

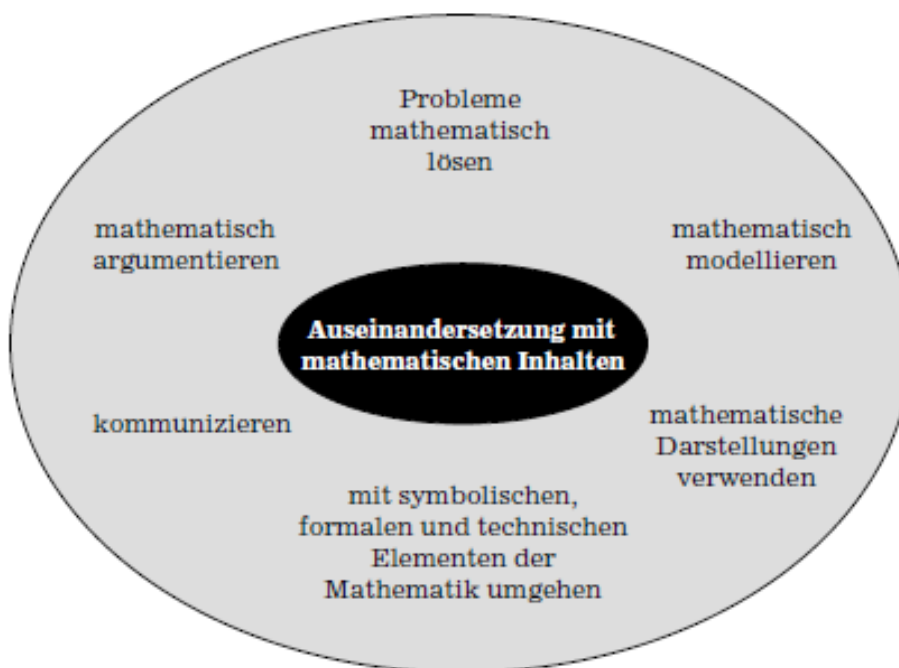
# BILDUNGSSTANDARDS HAUPTSCHULE – MATHEMATIK

---

## 1. Allgemeine Kompetenzen im Fach Mathematik (HS)

Mit dem Erwerb des Hauptschulabschlusses nach Klasse 9 sollen Schülerinnen und Schüler über die nachfolgend genannten allgemeinen mathematischen Kompetenzen verfügen, die für alle Ebenen des mathematischen Arbeitens relevant sind. Diese Kompetenzen werden immer im Verbund erworben bzw. angewendet.

Mit dem Erwerb des Hauptschulabschlusses nach Klasse 9 sollen Schülerinnen und Schüler über die nachfolgend genannten allgemeinen mathematischen Kompetenzen verfügen, die für alle Ebenen des mathematischen Arbeitens relevant sind. Diese Kompetenzen werden immer im Verbund erworben bzw. angewendet.



### ❖ (K 1) Mathematisch argumentieren

Dazu gehört:

- Fragen stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind („Gibt es ...?“, „Wie verändert sich...?“, „Ist das immer so ...?“), und Vermutungen begründet äußern,
- mathematische Argumentationen entwickeln (wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise),
- Lösungswege beschreiben und begründen.

**❖ (K 2) Probleme mathematisch lösen**

Dazu gehört:

- vorgegebene und selbst formulierte Probleme bearbeiten,
- geeignete heuristische Hilfsmittel, Strategien und Prinzipien zum Problemlösen auswählen und anwenden,
- die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen sowie das Finden von Lösungsideen und die Lösungswege reflektieren.

**❖ (K 3) Mathematisch modellieren**

Dazu gehört:

- Bereiche oder Situationen, die modelliert werden sollen, in mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen übersetzen,
- in dem jeweiligen mathematischen Modell arbeiten,
- Ergebnisse in dem entsprechenden Bereich oder der entsprechenden Situation interpretieren und prüfen.

**❖ (K 4) Mathematische Darstellungen verwenden**

Dazu gehört:

- verschiedene Formen der Darstellung von mathematischen Objekten und Situationen anwenden, interpretieren und unterscheiden,
- Beziehungen zwischen Darstellungsformen erkennen,
- unterschiedliche Darstellungsformen je nach Situation und Zweck auswählen und zwischen ihnen wechseln.

