

Niedersächsisches  
Kultusministerium

Kerncurriculum  
für die Hauptschule  
Schuljahrgänge 5 -10

---

## **Mathematik**

---



Niedersachsen

An der Erarbeitung des Kerncurriculums für das Unterrichtsfach Mathematik in den Schuljahren 5-10 waren die nachstehend genannten Lehrkräfte beteiligt:

Norbert Feltin, Hemmingen  
Berthold Fritsch, Edemissen  
Kirsten Matthies, Adendorf  
Ferdinand Stukenborg, Lohne  
Kerstin Oppermann, Stade  
Gabriele Weigelt, Salzgitter

Die Ergebnisse des gesetzlich vorgeschriebenen Anhörungsverfahrens sind berücksichtigt worden.

Herausgegeben vom Niedersächsischen Kultusministerium (2006)  
Schiffgraben 12, 30159 Hannover

Druck:  
Unidruck  
Windthorststraße 3-4  
30167 Hannover

Das Kerncurriculum kann als „PDF-Datei“ vom Niedersächsischen Bildungsserver (NIBIS) unter <http://db2.nibis.de/1db/cuvo/ausgabe/> heruntergeladen werden.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Allgemeine Informationen zu den niedersächsischen Kerncurricula</b>	<b>5</b>
<b>1 Bildungsbeitrag des Faches</b>	<b>7</b>
<b>2 Unterrichtsgestaltung mit dem Kerncurriculum</b>	<b>8</b>
<b>3 Erwartete Kompetenzen</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Prozessbezogener Kompetenzbereich</b>	<b>14</b>
<b>Modellieren</b>	<b>14</b>
<b>Problemlösen</b>	<b>16</b>
<b>Argumentieren</b>	<b>18</b>
<b>Kommunizieren</b>	<b>20</b>
<b>Darstellen</b>	<b>22</b>
<b>Symbolische, formale und technische Elemente</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Inhaltsbezogener Kompetenzbereich</b>	<b>26</b>
<b>Zahlen und Operation</b>	<b>26</b>
<b>Größen und Messen</b>	<b>28</b>
<b>Raum und Form</b>	<b>30</b>
<b>Funktionaler Zusammenhang</b>	<b>32</b>
<b>Daten und Zufall</b>	<b>34</b>
<b>4 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung</b>	<b>36</b>
<b>5 Aufgaben der Fachkonferenz</b>	<b>38</b>



# **Allgemeine Informationen zu den niedersächsischen Kerncurricula**

## **Kerncurricula und Bildungsstandards**

Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung sind zentrale Anliegen im Bildungswesen. Grundlage von Bildung ist der Erwerb von gesichertem Verfügungs- und Orientierungswissen, das die Schülerinnen und Schüler zu einem wirksamen und verantwortlichen Handeln auch über die Schule hinaus befähigt. Den Ergebnissen von Lehr- und Lernprozessen im Unterricht kommt damit eine herausragende Bedeutung zu. Sie werden in Bildungsstandards und Kerncurricula beschrieben.

Für eine Reihe von Fächern hat die Kultusministerkonferenz Bildungsstandards verabschiedet, durch die eine bundesweit einheitliche und damit vergleichbare Grundlage der fachspezifischen Anforderungen gelegt ist. Die niedersächsischen Kerncurricula nehmen die Gedanken dieser Bildungsstandards auf und konkretisieren sie, indem sie fachspezifische Kompetenzen für Doppeljahrgänge ausweisen und die dafür notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten benennen. In Kerncurricula soll ein gemeinsam geteilter Bestand an Wissen bestimmt werden, worüber Schülerinnen und Schüler in Anforderungssituationen verfügen.

## **Kompetenzen**

Kompetenzen umfassen Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten, aber auch Bereitschaften, Haltungen und Einstellungen, über die Schülerinnen und Schüler verfügen müssen, um Anforderungssituationen gewachsen zu sein. Kompetenzerwerb zeigt sich darin, dass zunehmend komplexere Aufgabenstellungen gelöst werden können. Deren Bewältigung setzt gesichertes Wissen und die Kenntnis und Anwendung fachbezogener Verfahren voraus.

