

Hinweise zur Umsetzung des Bildungsplans 2004 Gymnasium – Mathematik

Die folgende Zusammenstellung enthält Hinweise zur Umsetzung des Bildungsplans Mathematik. In Bezug auf die Bildungsstandards sind sie als Lesehilfe gedacht und machen Aussagen über ihre Umsetzung im Unterricht. Die Hinweise und Kommentare sind als Teil des Kerncurriculums zu lesen und verstehen.

In der linken Spalte sind Kompetenzen und Inhalte der baden-württembergischen Bildungsstandards aufgeführt, die rechte Spalte weist Hilfestellungen und Hinweise bezüglich der unterrichtlichen Gestaltung aus.

Die mit [KMK] gekennzeichneten Hinweise beziehen sich auf die *Hinweise zur Umsetzung des Bildungsplans 2004 Gymnasium unter Beachtung der KMK-Standards*. Diese findet man unter

<http://www.bildung-staerkt-menschen.de/service/downloads/kmkhinweise>

Bildungsstandards im baden-württembergischen Bildungsplan - Klasse 6	Hinweise und Kommentare
1. Leitidee Zahl	
<ul style="list-style-type: none">ganze Zahlen; rationale Zahlen	Der Ausdruck <i>Betrag einer Zahl</i> ist in den Unterrichtsgang zu integrieren.
5. Leitidee Raum und Form	
<ul style="list-style-type: none">Figuren und Körper: Winkel, Kreis, Parallelogramm, Quader	Auch <i>Dreieck</i> behandeln. Die Begriffe <i>Parallelität</i> und <i>Orthogonalität</i> gehören zu den verwendeten Fachbegriffen.
7. Leitidee Daten und Zufall	
<ul style="list-style-type: none">Daten systematisch sammeln, anordnen und übersichtlich darstellen	Auch <i>einfache statistische Erhebungen</i> planen lassen (vgl. [KMK]).
9. Leitidee Modellieren	
<ul style="list-style-type: none"><i>Dreisatz</i> [...]	Der <i>Dreisatz</i> ist hier sowohl im Sinne von „je mehr – desto mehr“ als auch im Sinne von „je mehr – desto weniger“ anzuwenden.

Bildungsstandards im baden-württembergischen Bildungsplan - Klasse 8	Hinweise und Kommentare
1. Leitidee Zahl	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zahlterme vereinfachen 	<p>Gedacht ist an <i>Rechenregeln für Quadratwurzeln, teilweises Wurzelziehen.</i></p>
2. Leitidee Algorithmus	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gleichungen und Ungleichungen erkennen sowie manuell, grafisch und mithilfe des GTR lösen 	<p>Gedacht ist auch an <i>einfache Gleichungen</i> wie zum Beispiel $\frac{2}{x+1} = 5$ oder $\sqrt{2x+1} - 5 = 0$.</p> <p>Wie quadratische Gleichungen sind die oben genannten Gleichungstypen auch manuell zu lösen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • [...] <i>lineare Gleichungssysteme (2x2)</i> 	<p>Die <i>Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von linearen und quadratischen Gleichungen sowie von linearen Gleichungssystemen</i> ist zu behandeln (vgl. [KMK]).</p>
3. Leitidee Variable	
<ul style="list-style-type: none"> ■ einfache Terme umformen, insbesondere durch Ausmultiplizieren und Ausklammern 	<p>An dieser Stelle können <i>binomische Formeln</i> behandelt werden. An Faktorisieren mithilfe der <i>binomischen Formeln</i> ist nicht gedacht.</p>
5. Leitidee Raum und Form	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Winkel an Parallelen, Seiten und Winkel im Dreieck [...]</i> 	<p>Auch <i>Satz des Thales</i> behandeln (vgl. [KMK]).</p>
6. Leitidee Funktionaler Zusammenhang	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Proportionalität [...]</i> • <i>quadratische Funktionen [...]</i> 	<p>Auch <i>Antiproportionalität</i> behandeln (vgl. [KMK]).</p> <p>An die <i>Scheitelbestimmung</i> aus der allgemeinen Form ohne GTR ist nicht gedacht.</p>

