Umsetzung der prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen

Die Aufbereitung der mathematischen Themen ist so konzipiert, dass mit den inhaltsbezogenen Kompetenzen zu mathematischen Inhalten der Erwerb vielfältiger prozessbezogener Kompetenzen verknüpft ist, die sich auf den Lernprozess beziehen und über das Lernen von Mathematik hinausgehen. Eine umfassende mathematische Grundbildung wird durch das Zusammenspiel dieser beiden Typen von Kompetenzen angestrebt.

Die Kompetenzen sind so formuliert, dass sie, wie im Bildungsplan vorgesehen, eine Differenzierung nach Anforderungsbereichen noch zulassen.

Im Bildungsplan 2016 sind sowohl die prozessbezogenen als auch die Leitideen und somit die inhaltsbezogenen Kompetenzen in jeweils fünf Bereiche gegliedert. Diese fünf Bereiche sind getrennt nach prozessbezogenen Kompetenzen und Leitideen durchnummeriert; innerhalb eines jeden Bereiches werden die Kompetenzen aufgelistet und ebenfalls durchnummeriert. Diese Nummerierung ist hier beim Schulcurriculum bewusst weggelassen, um die Übersichtlichkeit nicht zu beeinträchtigen. Es ist gewährleistet, dass alle im Bildungsplan 2016 geforderten Kompetenzen im Schulcurriculum an geeigneter Stelle platziert sind.

Verbindliche Fachbegriffe sind in den Kompetenzformulierungen *kursiv blau* geschrieben.

Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler kennen/können **...**	**Prozessbezogene Kompetenzen** Die Schülerinnen und Schüler können ...
1. Prozentrechnung **ca. 21 Stunden** Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten mithilfe der Prozentrechnung innermathematische und anwendungsbezogene Fragestellungen und nutzen dabei auch proportionale Zusammenhänge. Zahl – Variable – Operation	Realsituationen analysieren und aufbereiten mathematisieren im mathematischen Modell arbeiten interpretieren und validieren Modellieren
Grundaufgaben der Prozentrechnung *Prozentwert*, *Grundwert* und *Prozentsatz* identifizieren und berechnen	wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen Situationen vereinfachen relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, … beschreiben zu einer Situation passende mathematische auswählen oder konstruieren Hilfsmittel verwenden rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung bewerten und gegebenenfalls Überlegungen zur Verbesserung der Modellierung anstellen
Prozentuale Änderungen prozentuale Erhöhung und Prozentsätze über 100% sowie prozentuale Abnahme Unterschied zwischen Prozent und Prozentpunkte	
Zinsrechnung, Ratensparen und Ratenkredit *Zinsen* und iterativ *Zinseszinsen* berechnen eine Tabellenkalkulation verwenden, um *Zinssatz*, Tilgung/Sparrate und Laufzeit näherungsweise zu bestimmen	

2. Winkel und Figuren **ca. 17 Stunden** Die Schülerinnen und Schüler decken einfache geometrische Zusammenhänge auf und begründen diese, dabei setzen sie sich auch mit der Umkehrung von Sätzen auseinander. Sie erschließen in einfachen geometrischen Figuren Winkelweiten und Streckenlängen. Raum und Form	Fragen stellen und Vermutungen begründet äußern mathematische Argumentationsstrukturen nutzen mathematische Argumentationen (wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise) nachvollziehen und entwickeln Argumentieren und Beweisen
Winkel an Geradenkreuzungen *Winkelweiten* unter Verwendung von *Scheitel-* und *Nebenwinkeln* sowie *Stufen-* und *Wechselwinkeln* erschließen	in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme, z.B. dynamische Geometriesoftware) in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren zu einem Satz die Umkehrung bilden zwischen Satz und Kehrsatz unterscheiden und den Unterschied an Beispielen erklären
Winkelsumme in Dreiecken, Vierecken, Vielecken den *Winkelsummensatz* für *Dreiecke* begründen	
Gleichschenklige Dreiecke – Berechnen von Winkeln mithilfe der Winkelsätze *Winkelweiten* und *Streckenlängen* durch Anwenden des *Winkelsummensatzes* oder des *Basiswinkelsatzes* beziehungsweise dessen *Kehrsatz* erschließen	