Schülerinnen und Schüler sind kompetent, wenn sie zur Bewältigung von Anforderungssituationen

- auf vorhandenes Wissen zurückgreifen,
- die Fähigkeit besitzen, sich erforderliches Wissen zu beschaffen,
- zentrale Zusammenhänge des jeweiligen Sach- bzw. Handlungsbereichs erkennen,
- angemessene Handlungsschritte durchdenken und planen,
- Lösungsmöglichkeiten kreativ erproben,
- angemessene Handlungsentscheidungen treffen,
- beim Handeln verfügbare Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten einsetzen,
- das Ergebnis des eigenen Handelns an angemessenen Kriterien überprüfen.

## **Kompetenzerwerb**

Der Kompetenzerwerb beginnt bereits vor der Einschulung, wird in der Schule in zunehmender qualitativer Ausprägung fortgesetzt und auch im beruflichen Leben weitergeführt. Im Unterricht soll der Aufbau von Kompetenzen systematisch und kumulativ erfolgen; Wissen und Können sind gleichermaßen zu berücksichtigen.

Dabei ist zu beachten, dass Wissen „träges“, an spezifische Lernkontexte gebundenes Wissen bleibt, wenn es nicht aktuell und in verschiedenen Kontexten genutzt werden kann. Die Anwendung des Ge-

lernten auf neue Themen, die Verankerung des Neuen im schon Bekannten und Gekonnten, der Erwerb und die Nutzung von Lernstrategien und die Kontrolle des eigenen Lernprozesses spielen beim Kompetenzerwerb eine wichtige Rolle.

Lernstrategien wie Organisieren, Wiedergabe von auswendig Gelerntem (Memorieren) und Verknüpfung des Neuen mit bekanntem Wissen (Elaborieren) sind in der Regel fachspezifisch lehr- und lernbar und führen dazu, dass Lernprozesse bewusst gestaltet werden können. Planung, Kontrolle und Reflexion des Lernprozesses ermöglichen die Einsicht darin, was, wie und wie gut gelernt wurde.

### **Struktur der Kerncurricula**

Kerncurricula haben eine gemeinsame Grundstruktur: Sie weisen inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzbereiche aus. Die Verknüpfung beider Kompetenzbereiche muss geleistet werden.

- Die prozessbezogenen Kompetenzbereiche beziehen sich auf Verfahren, die von Schülerinnen und Schülern verstanden und beherrscht werden sollen, um Wissen anwenden zu können. Sie umfassen diejenigen Kenntnisse und Fertigkeiten, die einerseits die Grundlage, andererseits das Ziel für die Erarbeitung und Bearbeitung der inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche sind, zum Beispiel
  - Symbol- oder Fachsprache kennen, verstehen und anwenden,
  - fachspezifische Methoden und Verfahren kennen und zur Erkenntnisgewinnung nutzen,
  - Verfahren zum selbstständigen Lernen und zur Reflexion über Lernprozesse kennen und einsetzen,
  - Zusammenhänge erarbeiten und erkennen sowie ihre Kenntnis bei der Problemlösung nutzen.
- Die inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche sind fachbezogen; es wird bestimmt, über welches Wissen die Schülerinnen und Schüler im jeweiligen Inhaltsbereich verfügen sollen.

Kerncurricula greifen diese Grundstruktur unter fachspezifischen Gesichtspunkten sowohl im Primarbereich als auch im Sekundarbereich auf. Durch die Wahl und Zusammenstellung der Kompetenzbereiche wird der intendierte didaktische Ansatz des jeweiligen Unterrichtsfachs deutlich. Die erwarteten Kompetenzen beziehen sich vorrangig auf diejenigen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, über die Schülerinnen und Schüler am Ende von Doppeljahrgängen verfügen sollen. Wichtig ist auch die Förderung von sozialen und personalen Kompetenzen, die über das Fachliche hinausgehen.

### **Rechtliche Grundlagen**

Allgemeine Rechtsgrundlagen für das fachbezogene Kerncurriculum sind das Niedersächsische Schulgesetz und der Grundsatzterlass für die jeweilige Schulform. Für die Umsetzung der Kerncurricula gelten die fachspezifischen Bezugserlasse.