7. Leitidee Daten und Zufall	
■ den Begriff „Wahrscheinlichkeit“ verstehen	Der Begriff soll an praktischen Beispielen erläutert werden können.
• <i>Wahrscheinlichkeitsverteilung; Pfadregeln</i>	Unter Verwendung der Begriffe <i>absolute und relative Häufigkeit</i> sowie mithilfe von <i>Baumdiagrammen</i> zu thematisieren.
■ Wahrscheinlichkeiten bei mehrstufigen Zufallsexperimenten berechnen.	Auch das <i>systematische Bestimmen von Anzahlen</i> an konkreten Beispielen behandeln.
8. Leitidee Vernetzung	
• <i>Beweis [...]</i>	Auch das <i>Widerlegen durch ein Gegenbeispiel</i> thematisieren.
• <i>Konstruktionsbeschreibungen [...]</i>	Auch <i>Lösbarkeit und Lösungsvielfalt</i> (vgl. [KMK]) behandeln.
9. Leitidee Modellieren	
• <i>Prozentrechnung</i>	Auch <i>Zinsrechnung</i> behandeln.

Bildungsstandards im baden-württembergischen Bildungsplan - Klasse 10	Hinweise und Kommentare
1. Leitidee Zahl	
• <i>Vektor; Linearkombination</i>	Auch <i>Parallelität von Vektoren</i> behandeln.
2. Leitidee Algorithmus	
• <i>Lineare Gleichungssysteme (3x2)</i>	Diese werden zum Lösen von Schnittproblemen bei Geraden benötigt.
• <i>[...] Iteration</i>	Gedacht ist an die Behandlung im Zusammenhang mit Wachstumsvorgängen.
■ einfache Funktionen ableiten	Die Ableitungsregel für x^r , $r \in \mathbb{R}$ wird ohne Beweis angegeben.

3. Leitidee Variable	
■ elementare Gleichungen lösen	Dazu gehören <i>Potenzgleichungen, Exponentialgleichungen und trigonometrische Gleichungen</i> ; auch mit <i>Substitution in einfachen Fällen</i> .
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rechenregeln für Potenzen; Rechenregeln für Logarithmen [...]</i> 	Soweit sie zum Lösen von Exponentialgleichungen notwendig sind.
4. Leitidee Messen	
■ Maße von Figuren und Körpern abschätzen und mithilfe der Formelsammlung berechnen	Mithilfe der Formelsammlung sind Raum- und Oberflächeninhalt von zum Beispiel Kegel, Pyramide, Kugel, auch deren Teilkörpern und daraus zusammengesetzten Körpern zu bestimmen.
5. Leitidee Raum und Form	
■ geometrische Objekte im Raum analytisch beschreiben und ihre Lagebeziehungen analysieren.	Verwendet werden: <i>Koordinatensystem: Punkt, Ortsvektor, Gerade;</i> <i>Lagebeziehung: Punkt-Gerade, Gerade-Gerade</i> (über das Vielfache eines Vektors).
<ul style="list-style-type: none"> • <i>zentrische Streckung, Strahlensätze, Satz des Pythagoras</i> • <i>Berechnung von Streckenlängen [...]</i> 	Auch <i>ähnliche Dreiecke</i> behandeln. Durchzuführen ist die Berechnung in ebenen Figuren und in Körpern.
6. Leitidee Funktionaler Zusammenhang	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Eigenschaften von Funktionen [...]</i> • <i>verschobene und gestreckte Graphen</i> • <i>Änderungsrate und Ableitung; Ableitungsfunktion</i> 	An <i>Polynomdivision</i> ist nicht gedacht. An <i>Streckung in x-Richtung</i> ist nur bei trigonometrischen Funktionen gedacht. In diesem Zusammenhang wird auch der Begriff der <i>Tangente</i> thematisiert.
7. Leitidee Daten und Zufall	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Unabhängigkeit von Ereignisse, Binomialverteilung, Erwartungswert</i> 	Auch Behandlung der Begriffe <i>Ereignis, Gegenereignis</i> und <i>Additionssatz</i> <i>Einfache kombinatorische Überlegungen</i> werden miteinbezogen (vgl. [KMK]).