**❖ (K 5) Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**

Dazu gehört:

- mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Diagrammen, Tabellen arbeiten,
- symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache übersetzen und umgekehrt,
- Lösungs- und Kontrollverfahren ausführen,
- mathematische Werkzeuge (wie Formelsammlungen, Taschenrechner, Software) sinnvoll und verständlich einsetzen.

**❖ (K 6) Kommunizieren**

Dazu gehört:

- Überlegungen, Lösungswege bzw. Ergebnisse dokumentieren, verständlich darstellen und präsentieren, auch unter Nutzung geeigneter Medien,
- die Fachsprache adressatengerecht verwenden,
- Äußerungen von anderen und Texte zu mathematischen Inhalten verstehen und überprüfen.

## 2. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen im Fach Mathematik (HS)

### 2.1 Mathematische Leitideen

Die oben beschriebenen allgemeinen mathematischen Kompetenzen werden von Schülerinnen und Schülern in der Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten erworben. Dementsprechend lassen sich die allgemeinen mathematischen Kompetenzen als Dispositionen von Schülerinnen und Schülern vielfältig inhaltsbezogen konkretisieren. Im Folgenden werden Standards für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen benannt.

Sie sind jeweils ausgewählten mathematischen Leitideen zugeordnet, um Verständnis von grundlegenden mathematischen Konzepten zu erreichen, Besonderheiten mathematischen Denkens zu verdeutlichen sowie Bedeutung und Funktion der Mathematik für die Gestaltung und Erkenntnis der Welt erfahren zu lassen.

Folgende mathematische Leitideen sind zu Grunde gelegt:

- Zahl,
- Messen,
- Raum und Form,
- Funktionaler Zusammenhang,
- Daten und Zufall.

Eine Leitidee vereinigt Inhalte verschiedener mathematischer Sachgebiete und durchzieht ein mathematisches Curriculum spiralförmig.

Die Zuordnung einer inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenz zu einer mathematischen Leitidee ist nicht in jedem Fall eindeutig, sondern davon abhängig, welcher Aspekt mathematischen Arbeitens im inhaltlichen Zusammenhang betont werden soll.

### Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen geordnet nach Leitideen

#### ❖ (L 1) Leitidee Zahl

Die Schülerinnen und Schüler ...

- nutzen sinntragende Vorstellungen von rationalen Zahlen, insbesondere von natürlichen, ganzen und gebrochenen Zahlen entsprechend der Verwendungsnotwendigkeit,
- stellen Zahlen der Situation angemessen dar, unter anderem in Zehnerpotenzschreibweise,
- rechnen mit natürlichen, gebrochenen und negativen Zahlen, die im täglichen Leben vorkommen, auch im Kopf,
- nutzen Rechengesetze, auch zum vorteilhaften Rechnen,
- nutzen Überschlagsrechnungen,
- runden Zahlen dem Sachverhalt entsprechend sinnvoll,
- verwenden Prozent- und Zinsrechnung sachgerecht,
- erläutern an Beispielen den Zusammenhang zwischen Rechenoperationen und deren Umkehrungen und nutzen diese Zusammenhänge,

- wählen und beschreiben Vorgehensweisen und Verfahren, denen Algorithmen bzw. Kalküle zu Grunde liegen,
- prüfen und interpretieren Ergebnisse in Sachsituationen.

### ❖ (L 2) Leitidee Messen

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen das Grundprinzip des Messens, insbesondere bei der Längen-, Flächen- und Volumenmessung, auch in Naturwissenschaften und in anderen Bereichen,
- wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus (insbesondere für Zeit, Masse, Geld, Länge, Fläche, Volumen und Winkel) und wandeln sie ggf. um,
- schätzen Größen mit Hilfe von Vorstellungen über alltagsbezogene Repräsentanten,
- ermitteln Flächeninhalt und Umfang von Rechteck, Dreieck und Kreis sowie daraus zusammengesetzten Figuren,
- ermitteln Volumen und Oberflächeninhalt von Prisma, Pyramide und Zylinder sowie daraus zusammengesetzten Körpern,
- nehmen in ihrer Umwelt gezielt Messungen vor oder entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, führen damit Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg in Bezug auf die Sachsituation.