# **1 Bildungsbeitrag des Faches**

Mathematische Bildung soll dazu beitragen, dass Schülerinnen und Schüler kompetent und verantwortungsvoll sich selbst und anderen gegenüber handeln. Der Mathematikunterricht in der Hauptschule trägt unter Berücksichtigung nachfolgender Aufgaben zur Bildung junger Menschen bei.

## **Befähigung zur praktischen Lebensbewältigung**

Mathematik verbirgt sich in vielen Phänomenen der uns umgebenden Welt. Die Schülerinnen und Schüler erfahren Mathematik als nützliches Werkzeug mit vielfältigen Anwendungen im beruflichen und privaten Bereich. Sie bietet ihnen Orientierung in einer durch Technik und Ökonomie geprägten Welt und ermöglicht dadurch die aktive Teilnahme am gesellschaftlichen Leben.

## **Befähigung zur Weltorientierung und zur Wahrnehmung der Mathematik als Kulturgut**

Die Mathematik und ihre Art der Erkenntnisgewinnung sind eine historisch gewachsene kulturelle Er rungenschaft. Mathematische Begriffe und Methoden entwickelten sich an Fragestellungen und Problemen, die auch an gesellschaftliche und praktische Bedingungen gebunden sind. Mathematik ist kein abgeschlossener Wissenskanon, sondern lebendiges und fantasievolles Handeln, das auf menschlicher Kreativität beruht.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Mathematik als eine mächtige, aber auch begrenzte Möglichkeit der Weltwahrnehmung, Beschreibung der Umwelt und Erkenntnisgewinnung.

Die Universalität der Mathematik und ihre Bedeutung für die Gesamtkultur können anhand zentraler Ideen exemplarisch erfahrbar gemacht werden. Die Inhaltsbereiche „Zahlen und Operationen“, „Raum und Form“, „Funktionaler Zusammenhang“, „Größen und Messen“ und „Daten und Zufall“ sind solche Schnittstellen zwischen Mathematik und übriger Kultur.

## **Befähigung zum rationalen Handeln und zum kritischen Vernunftgebrauch**

Der Mathematikunterricht fördert in einer diskursiven Unterrichtskultur die intellektuelle Entwicklung. Dieses geschieht u.a. durch das Erkunden von Zusammenhängen, das Entwickeln und Untersuchen von Strukturen, das Systematisieren und Verallgemeinern von Einzelfällen sowie das Begründen von Aussagen. Dadurch erweitern die Schülerinnen und Schüler ihren Wahrnehmungs- und Urteilshorizont sowie ihre Kritikfähigkeit und Urteilskompetenz.

## **Befähigung zum sozialen Handeln und eigenverantwortlichen Lernen**

Der Mathematikunterricht leistet einen Beitrag zur Entwicklung der Person und zur Sozialkompetenz. Im Lernprozess übernehmen die Schülerinnen und Schüler Verantwortung für sich und andere und entwickeln Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten. Der Entwicklung selbstständigen Arbeitens und eigenverantwortlichen Lernens kommt im Unterricht eine besondere Bedeutung zu. Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit werden durch gemeinschaftliches Arbeiten an mathematischen Fragestellungen und Problemen gefördert.

## 2 Unterrichtsgestaltung mit dem Kerncurriculum

### Kompetenzbereiche

Der Bildungsbeitrag des Faches wird konkretisiert durch Kompetenzen, die erworben werden müssen, damit die Ziele des Mathematikunterrichts als erreicht gelten. Die zur Bildung erforderlichen prozessbezogenen und inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen lassen sich folgenden Kompetenzbereichen zuordnen:

#### *Prozessbezogene Kompetenzbereiche*

- Modellieren
- Problemlösen
- Argumentieren
- Kommunizieren
- Darstellen
- Symbolische, formale und technische Elemente

#### *Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche*

- Zahlen und Operationen
- Größen und Messen
- Raum und Form
- Funktionaler Zusammenhang
- Daten und Zufall

### Kompetenzentwicklung

Kompetenzen werden über einen längeren Zeitraum aufgebaut. Es ist Aufgabe des Mathematikunterrichts, die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler anzuregen, zu unterstützen, zu fördern und zu sichern. Lernen im Mathematikunterricht gelingt nicht in der passiven Übernahme dargebotener Informationen, sondern ist ein aktiver Prozess, in dem das Individuum das Unterrichtsangebot vor dem Hintergrund seiner Wissensstruktur interpretiert und diese umstrukturiert und erweitert. Individuelle Lernwege und Ergebnisse müssen zugelassen und nutzbar gemacht werden.

