: none"> • reelle Zahlen 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge unter Zuhilfenahme formaler Darstellungen (P1, <i>vertiefend</i>) ● vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege (P1, <i>vertiefend</i>) ● wenden algebraische, numerische, grafische Verfahren [...] zur Problemlösung an (P2) ● ziehen die Möglichkeit mehrerer Lösungen in Betracht und überprüfen diese (P2, <i>vertiefend</i>) ● erklären Ursachen von Fehlern (P2) ● nutzen die Probe zur Überprüfung von Ergebnissen (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen den eingeführten Taschenrechner zur Kontrolle (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen den eingeführten Taschenrechner [...] zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen (P5, <i>vertiefend</i>) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● begründen die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung von rationalen zu reellen Zahlen an Beispielen (I1) ● erläutern Grenzen der Beschreibung reeller Zahlen durch Dezimalbrüche, beschreiben Näherungsverfahren und wenden diese an (I1) ● nennen kennzeichnende Unterschiede zwischen rationalen und irrationalen Zahlen (I1) ● kennen die Identität $2a a = \dot{i}$ (I1) ● führen Rechnungen mit dem eingeführten Taschenrechner aus und bewerten die Ergebnisse (I1) ● lösen einfache Rechenaufgaben im Bereich der reellen Zahlen (I1) ● formen Terme mit Hilfe der Rechengesetze um (I1, <i>vertiefend</i>) ● begründen exemplarisch Rechengesetze für Quadratwurzeln und wenden diese an (I1)

<p>Satz des Pythagoras</p>		<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● finden Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes, Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien (P1, <i>wiederholend</i>) ● erklären Ursachen von Fehlern (P2, <i>wiederholend</i>) ● stellen geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt (P4, <i>vertiefend</i>) ● können überschaubare Terme mit Variablen zusammenfassen, ausmultiplizieren und ausklammern, um mathematische Probleme zu lösen (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen die Probe zur Überprüfung von Ergebnissen (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen den eingeführten Taschenrechner und Geometriesoftware zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen (P5, <i>vertiefend</i>) ● teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie zunehmend die Fachsprache benutzen (P6, <i>vertiefend</i>) ● präsentieren Lösungsansätze und Lösungswege, [...] (P6, <i>wiederholend</i>) ● verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und gehen darauf ein (P6, <i>wiederholend</i>) ● organisieren die Arbeit im Team selbstständig (P6, <i>vertiefend</i>) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation (I1, <i>vertiefend</i>) ● modellieren inner- und außermathematische Problemsituationen mit Hilfe von Termen und Gleichungen (I1, <i>vertiefend</i>) ● formen Terme mit Hilfe der Rechengesetze um (I1, <i>wiederholend</i>) ● berechnen Winkelgrößen mit Hilfe des Thalesatzes und Streckenlängen mit Hilfe des Satzes von Pythagoras (I2) ● planen Messungen in ihrer Umwelt, führen diese gezielt durch, entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, führen Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg (I2, <i>wiederholend</i>) ● konstruieren mit Zirkel, Geodreieck und dynamischer Geometriesoftware, um ebene geometrische Figuren zu erstellen oder zu reproduzieren (I3, <i>vertiefend</i>) ● kennen Höhen [...] als besondere Linien im Dreieck (I3, <i>vertiefend</i>) ● wenden den Satz des Thales und den Satz des Pythagoras bei Konstruktionen, Berechnungen und Beweisen an (I3)
-----------------------------------	--	--	---