### ❖ (L 3) Leitidee Raum und Form

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen und beschreiben geometrische Objekte und Beziehungen in der Umwelt, – operieren gedanklich mit Strecken, Flächen und Körpern,
- stellen geometrische Figuren und elementare geometrische Abbildungen im ebenen kartesischen Koordinatensystem dar,
- fertigen Netze, Schrägbilder und Modelle von ausgewählten Körpern an und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,
- klassifizieren Winkel, Dreiecke, Vierecke und Körper,
- erkennen und erzeugen Symmetrien,
- wenden Sätze der ebenen Geometrie bei Konstruktionen und Berechnungen an, insbesondere den Satz des Pythagoras,
- zeichnen und konstruieren geometrische Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel, wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometrie-Software.

### ❖ (L 4) Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und interpretieren funktionale Zusammenhänge und ihre Darstellungen in Alltagssituationen,
- verwenden für funktionale Zusammenhänge unterschiedliche Darstellungsformen,
- unterscheiden proportionale und antiproportionale Zuordnungen in Sachzusammenhängen und stellen damit Berechnungen an,
- nutzen die Prozentrechnung bei Wachstumsprozessen (beispielsweise bei der Zinsrechnung), auch unter Verwendung eines Tabellenkalkulationsprogramms,
- nutzen Maßstäbe beim Lesen und Anfertigen von Zeichnungen situationsgerecht,

- lösen einfache lineare Gleichungen,
- vergleichen ihr Vorgehen beim Lösen einfacher linearer Gleichungen mit anderen Lösungsverfahren (wie inhaltlichem Lösen oder systematischem Probieren).

#### ❖ (L 5) Leitidee Daten und Zufall

Die Schülerinnen und Schüler

- werten graphische Darstellungen und Tabellen von statistischen Erhebungen aus,
- sammeln systematisch Daten, erfassen sie in Tabellen und stellen sie graphisch dar, auch unter Verwendung geeigneter Hilfsmittel wie Software,
- berechnen und interpretieren Häufigkeiten und Mittelwerte,
- beschreiben Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen,
- interpretieren Wahrscheinlichkeitsaussagen aus dem Alltag,
- bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einfachen Zufallsexperimenten.

## 2.2 Anforderungsbereiche der allgemeinen mathematischen Kompetenzen

*Zum Lösen mathematischer Aufgaben werden die allgemeinen mathematischen Kompetenzen in unterschiedlicher Ausprägung benötigt. Diesbezüglich lassen sich drei Anforderungsbereiche unterscheiden: Reproduzieren, Zusammenhänge herstellen sowie Verallgemeinern und Reflektieren. Im Allgemeinen nehmen Anspruch und kognitive Komplexität von Anforderungsbereich zu Anforderungsbereich zu.*

Die Anforderungsbereiche sind für alle allgemeinen mathematischen Kompetenzen wie folgt charakterisiert:

#### ❖ Anforderungsbereich I: Reproduzieren

Dieser Bereich umfasst die Wiedergabe und direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen, Sätzen und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang.

#### ❖ Anforderungsbereich II: Zusammenhänge herstellen

Dieser Bereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung mit Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

#### ❖ Anforderungsbereich III: Verallgemeinern und Reflektieren

Dieser Bereich umfasst das Bearbeiten komplexer Gegebenheiten u. a. mit dem Ziel, zu eigenen Problemformulierungen, Lösungen, Begründungen, Folgerungen, Interpretationen oder Wertungen zu gelangen.