Dem kumulativen Kompetenzaufbau kommt eine besondere Bedeutung zu. Einmal erworbene Kompetenzen müssen dauerhaft verfügbar gehalten werden, damit Weiterlernen gelingt. Dies kann dadurch erreicht werden, dass Lerninhalte durch geeignete Wiederholungen und Übungen unter immer neuen Gesichtspunkten dargeboten werden und früher erworbene Fähigkeiten und Fertigkeiten im Zusammenhang mit neuen Inhalten effizient wiederholt und vertieft werden. Kumulatives Lernen stützt die Lernmotivation durch Erleben von Kompetenzzuwachs. Bereits vorhandene und neu erworbene Kompetenzen werden vernetzt und die Basis für zukünftigen Kompetenzerwerb wird angelegt. Der in der Hauptschule zu leistende Kompetenzaufbau schließt an den in der Grundschule begonnenen an.

### Kooperation von Schülerinnen und Schülern

Kooperative Arbeitsformen ermöglichen nicht nur soziales, sondern auch ein vertieftes kognitives Lernen. Für den Aufbau flexibel anwendbarer Kompetenzen sind Partner-, Gruppen- und Projektarbeit unverzichtbare Arbeitsformen. Sie veranlassen dazu, Gedanken sprachlich zu fassen, zu argumentieren, andere Perspektiven einzunehmen und mit abweichenden Ansichten und Urteilen umzugehen. Die Bereitschaft zur gemeinsamen Arbeit wird gefördert. Durch erfolgreiche Arbeit wird Teamarbeit als hilfreich angesehen. Daher müssen die Aufgabenstellungen so angelegt sein, dass Kooperation sinnvoll wird und die Schülerinnen und Schüler durch die Zusammenarbeit für ihr Lernen profitieren.

## **Verantwortung für das eigene Lernen**

Nennenswerte Erkenntnis- und Lernfortschritte erzielen die Schülerinnen und Schüler nur dann, wenn sie systematisch, konzentriert und ausdauernd vorgehen. Die Bereitschaft und die Fähigkeit, selbstverantwortlich und selbstreguliert zu lernen und dabei wirksame Strategien anzuwenden, müssen schrittweise entwickelt werden. Der Mathematikunterricht kann zur Entwicklung dieser Kompetenzen beitragen, indem den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit gegeben wird, eigenständig Lösungen zu erarbeiten, unterschiedliche Übungsformen zu erproben sowie ihr Lernen selbst zu strukturieren und zu überwachen. Lernen und Arbeiten müssen im Mathematikunterricht so organisiert und strukturiert werden, dass individuelle Lernprozesse wirkungsvoll und nachhaltig angelegt werden.

## **Umgang mit Fehlern**

Um- und Irrwege sind Teil des Modellierungs- und Problemlöseprozesses.

Fehler sind natürliche Begleiterscheinungen des Lernens und müssen von allen am Unterricht Beteiligten akzeptiert und konstruktiv genutzt werden (s. auch Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung).

## **Individuelle Förderung**

Auf der Grundlage der in dem Kerncurriculum formulierten Erwartungen kann mit geeigneten kompetenzorientierten Verfahren die Lernausgangslage der Schülerinnen und Schüler bestimmt werden. Die Kompetenzstandermittlung ist Voraussetzung, um den Unterricht auf die Lerngruppe abzustimmen und sowohl leistungsschwache als auch leistungsstarke Schülerinnen und Schüler kompetenzorientiert fördern zu können. Förderung sollte immer auf dem Vorhandenen aufbauen und nicht auf den Schwächen und Defiziten.

## **Umgang mit Medien**

In der Auseinandersetzung mit Medien im Unterricht eröffnen sich den Schülerinnen und Schülern erweiterte Möglichkeiten der Wahrnehmung, des Verstehens und Gestaltens. Eine bewusste Nutzung der Medienvielfalt erfordert Strategien der Informationssuche und Informationsprüfung wie das Erkennen und Formulieren des Informationsbedarfs, das Identifizieren und Nutzen unterschiedlicher Informationsquellen, das Identifizieren und Dokumentieren der Informationen sowie das Prüfen auf thematische Relevanz, sachliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Derartige Strategien sind Elemente zur Erlangung übergreifender Methodenkompetenz.