8. Leitidee Vernetzung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ grundlegende Problemlösetechniken kennen und anwenden 	<i>Techniken und Strategien des Problemlösens wie zum Beispiel: Skizze, Tabelle, Graph erstellen; Hilfslinien einzeichnen; Beziehungen suchen; Variablen festlegen, Gleichungen aufstellen; Koordinatisieren; systematisches Probieren; Analogien suchen; in Teilprobleme zerlegen; Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten.</i>
9. Leitidee Modellieren	
<ul style="list-style-type: none"> ■ einen Sachverhalt auf angemessene Weise mathematisch beschreiben. Eine zugehörige Problemstellung in dem gewählten mathematischen Modell lösen sowie die Ergebnisse auf die Ausgangssituation übertragen, interpretieren und ihre Gültigkeit prüfen 	<p>Auch Sachverhalte, die auf einfache <i>Extremwertprobleme</i> führen.</p> <p>Auch <i>einfache periodische Vorgänge</i> behandeln.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ das Änderungsverhalten von Größen analytisch beschreiben und interpretieren 	<p>Gedacht ist an <i>absolute und relative Änderung</i> sowie <i>mittlere und momentane Änderungsrate von Größen</i>.</p>

Bildungsstandards im baden-württembergischen Bildungsplan - Kursstufe	Hinweise und Kommentare
1. Leitidee Zahl	
<ul style="list-style-type: none"> • Grenzwert [...] 	<p><i>Grenzwerte von Folgen: Elementare Nullfolgen wie $\frac{1}{n}, \frac{1}{n^2}, \frac{1}{\sqrt{n}}, \frac{1}{n+3}$;</i></p> <p><i>Grenzwerte von Funktionen: Grenzwerte wie</i></p> $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{1}{x} = 0, \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} e^{-x} = 0,$ $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^n \cdot e^{-x} = 0 \quad (n \in \mathbb{N}).$ <p><i>Bei der Behandlung von Grenzwertsätzen genügen Plausibilitätsbetrachtungen.</i></p>

2. Leitidee Algorithmus	
<ul style="list-style-type: none"> ■ in einfachen Fällen Grenzwerte bestimmen 	Bestimmung von Grenzwerten mithilfe von <i>Nullfolgen</i> , bekannten Grenzwerten und Grenzwertsätzen, zum Beispiel auch Grenzwert von $\frac{2n+3}{n-1}$.
<ul style="list-style-type: none"> ■ zusammengesetzte Funktionen ableiten 	Neben Ableitungen zusammengesetzter Funktionen werden auch die <i>Ableitungen von $\sin(x)$, $\cos(x)$, e^x</i> behandelt, sofern (im Falle der trigonometrischen Funktionen) in Klasse 10 nicht bereits geschehen.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ableitungsregeln für Produkt, Verkettung</i> 	Auch <i>einfache Verbindungen von Ableitungsregeln</i> (keine <i>Quotientenregel</i>) behandeln. Beispiel: $f(x) = \frac{2}{3x^2 - 4}$, aber nicht $f(x) = \frac{x}{3x^2 - 4}$
<ul style="list-style-type: none"> ■ in einfachen Fällen Stammfunktionen angeben 	Auch <i>Stammfunktion von $\frac{1}{x}$, $x > 0$</i> .
3. Leitidee Messen	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>rekonstruierter Bestand [...]</i> • <i>[...] Volumen (auch Pyramide, Kegel)</i> • <i>[...] Mittelwert</i> 	<p>Bestand zu einem bestimmten Zeitpunkt aus <i>Anfangsbestand und (mittleren oder momentanen) Änderungsraten</i></p> <p>Der Schwerpunkt liegt auf der <i>Volumenbestimmung von Rotationskörpern</i>, aber das Prinzip der Rekonstruktion soll auch auf einen anderen einfachen Körper (Pyramide) angewendet werden.</p> <p>Bestimmung von Mittelwerten über das Integral</p>