3. Gleichungen mit einer Variablen **ca. 14 Stunden** Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Situationen mithilfe von Termen, die jetzt auch Variablen enthalten, und lernen mit solchen Termen umzugehen. Zum Lösen von Gleichungen verwenden sie insbesondere Äquivalenzumformungen. Beim Lösen von linearen Gleichungen gehen sie systematisch vor. Graphische Veranschaulichungen unterstützen den Lösungsprozess. Zahl – Variable – Operation	mit symbolischen und formalen Darstellungen der Mathematik arbeiten mathematische Verfahren einsetzen Hilfsmittel sinnvoll und verständig einsetzen Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
Variable und Gleichung *Zahlterme* mit *rationalen Zahlen* – auch solche, die Klammern enthalten – vereinfachen und deren Wert berechnen Situationen unter Verwendung von *Variablen* und *Termen* beschreiben den Wert von *Termen*, die *Variablen* enthalten, durch Einsetzen berechnen	zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln Berechnungen ausführen Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren Algorithmen reflektiert anwenden Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen Hilfsmittel problemangemessen auswählen und einsetzen Taschenrechner und mathematische Software (auch Tabellenkalkulation) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen Ergebnisse, die unter Verwendung eines Taschenrechners oder Computers gewonnen wurden, kritisch prüfen
Lösen von Gleichungen durch Umformen *lineare Gleichungen* durch *Äquivalenzumformungen* lösen	
Sonderfälle beim Lösen einer Gleichung die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von *linearen Gleichungen* untersuchen	
Modellieren – Anwenden von Gleichungen *lineare Gleichungen* geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen	

4. Geometrische Grundkonstruktionen **ca. 18 Stunden** Die Schülerinnen und Schüler lösen geometrische Probleme unter Verwendung von Ortslinien zeichnerisch, falls angebracht auch unter Verwendung dynamischer Geometriesoftware. Sie untersuchen die Konstruierbarkeit von Dreiecken und die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen. Die Schülerinnen und Schüler skizzieren geometrische Sachverhalte und zeichnen Figuren maßstäblich. Lösungswege und geometrische Konstruktionen begründen sie fachsprachlich. Raum und Form	Fragen stellen und Vermutungen begründet äußern mathematische Argumentationsstrukturen nutzen mathematische Argumentationen (wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise) nachvollziehen und entwickeln Argumentieren und Beweisen
Dreieckskonstruktionen die Konstruierbarkeit von *Dreiecken* unter Verwendung der Dreiecksungleichung und des *Winkelsummensatzes* beurteilen sowie die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen untersuchen *Streckenlängen* und *Winkelweiten* in ebenen Figuren und Körpern durch *maßstäbliches* Zeichnen erschließen	in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme, auch dynamische Geometriesoftware) in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren zu einem Satz die Umkehrung bilden zwischen Satz und Kehrsatz unterscheiden und den Unterschied an Beispielen erklären
Kreis und Geraden *Tangenten* an *Kreise* in *Punkten* auf dem *Kreis* und von *Punkten* außerhalb konstruieren	
Besondere Punkte und Linien eines Dreiecks die *Mittelsenkrechte* einer *Strecke*, die *Winkelhalbierende* eines *Winkels* mit Zirkel und Lineal konstruieren den *Umkreismittelpunkt* und den *Inkreismittelpunkt* eines *Dreiecks* mit Zirkel und Lineal konstruieren und die Konstruktion begründen	
Satz des Thales – Ortslinien den *Satz des Thales* begründen und anwenden, insbesondere auf *Orthogonalität* schließen geometrische Probleme unter Verwendung von *Ortslinien* (*Kreislinie*, *Mittelsenkrechte*, *Winkelhalbierende*, *Mittelparallele*, *Thaleskreis*) zeichnerisch lösen, auch mit dynamischer Geometriesoftware, und die Lösung beschreiben	