Die Nutzung von Medien dient der fachspezifischen Informationsbeschaffung. Die Analyse mathemathikhaltiger Informationen aus Printmedien, dem Fernsehen und dem Internet fördert den kritisch-konstruktiven Umgang mit Kommunikationsmedien. Der gezielte Einsatz dieser Medien unterstützt den selbstständigen Kompetenzaufbau. Elektronische Werkzeuge und Medien erweitern das mathematische Arbeiten, indem sie spezifische Möglichkeiten zum Lösen mathematischer Probleme, zur Gewinnung mathematischer Erkenntnisse und zur Darstellung mathematischer Sachverhalte bieten.

## Die Rolle der Aufgaben

Im Mathematikunterricht nehmen Aufgaben eine zentrale Stellung ein. Über Aufgaben werden Lernprozesse gesteuert. An ihnen werden Kompetenzen aufgebaut, gesichert und überprüft.

Aufgaben werden in Lernsituationen genutzt, um

- die Lernausgangslage festzustellen,
- die Einführung neuer Begriffe und Verfahren vorzubereiten und durchzuführen,
- intelligente Übungsmöglichkeiten zum Wiederholen und Festigen bereitzustellen,
- mathemathikhaltige Probleme aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler aufzugreifen,
- den Erfolg des Kompetenzaufbaus zu ermitteln.

In Leistungssituationen nutzt man Aufgaben

- zur individuellen Leistungsfeststellung,
- zur Qualitätssicherung von Unterricht.

Es lassen sich drei Typen von Aufgaben unterscheiden (Modell der Aufgabentypisierung):

<b>Aufgabentyp I</b> <i>Technische Aufgaben</i>	<b>Aufgabentyp II</b> <i>Rechnerische Problemlöse- und Modellierungsaufgaben</i>	<b>Aufgabentyp III</b> <i>Begriffliche Problemlöse- und Modellierungsaufgaben</i>
Aufgaben, die durch kalkülhafte Durchführung eines vorgegebenen Ansatzes mittels bekannter mathematischer Prozeduren bearbeitet werden (Rechnen oder Konstruieren nach vorgegebenen Regeln)	Anwendungsaufgaben oder innermathematisch problemhaltige Aufgaben, bei denen die Mathematisierung bzw. das Erstellen eines Lösungsschemas zu einem Ansatz führen, der rechnerisch oder prozedural zu bearbeiten ist (hierzu gehören die „klassischen“ Textaufgaben, die zumeist darauf hinauslaufen, dass die gesuchte Größe aus einem Ansatz heraus zu berechnen ist)	Aufgaben, bei denen die Modellierung oder die Problemlösung u.a. durch Herstellen begrifflicher Zusammenhänge, durch logisches Argumentieren oder durch die Aufstellung einer Systematik erfolgen; bei der Bearbeitung der Aufgaben muss ein Zusammenhang zwischen bereits erworbenen Kompetenzen hergestellt werden (dieser Zusammenhang darf sich nicht erst nach Durchführen eines Algorithmus erschließen, vielmehr müssen Beziehungen durch die Schülerinnen und Schüler selbst erkannt oder konstruiert werden)

Zum kontinuierlichen und ausgewogenen Kompetenzaufbau müssen sich die Schülerinnen und Schüler mit Aufgaben aller drei Typen auseinandersetzen. Entscheidend für die Auswahl und die Entwicklung von Aufgaben ist der reichhaltige und ausgewogene Bezug zu den prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen.