<p>Parabeln – Quadratische Funktionen und Gleichungen</p>		<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege (P1, <i>wiederholend</i>) ● erfassen inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen (P2) ● wenden heuristische Strategien an: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten (P2, <i>vertiefend</i>) ● nutzen Parametervariationen (P2, <i>vertiefend</i>) ● <i>nutzen Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung (P2, vertiefend)</i> ● wenden algebraische, numerische, grafische Verfahren [...] zur Problemlösung an (P2, <i>vertiefend</i>) ● ziehen die Möglichkeit mehrerer Lösungen in Betracht und überprüfen diese (P2, <i>wiederholend</i>) ● beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien (P2, <i>wiederholend</i>) ● erklären Ursachen von Fehlern (P2, <i>wiederholend</i>) ● wählen Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen und begründen ihre Wahl (P3, <i>vertiefend</i>) ● verwenden Terme mit Variablen, Gleichungen, Funktionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell (P3, <i>wiederholend</i>) ● interpretieren die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation, reflektieren die Annahmen und variieren diese gegebenenfalls (P3, <i>vertiefend</i>) ● nutzen Tabellen, Grafen, Terme und Gleichungen zur 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation (I1, <i>vertiefend</i>) ● modellieren inner- und außermathematische Problemsituationen mit Hilfe von Termen und Gleichungen (I1, <i>wiederholend</i>) ● lösen [...] quadratische Gleichungen [...] in einfachen Fällen algebraisch (I1) ● lösen Gleichungen [...] in Sachzusammenhängen durch Probieren, numerisch und grafisch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I1) ● untersuchen Fragen der Lösbarkeit von Gleichungen [...] und formulieren diesbezügliche Aussagen (I1) ● stellen funktionale Zusammenhänge durch Tabellen, Grafen oder Terme dar, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners, interpretieren und nutzen solche zügliche Aussagen (I1) ● nutzen beim Gleichungslösen die Probe zur Kontrolle und beurteilen die Ergebnisse (I1, <i>wiederholend</i>) ● untersuchen, beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I1, <i>vertiefend</i>) ● erkennen [...] quadratische Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Grafen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal und erläutern sie (I4) ● identifizieren und klassifizieren lineare und quadratische Funktionen in Tabellen, Termen, Gleichungen und Grafen (I4) ● nutzen [...] quadratische Funktionen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I4) ● stellen [...] quadratische Funktionen durch Terme und
--	--	--	---

		<p>Bearbeitung [...] quadratischer Zusammenhänge (P5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● können überschaubare Terme und Variablen zusammenfassen, ausmultiplizieren und ausklammern, um mathematische Probleme zu lösen (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen tabellarische, grafische und algebraische Verfahren zum Lösen [...] quadratischer Gleichungen [...] (P5) ● nutzen die Probe zur Überprüfung von Ergebnissen (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen den eingeführten Taschenrechner zur Kontrolle (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen den eingeführten Taschenrechner und Geometriesoftware zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Kontrolle und Bestimmung von Ergebnissen (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen den eingeführten Taschenrechner beim Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungsformen (P5) 	<p>Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Term, Gleichung, Tabelle, Graf (I4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● modellieren Sachsituationen durch lineare und quadratische Funktionen (I4) ● wenden die Eigenschaften der linearen und quadratischen Funktionen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen (I4) ● deuten die Parameter [...] quadratischer Funktionen in der grafischen Darstellung und nutzen diese in Anwendungssituationen (I4) ● untersuchen, beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen bei [...] quadratischen Funktionen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I4) ● bestimmen die Funktionsgleichung von [...] quadratischen Funktionen aus dem Grafen (I4) ● stellen Datenpaare grafisch dar, führen lineare und quadratische Regressionen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners durch und nutzen die Ergebnisse für Prognosen (I5, <i>vertiefend</i>) ● lösen Optimierungsprobleme mithilfe quadratischer Funktionsgleichungen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (<i>zusätzlich</i>)
<p>Klasse 9</p>			