5. Lineare Funktionen **ca. 26 Stunden** Die Schülerinnen und Schüler erfassen funktionale Zusammenhänge sprachlich und unter Verwendung von Tabellen, Graphen und Zuordnungsvorschriften und führen verschiedene Darstellungsformen situationsgerecht ineinander über. Sie beschreiben, wie sich Parameter in der Funktionsgleichung auf die graphische Darstellung auswirken. Sie beantworten inner- und außermathematische Fragestellungen mithilfe linearer Funktionen quantitativ. Funktionaler Zusammenhang	Probleme analysieren Strategien zum Problemlösen auswählen, anwenden und daraus einen Plan zur Lösung entwickeln die Lösung überprüfen und den Lösungsprozess reflektieren Probleme lösen
Funktionen als eindeutige Zuordnungen Zusammenhänge durch *Tabellen, Gleichungen, Graphen* oder Text darstellen und situationsgerecht zwischen den Darstellungen wechseln alltagsbezogene Sachverhalte aus Darstellungen ablesen (zum Beispiel größte und kleinste Werte, Zunehmen und Abnehmen, Zeitpunkte) *Funktionen* als eindeutige Zuordnungen (zum Beispiel von x-Werten zu y-Werten) von nicht eindeutigen Zuordnungen unterscheiden	das Problem mit eigenen Worten beschreiben Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren Hilfsmittel und Informationsquellen nutzen mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen) Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten durch Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten Lösungsschritte finden Sonderfälle oder Verallgemeinerungen untersuchen das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Teilgebieten der Mathematik herstellen und zum Lösen nutzen Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen kritisch prüfen, inwieweit eine Problemlösung erreicht wurde Fehler analysieren und konstruktiv nutzen Lösungswege vergleichen
Proportionale Funktionen, lineare Funktionen eine *Gerade* mit der *Gleichung* y=mx+c unter anderem unter Verwendung von *Steigung* und *Steigungsdreiecken* zeichnen und einer *Geraden* eine *Gleichung* zuordnen bei *linearen Funktionen* das Änderungsverhalten im Sachzusammenhang mithilfe d. Änderungsrate beschreiben	
Geraden durch zwei Punkte aus den *Koordinaten* zweier Punkte zunächst die Steigung, dann den *y-Achsenabschnitt* der zugehörigen *Geraden* berechnen und eine *Gleichung* der *Geraden* angeben die Lagebeziehung zweier *Geraden* anhand ihrer *Gleichungen* untersuchen	
Nullstellen linearer Funktionen *lineare Gleichungen* durch *Äquivalenzumformungen* lösen *lineare Gleichungen* geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen	
Antiproportionale Funktionen *Proportionalität* und *Antiproportionalität* in versch. Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen	

6. Auswerten von Daten **ca. 7 Stunden** Die Schülerinnen und Schüler lernen weitere Kenngrößen von Daten kennen, verwenden diese in Boxplots und lesen aus ihnen Informationen über die zugrundeliegenden Daten heraus. Software und digitale Hilfsmittel setzen sie an geeigneten Stellen zur Visualisierung und Simulation ein. Daten und Zufall	Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse darstellen die Fachsprache angemessen und korrekt verwenden mathematische Aussagen interpretieren und einordnen Kommunizieren
Median und Boxplots zu einer statistischen Fragestellung Daten aus Sekundärquellen entnehmen die Kenngrößen *unteres* und *oberes Quartil*, *Median* bestimmen *Boxplots* erstellen und Verteilungen mithilfe von *Boxplots* interpretieren und vergleichen Aussagen, die auf einer Datenanalyse basieren, formulieren und bewerten	mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen bei der Darstellung ihrer Ausführungen geeignete Medien einsetzen vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen

7. Lineare Gleichungssysteme **ca. 17 Stunden** Zahl – Variable – Operation Die Schülerinnen und Schüler gehen beim Lösen von linearen Gleichungssystemen systematisch vor. Graphische Veranschaulichungen unterstützen den Lösungsprozess.	mit symbolischen und formalen Darstellungen der Mathematik arbeiten mathematische Verfahren einsetzen Hilfsmittel sinnvoll und verständig einsetzen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
Lineare Gleichungen der Form ax+by=c lineare Gleichungen mit zwei Variablen aufstellen und die Lösungen interpretieren	zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen Situationen vereinfachen relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, … beschreiben zu einer Situation passende mathematische auswählen oder konstruieren Hilfsmittel verwenden rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung bewerten und gegebenenfalls Überlegungen zur Verbesserung der Modellierung anstellen
Systeme linearer Gleichungen – Grafisches Lösungsverfahren *lineare Gleichungssysteme* geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen	
Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren die Lösung eines *linearen Gleichungssystems* mit zwei *Variablen* mithilfe des *Einsetzungsverfahrens* und des Gleichsetzungsverfahrens bestimmen	
Sonderfälle beim rechnerischen Lösen die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von *linearen Gleichungssystemen* untersuchen	
Modellieren mithilfe linearer Gleichungssysteme *lineare Gleichungssysteme* geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen	
Grafisches Lösen von Ungleichungen einfache *lineare Ungleichungen* geometrisch interpretieren und mithilfe funktionaler Überlegungen lösen	