Aufgaben des Typs II und III, die prozessbezogene Kompetenzen effektiv fördern,

- sind authentisch von der Sache her, d.h. die Problemstellung hat eine inner- oder außer-mathematische Relevanz und fordert tatsächlich originäres mathematisches Denken,
- sind authentisch in Bezug zu den Lernenden, d.h. die Schülerinnen und Schüler nehmen die Problemstellung tatsächlich an und lassen sich auf sie ein,
- stellen das Mathematisieren und das Finden angemessener Lösungswege ins Zentrum und nicht das Rechnen und Abarbeiten von Rechenschritten mit vorgegebener Reihenfolge,
- sind auf die Diskussion und Reflexion unterschiedlicher Lösungen und unterschiedlicher Lösungswege angelegt und damit nicht nur ergebnisorientiert,
- fordern in einem weiter gesteckten, aber klar begrenzten Rahmen selbstständige Leistungen,
- haben Aufforderungscharakter und ermuntern zu unterschiedlichen Zugangsweisen wie Probieren, Experimentieren, Messen, Produzieren, Skizzieren, Zeichnen, Argumentieren, Belegen, Begründen, begriffliches Deduzieren, Analysieren, symbolisch Darstellen etc.

Solche Aufgaben sind komplexer und reichhaltiger als die häufig verwendeten, meist auf *eine* Lösung und *einen* Lösungsweg zugeschnittenen Aufgaben. Sie führen nicht zu möglichst schnellen oder kurzen Lösungen, sondern geben den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, Erfahrungen zu sammeln. Sie legen das Problem nicht gegliedert vor, sondern lassen Fallunterscheidungen, verschiedene Untersuchungen, Blickrichtungen, Herangehensweisen und Standpunkte zu bzw. provozieren diese.

Aufgaben, die prozessbezogene Kompetenzen fördern, tragen zum effektiven und nachhaltigen Aufbau und zur Sicherung inhaltsbezogener Kompetenzen bei.

Im Folgenden wird exemplarisch an einer Aufgabe des Typs III aufgezeigt, wie prozessbezogene Kompetenzen durch eine entsprechende Aufgaben- und Unterrichtsgestaltung entwickelt werden können.

Ausgehend von dem rechts abgedruckten Zeitungsartikel stellen Schülerinnen und Schüler Fragen, die sich mithilfe der Mathematik beantworten lassen, z.B. „Wie lang ist dieser Schuh?“ und „Welche Schuhgröße hat dieser Schuh?“. Selbstständig wird ein Lösungsweg erarbeitet - es wird modelliert und es werden mathematische Probleme gelöst. Lösungswege werden präsentationsgerecht aufbereitet. So lernen die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Vorgehensweisen kennen. Stärken und Schwächen werden diskutiert und die Ergebnisse auf Plausibilität geprüft - es wird sachbezogen argumentiert und kommuniziert. Im Rückblick auf die Problemlöseprozesse werden die erworbenen bzw. benötigten prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen bewusst gemacht.



Auf großem Fuß müsste leben, wem dieser Riesenschuh passt. Antal Annus, ein 73 Jahre alter Schuhmacher aus dem ungarischen Dorf Csanádapáca, zeigt stolz sein beeindruckendes Werk. Ob er den Schuh jedoch für einen seiner Kunden maßgeschneidert hat, ist nicht bekannt.

Zur Klärung der Schuhlänge gibt es verschiedene Lösungswege. So lässt sich die Breite der Brille, des Kopfes oder der Schürze durch die Messung von Vergleichsgegenständen oder -personen bestimmen bzw. abschätzen. Schlichtes Hochrechnen oder zeichnerisches Aneinanderlegen einer Vergleichsstrecke liefern die Länge des Schuhs. Eine andere Lösungsvariante ist, sich vorzustellen, dass der Mann mit ausgebreiteten Armen die Länge des Schuhs umfasst. Nachdem die Spannweite eines normal großen Menschen bestimmt wurde, kann auf die Länge des Schuhs geschlossen werden.

Die Schuhgröße kann aus der Schuhlänge hergeleitet werden. Diese lässt sich experimentell bestimmen, indem bei Schuhen unterschiedlicher Größe die Schuhlängen gemessen, einander zugeordnet und dargestellt werden. Alternativ lässt sich die Zuordnung Fußlänge → Schuhgröße aus Quellen wie dem Internet oder Informationsbroschüren entnehmen. Es wird sich herausstellen, dass diese bei deutschen Größen proportional ist, bei US- und englischen Größen linear, aber nicht proportional.