			<ul style="list-style-type: none"> ● erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache (P1) ● geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese (P1) ● wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an (P2) ● nutzen Tabellen, Grafen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge (P5) ● teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie vornehmlich die Fachsprache benutzen (P6) ● präsentieren Problembearbeitungen, auch unter Verwendung geeigneter Medien (P6) ● verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein (P6) ● beurteilen und bewerten die Arbeit im Team und entwickeln diese weiter (P6)
Ähnlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnliche vielecke • Zentrische Streckungen • Ähnlichkeit bei beliebigen Figuren • Ähnlichkeitsatz für Dreiecke • Strahlensätze 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● berechnen Streckenlängen mit Hilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen [...] (I2) ● erkennen und begründen Ähnlichkeiten (I3) ● erfassen und begründen Ähnlichkeit geometrischer Objekte und nutzen diese Eigenschaft im Rahmen des Problemlösens zu Analyse von Sachzusammenhängen (I3) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese (P1) ● stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen (P2, <i>wiederholend</i>) ● wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an (P2) ● wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen (P3, <i>vertiefend</i>) ● analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation (P3, <i>vertiefend</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnen von Längen 		
Trigonometrie	<ul style="list-style-type: none"> • Sinus, Kosinus, Tangens • Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken • Berechnungen in beliebigen Dreiecken 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● lösen Gleichungen in einfachen Fällen algebraisch mit Hilfe von Umkehrfunktionen (I1) ● berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mit Hilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen und trigonometrischen Beziehungen (I2) ● erkennen und begründen Ähnlichkeiten (I3, <i>wiederholend</i>) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren (P1, <i>vertiefend</i>) ● bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese (P1, <i>vertiefend</i>) ● stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen (P2, <i>wiederholend</i>) ● nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge (P5)
Rückschlüsse aus Baumdiagrammen Vierfeldertafeln	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Daten in Vierfeldertafeln • Zufallsexperimente und Vierfeldertafeln • Umkehrung von Baumdiagrammen 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● nutzen die Kenntnisse über zweistufige Zufallsexperimente, um statistische Aussagen mit Hilfe von Baumdiagramm oder Vierfeldertafel zu interpretieren (I5) ● nutzen den Prozentbegriff in Anwendungssituationen (I1, <i>wiederholend aus Jg. 6</i>) ● nutzen Wahrscheinlichkeiten als Prognosen für absolute Häufigkeiten von Ereignissen (I5, <i>wiederholend aus Jg. 6</i>) ● stellen mehrstufige Zufallsexperimente im Baumdiagramm mit den entsprechenden Wahrscheinlichkeiten dar (I5, <i>wiederholend aus Jg. 8</i>) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen (P2, <i>vertiefend</i>) ● wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an (hier: „Umkehrung“ der Blickrichtung als heuristische Strategie) (P2) ● stellen mehrfache Abhängigkeiten mit Vierfeldertafeln dar und analysieren diese (P4) ● nutzen eine Tabellenkalkulation [...] zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen (P5) ● stellen Zufallsversuche durch Baumdiagramme dar und

			interpretieren diese (P4, <i>wiederholend aus Jg. 8</i>)
Figuren und Körper	<ul style="list-style-type: none"> • Umfang des Kreises • Flächeninhalt des Kreises • Kreisabschnitt und Kreisbogen • Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen (I2) ● bestimmen näherungsweise den Flächeninhalt des Kreises und bewerten die Genauigkeit (I2) ● schätzen Umfang und Flächeninhalt von Figuren ab und bewerten die Ergebnisse (I2) ● schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramide, Zylinder, Kegel und Kugel (I2) ● schätzen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern mit Hilfe von Pyramide, Zylinder, Kegel und Kugel ab und bewerten die Ergebnisse (I2) ● zeichnen Schrägbilder von Zylindern, Pyramide und Kegel, entwerfen Körpernetze und stellen Modelle her (I3) ● nutzen für Begründungen einen propädeutischen Grenzwertbegriff (<i>zusätzlich</i>) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an (P2, <i>vertiefend</i>) ● zeichnen Schrägbilder von Körpern, entwerfen Netze und stellen Modelle her (P4) ● nutzen eine Tabellenkalkulation und ein Computer-Algebra-System zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen (P5) ● nutzen eine handelsübliche Formelsammlung (P5)