<b>Reproduzieren</b>	<b>Zusammenhänge herstellen</b>	<b>Verallgemeinern und Reflektieren</b>
<b>K1 - Mathematisch argumentieren. Dazu gehört:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Routineargumentationen wiedergeben (wie Rechnungen, Verfahren, Herleitungen, Sätze, die aus dem Unterricht vertraut sind)</li> <li>- mit Alltagswissen argumentieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- überschaubare mehrschrittige Argumentationen erläutern oder entwickeln</li> <li>- einen Lösungsweg beschreiben und begründen</li> <li>- Ergebnisse bzgl. ihres Anwendungskontextes bewerten</li> <li>- Zusammenhänge, Ordnungen und Strukturen erläutern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komplexe Argumentationen erläutern oder entwickeln</li> <li>- verschiedene Argumentationen bewerten</li> <li>- Fragen stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind und Vermutungen begründet äußern</li> </ul>
<b>K2 - Probleme mathematisch lösen. Dazu gehört:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Routineaufgaben lösen („sich zu helfen wissen“)</li> <li>- einfache Probleme mit bekannten - auch experimentellen - Verfahren lösen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Probleme bearbeiten, deren Lösung die Anwendung von heuristischen Hilfsmitteln, Strategien und Prinzipien erfordert</li> <li>- Probleme selbst formulieren</li> <li>- die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- anspruchsvolle Probleme bearbeiten – das Finden von Lösungs-ideen und die Lösungswege reflektieren</li> </ul>
<b>K3 - Mathematisch modellieren. Dazu gehört:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vertraute und direkt erkennbare Modelle nutzen</li> <li>- einfachen Erscheinungen aus der Erfahrungswelt mathematische Objekte zuordnen</li> <li>- Resultate am Kontext prüfen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellierungen, die mehrere Schritte erfordern, vornehmen</li> <li>- Ergebnisse einer Modellierung interpretieren und an der Ausgangssituation prüfen</li> <li>- einem mathematischen Modell passende Situationen zuordnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komplexe oder unvertraute Situationen modellieren</li> <li>- verwendete mathematische Modelle (wie Formeln, Gleichungen, Darstellungen von Zuordnungen, Zeichnungen, strukturierte Darstellungen, Ablaufpläne) reflektieren und kritisch beurteilen</li> </ul>
<b>K4 - Mathematische Darstellungen verwenden. Dazu gehört:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vertraute und geübte Darstellungen von mathematischen Objekten und Situationen anfertigen oder nutzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beziehungen zwischen Darstellungsformen erkennen und zwischen den Darstellungsformen wechseln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eigene Darstellungen entwickeln</li> <li>- verschiedene Formen der Darstellung zweckentsprechend beurteilen</li> <li>- nicht vertraute Darstellungen lesen und ihre Aussagekraft beurteilen</li> </ul>
<b>K5 - Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen. Dazu gehört:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Routineverfahren verwenden</li> <li>- mit vertrauten Formeln und Symbolen umgehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösungs- und Kontrollverfahren ausführen – symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache übersetzen und umgekehrt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösungs- und Kontrollverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz bewerten</li> </ul>
<b>K6 - Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen. Dazu gehört:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- mathematische Werkzeuge (wie Formelsammlungen, Taschenrechner, Software) in Situationen nutzen, in denen ihr Einsatz geübt wurde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Tabellen und Diagrammen arbeiten</li> <li>- mathematische Werkzeuge verständlich auswählen und einsetzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung mathematischer Werkzeuge reflektieren</li> </ul>
<b>K7 – Kommunizieren. Dazu gehört:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache mathematische Sachverhalte mündlich und schriftlich ausdrücken</li> <li>- aus kurzen, einfachen mathematischen Texten, Grafiken und Abbildungen Informationen entnehmen</li> <li>- auf Fragen und Kritik sachlich und angemessen reagieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überlegungen, Lösungswege bzw. Ergebnisse verständlich darstellen</li> <li>- komplexe mathematische Texte, Grafiken und Abbildungen sinnentnehmend erfassen</li> <li>- die Fachsprache adressatengerecht verwenden</li> <li>- auf Äußerungen von anderen zu mathematischen Inhalten eingehen</li> <li>- mit Fehlern konstruktiv umgehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komplexe mathematische Sachverhalte mündlich und schriftlich präsentieren</li> <li>- komplexe mathematische Texte sinnentnehmend erfassen</li> <li>- Äußerungen von anderen zu mathematischen Inhalten bewerten</li> </ul>