4. Leitidee Raum und Form	
<p>■ geometrische Objekte im Raum vektoriell bzw. analytisch beschreiben und ihre Lagebeziehungen analysieren</p>	<p>Die Untersuchung auf <i>lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit</i> wird dabei nur anschaulich durchgeführt.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ebenen</i> • <i>Winkel</i> • <i>Abstände</i> 	<p><i>Parameterform, Koordinatenform und Normalenform, Lagebeziehungen Punkt-Ebene, Gerade-Ebene, Ebene-Ebene</i> <i>Zeichnerische Darstellung</i></p> <p><i>Skalarprodukt, Orthogonalität; Winkel zwischen Vektoren, Geraden, Ebenen, Gerade-Ebene</i></p> <p><i>Punkt-Punkt; Punkt-Gerade; Punkt-Ebene; Gerade-Gerade; Gerade-Ebene; Ebene-Ebene</i></p>
5. Leitidee Funktionaler Zusammenhang	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Folgen, rekursive Folgen</i> • <i>höhere Ableitungen [...]</i> • <i>zusammengesetzte Funktionen [...]</i> 	<p><i>Folgen in expliziter und rekursiver Darstellung, Monotonie und Beschränktheit, Konvergenz (kein rechnerischer Nachweis dieser Eigenschaften)</i></p> <p><i>Dabei auch Deutung von f'' bzgl. des Änderungsverhaltens von f' und f thematisieren.</i></p> <p><i>Summe, Differenz, Produkt, Quotient und Verkettung</i></p>
6. Leitidee Daten und Zufall	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>eine stetige Verteilung;</i> • <i>ein Testverfahren</i> 	<p><i>Eigenschaften einer stetigen Verteilung; Normalverteilung</i></p> <p><i>Gedacht ist an: einseitiges Testen unter Verwendung der Binomialverteilung; Fehler erster und zweiter Art</i></p>

7. Leitidee Vernetzung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ heuristische Verfahren zur Erkenntnisgewinnung kennen und einsetzen ■ mithilfe von Vektoren beweisen 	<p>Zum Beispiel: <i>Visualisieren, Experimentieren, Strategien anwenden (z.B. Spezialisieren, Variieren, Aspektwechsel)</i></p> <p>Zu führen sind <i>einfache Beweise mithilfe von Vektoren, insbesondere unter Verwendung des Skalarprodukts; an Beweise mithilfe von geschlossenen Vektorzügen ist nicht gedacht.</i></p>
8. Leitidee Modellieren	
<ul style="list-style-type: none"> ■ inner- und außermathematische Sachverhalte und ihre Veränderungen auch in komplexeren Zusammenhängen mathematisch modellieren 	<p>Gemeint sind auch <i>Untersuchungen von Funktionen in realem Bezug sowie Extremwertprobleme.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>[...] Funktionsanpassung</i> • <i>Anwendungen linearer Gleichungssysteme</i> • <i>Differenzialgleichung für natürliches und beschränktes Wachstum; Wachstums – und Zerfallsprozesse (auch logistisches Wachstum)</i> 	<p>Auch <i>Regression mithilfe des GTR</i> durchführen.</p> <p>Auch in Verbindung mit <i>Fragestellungen aus der Analysis und der Geometrie</i> durchzuführen.</p> <p>An die <i>Differenzialgleichung für logistisches Wachstum</i> ist also nicht gedacht.</p>