<p>Potenzen – Exponentialfunktionen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzen mit ganzzahligen und rationalen Exponenten • n-te Wurzel • Potenzgesetze • Exponentielle Prozesse • Exponentialfunktionen 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● begründen exemplarisch Rechengesetze für Potenzen mit rationalen Exponenten und wenden diese an (I1) ● erkennen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Grafen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie (I4) ● identifizieren und klassifizieren Funktionen in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen (I4) ● nutzen Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen [...] als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I4) ● stellen Funktionen durch Terme und Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Term, Gleichung, Tabelle, Graf (I4) ● wenden die Eigenschaften von Funktionen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen (I4) ● deuten die Parameter von Potenz-, Exponentialfunktionen [...] in den graphischen Darstellungen und nutzen diese in Anwendungssituationen (I4) ● führen eine Parametervariation für Funktionen mit $y=af(bx+c)+d$ an Beispielen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners durch und beschreiben und begründen die Auswirkungen auf den Grafen (I4) ● bestimmen die Funktionsgleichung aus dem Grafen (I4) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation (P3, <i>vertiefend</i>) ● nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für reelle Zahlen (P4) ● nutzen Tabellen, Grafen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge (P5, <i>vertiefend</i>) ● formen Terme um, ggf. auch mit einem Computer-Algebra-System (P5, <i>vertiefend</i>)
--	--	---	---

Klasse 10

		<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache (P1) ● geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese (P1) ● nutzen eine handelsübliche Formelsammlung (P5) ● teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie vornehmlich die Fachsprache benutzen (P6) ● präsentieren Problembearbeitungen, auch unter Verwendung geeigneter Medien (P6) ● verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein (P6) ● beurteilen und bewerten die Arbeit im Team und entwickeln diese weiter (P6) 	
<p>Modellierung periodischer Vorgänge</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sinus und Kosinus am Einheitskreis • Erweiterung auf die reelle Zahlen • Strecken der Graphen • allgemeine Sinusfunktio 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● lösen Gleichungen in einfachen Fällen algebraisch mit Hilfe von Umkehroperationen (I1, <i>vertiefend</i>) ● berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mit Hilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen und trigonometrischen Beziehungen (I2, <i>wiederholend</i>) ● erkennen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen, und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie (I4, <i>wiederholend</i>) ● nutzen [...] Sinusfunktionen als Mittel zur 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen (P3, <i>vertiefend</i>) ● analysieren und bewerten verschiedene Modelle in Hinblick auf die Realsituation (P3, <i>vertiefend</i>) ● nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für reelle Zahlen (P4, <i>wiederholend</i>) ● nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Beurteilung funktionaler Zusammenhänge (P5, <i>vertiefend</i>) ● formen Terme um (P5, <i>vertiefend</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • Modellieren mit der allgemeinen Sinusfunktion 	<p>Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● stellen Funktionen durch Terme und Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Term, Gleichung, Tabelle, Graph (I4, <i>vertiefend</i>) ● modellieren Sachsituationen durch Funktionen (I4, <i>vertiefend</i>) ● wenden die Eigenschaften von Funktionen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen (I4, <i>vertiefend</i>) ● führen eine Parametervariation für Funktionen mit $y=a f(bx+c) +d$ an Beispielen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners durch und beschreiben und begründen die Auswirkungen auf den Graphen (I4, <i>vertiefend</i>) ● bestimmen die Funktionsgleichung aus dem Graphen (I4, <i>vertiefend</i>) ● stellen Datenpaare Graphisch dar, führen Regressionen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners durch und nutzen die Ergebnisse für Prognosen (I5, <i>vertiefend</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ● wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen (P5) ● nutzen eine Tabellenkalkulation und ein Computer-Algebra-System zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen (P5) ● nutzen eine handelsübliche Formelsammlung (P5)
<p>Wachstum und Zerfall – Grenzwerte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzfunktion • Asymptoten • Wachstum modellieren • Exponentialgleichungen – 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erkennen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie (I4) ● identifizieren und klassifizieren Funktionen in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen (I4) ● nutzen Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen [...] 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● verwenden Rekursionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell (P3) ● analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation (P3, <i>vertiefend</i>) ● stellen rekursive Zusammenhänge dar, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners, interpretieren und nutzen solche Darstellungen (P4) ● nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur

	<p>Logarithmus</p> <ul style="list-style-type: none"> • rekursive Beschreibung von • Wachstum – Folgen • begrenztes Wachstum – Grenzwert • logistisches Wachstum 	<p>als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I4, <i>vertiefend</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● stellen Funktionen durch Terme und Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Term, Gleichung, Tabelle, Graph (I4) ● modellieren Sachsituationen durch Funktionen (I4) ● wenden die Eigenschaften von Funktionen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen (I4) ● deuten die Parameter von Potenz-, Exponentialfunktionen [...] in den graphischen Darstellungen und nutzen diese in Anwendungssituationen (I4, <i>vertiefend</i>) ● bestimmen die Funktionsgleichung aus dem Graphen (I4, <i>vertiefend</i>) ● grenzen lineares [...] exponentielles Wachstum gegeneinander ab (I4) ● Modellieren lineares und exponentielles Wachstum sowie deren Überlagerung rekursiv auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I4) ● stellen Datenpaare graphisch dar, führen Regressionen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners durch und nutzen die Ergebnisse für Prognosen (I5) ● nutzen einen propädeutischen Grenzwertbegriff zur Deutung und Erläuterung von Grenzprozessen 	<p>Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge (P5, <i>vertiefend</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● formen Terme um (P5, <i>vertiefend</i>)
--	--	--	---

<p>Differentialrechnung (Tangente, Ableitung, Ableitungsfunktionen, Ableitungsregeln)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tangentensteigung und Änderungsrate – Ableitung • Ableitung der Quadratfunktion • Ableitung weiterer Funktion • Differenzierbarkeit • Ableitungsfunktion • Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion • Potenzregel • Ableitungsregeln • Kettenregel bei linearen inneren Funktionen 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben und interpretieren mittlere Änderungsraten und Sekantensteigungen in funktionalen Zusammenhängen, die als Tabelle, Graph oder Term dargestellt sind, berechnen diese auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners und erläutern sie an Beispielen (I4) ● nutzen einen propädeutischen Grenzwertbegriff zur Deutung und Erläuterung von Grenzprozessen (<i>vertiefend</i>) ● beschreiben und interpretieren die Ableitung als lokale Änderungsrate und als Tangentensteigung, berechnen diese auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners und erläutern sie an Beispielen (I4) ● entwickeln Graphen und Ableitungsgraphen auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen (I4) ● bestimmen die Ableitungsfunktion von ganzrationalen Funktionen bis 4. Grades, von $x \rightarrow 1/(ax+b)$ und $x \rightarrow \sin(ax+b)$ (I4) ● wenden die Summen- und Faktorregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an (I4) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache (P1, <i>vertiefend</i>) ● bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese (P1, <i>vertiefend</i>) ● geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese (P1, <i>vertiefend</i>) ● nutzen mittlere und lokale Änderungsrate zur Problemlösung (P2) ● nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge (P5, <i>wiederholend</i>) ● nutzen eine handelsübliche Formelsammlung (P5, <i>vertiefend</i>)
--	--	---	--

<p>Funktionsuntersuchungen, Anwendungen, Extremwertprobleme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Optimierungprobleme • ganzrationale Funktionen • Symmetrie • Änderungsverhalten – Extremwerte und Extremwertprobleme • Nullstellen • Wendepunkte • Klassifikation ganzrationaler Funktionen 2. und 3. Grades 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● modellieren Sachsituationen durch Funktionen (I4, <i>vertiefend</i>) ● wenden die Eigenschaften von Funktionen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen (I4, <i>vertiefend</i>) ● lösen mit der Ableitung von ganzrationalen Funktionen Sachprobleme, insbesondere Optimierungsprobleme, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I4) ● untersuchen Funktionen und ihre Graphen unter Verwendung der Ableitung, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners (I4) 	<p>Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren (P1, <i>vertiefend</i>) ● bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese (P1, <i>vertiefend</i>) ● stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen (P2, <i>vertiefend</i>) ● wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an (P2, <i>vertiefend</i>) ● wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen (P3, <i>vertiefend</i>) ● nutzen ein Computer-Algebra-System zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen (P5)
--	--	---	--