Ein anderer Lösungsweg ist, zuerst festzustellen, dass ein Kopf ungefähr so lang ist wie der zur Person passende Schuh. Über das Bild lässt sich so die Anzahl der normalen Schuhe bestimmen, die hintereinander gelegt dieselbe Länge wie die des großen Schuhs ergeben. Bei angenommener durchschnittlicher Schuhgröße eines Mannes lässt sich auf die Schuhgröße des Riesenschuhs hochrechnen. Hierbei wird angenommen, dass es einen proportionalen Zusammenhang gibt.

### **Die zentrale Stellung prozessbezogener Kompetenzen**

Exemplarisch an der Aufgabe ist die zentrale Stellung prozessbezogener Kompetenzen. Die Aufgabe regt zum Modellieren und Problemlösen an. Die Schülerinnen und Schüler müssen sach- und adressatenangemessen kommunizieren und argumentieren; sie müssen Darstellungen zur Präsentation ihrer Lösungswege und Ergebnisse erstellen und technische Hilfsmittel nutzen. Nicht das Rechnen steht im Mittelpunkt, sondern das Mathematisieren und das Finden angemessener Lösungswege.

Exemplarisch an der Aufgabe ist auch, dass mit ihr Kompetenzen aus mehreren inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen gefördert werden. Es wird gemessen, es wird mit Zahlen und Größen operiert, es werden Daten erhoben und dargestellt und es werden funktionale Zusammenhänge angenommen.

Ebenfalls exemplarisch ist der skizzierte Umgang mit der Aufgabe. Sowohl die Aufgabe als auch der Unterricht regen zu unterschiedlichen Lösungswegen an. Die Aufgabe enthält diverse Differenzierungsmöglichkeiten. Individuelle Lernwege und Ergebnisse sowie Um- und Irrwege werden zugelassen und nutzbar gemacht. Früher erworbene Kenntnisse werden systematisch mit neuen vernetzt. Dadurch, dass den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit gegeben wird, eigenständig Lösungen zu erarbeiten, wird der Aufbau von Verantwortung für das eigene Lernen gestärkt. Die Aufgabe ist so angelegt, dass alle durch kooperative Arbeitsformen für ihr eigenes Lernen profitieren.

Die vorgestellte Aufgabe und der skizzierte Umgang mit ihr bilden das hinter dem Kerncurriculum stehende Bild von Mathematikunterricht exemplarisch ab. Mathematikunterricht ist dann allgemein bildend und kompetenzfördernd, wenn solche facettenreichen Aufgaben und der produktive Umgang mit ihnen zentraler Bestandteil des Mathematikunterrichts sind und wenn Bezüge zum Alltag, zu vorhandenem Wissen und zu anderen Fächern geknüpft werden.

### 3 Erwartete Kompetenzen

#### Erläuterung zum Aufbau des Kerncurriculums

Das dem Kerncurriculum zugrunde liegende Modell des Kompetenzerwerbs gliedert sich in prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzbereiche. Jeder Kompetenzbereich wird durch eine begrenzte Anzahl an Kernkompetenzen beschrieben (linke Spalte). Die formulierten Kernkompetenzen geben in verständlicher Sprache die grundlegenden Ideen (den Kern) des jeweiligen Kompetenzbereichs an.

Jede Kernkompetenz wird durch die Formulierung von Erwartungen konkretisiert. Die Erwartungen sind i.d.R. so dargestellt, dass sie über die Jahrgangsstufen hinweg (horizontal) einen systematischen, kumulativen Kompetenzaufbau abbilden. Sie beschreiben, über welche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten Schülerinnen und Schülern am Ende einer Doppeljahrgangsstufe verfügen sollen.

Jedem Kompetenzbereich sind Hinweise angefügt. Sie enthalten grundlegende Ideen des Kompetenzbereichs sowie Erläuterungen und Anregungen zu Verknüpfungen mit den anderen Kompetenzbereichen.

Alle Schülerinnen und Schüler müssen die Möglichkeit erhalten, die im Kerncurriculum ausgewiesenen Kompetenzen aufzubauen. Schülerinnen und Schüler mit einem Kompetenzstand unterhalb der Erwartungen werden ausgehend von ihrem Kompetenzstand gefördert. Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, über den Erwartungen liegende inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzen systematisch aufzubauen. Die Gliederung in Doppeljahrgangsstufen soll ein schnelleres Voranschreiten der Kompetenzentwicklung nicht beschränken.

Die Summe aller Kompetenzen beschreibt die Regelanforderungen im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss und für den Sekundarabschluss I an der Hauptschule (*kursiv und unterlegt gedruckt*).

#### Prozessbezogene Kompetenzbereiche

- Modellieren
- Problemlösen
- Argumentieren
- Kommunizieren
- Darstellen
- Symbolische, formale und technische Elemente

#### Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche

- Zahlen und Operationen
- Größen und Messen
- Raum und Form
- Funktionaler Zusammenhang
- Daten und Zufall

### 3.1 Prozessbezogener Kompetenzbereich

#### Modellieren

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
stellen zu Sachsituationen Fragen, die sich mit mathematischen Mitteln bearbeiten lassen	→ entnehmen Informationen aus vertrauten Alltagssituationen und einfachen Texten		→ entnehmen Informationen aus komplexen, nicht vertrauten Situationen
	→ formulieren naheliegende Fragen zu vertrauten Situationen	→ formulieren Fragen zu unterschiedlichen Aspekten von Situationen	
verbinden Realsituationen mit mathematischen Modellen	→ strukturieren Daten	→ strukturieren Zusammenhänge	
	→ wählen naheliegende Modelle	→ wählen Modelle und begründen ihre Wahl	→ nähern sich der Realsituation durch Verknüpfung mehrerer Modelle genauer an
	→ nennen zu bekannten mathematischen Modellen Alltagssituationen		
arbeiten im Modell	→ lösen Aufgaben unter Anwendung mathematischer Modelle		→ nutzen zur Lösung einer komplexen Aufgabe mehrere Modelle und verknüpfen sie
beurteilen das Ergebnis und das Modell in Bezug auf die Realsituation	→ prüfen die Plausibilität der Lösung	→ interpretieren das Ergebnis in Bezug auf die Realsituation	
	→ wählen ggf. ein anderes Modell		→ beschreiben die Grenzen mathematischer Modelle an Beispielen → vergleichen ihr Modell mit möglichen anderen Modellen

## Hinweise zum Modellieren

---

Das Modellieren ist Bindeglied zwischen Umwelt und Mathematik. Im Mathematikunterricht sind der Lebensweltbezug des Faches deutlich herauszustellen und die Relevanz mathematischer Modelle für die Beschreibung der Umwelt und die Konstruktion technischer Produkte aufzuzeigen.

Das mathematische Modellieren umfasst das Strukturieren, Vereinfachen und Übersetzen eines Problems aus der Umwelt in eine mathematische Struktur (Mathematisieren), das Bearbeiten des Problems innerhalb der mathematischen Struktur (im Modell arbeiten), das Übertragen der Lösung auf das reale Problem (Interpretieren) und das Prüfen der Angemessenheit dieser Lösung für das ursprüngliche Problem (Validieren).

Jeder Unterricht, der einen Umweltbezug aufweist, bietet Anlässe zum

Modellieren. Bereits beim Übersetzen einer Einkaufssituation in eine Addition mehrerer Summanden handelt es sich um einen Modellierungsprozess. Werden Aufgaben als Teil des Modellierungskreislaufs gesehen, eröffnen sich Anschlussmöglichkeiten an Nachbarschritte. Im Verlauf des Unterrichts entwickeln die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit zu erkennen, welche mathematischen Modelle zweckmäßig sind und welche Möglichkeiten und Grenzen mit diesen Modellen verbunden sind. Offene und komplexe Problemstellungen sind selbstdifferenzierend, weil sie mehrere Zugangswege bieten und damit den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen gerecht werden.

Um- und Irrwege sind sowohl Teil des Modellierungs- als auch Teil des Problemlöseprozesses.

---

**Prozessbezogener Kompetenzbereich**

**Problemlösen**

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
erkennen ein mathematisches Problem und präzisieren es	→ stellen sich Fragen zum Verständnis des Problems („Worum geht es?“, „Was ist gegeben?“, „Was wird gesucht?“)		
	→ formulieren das Problem mit eigenen Worten		
	→ ermitteln durch Schätzen und Plausibilitätsüberlegungen Ausgangswerte offener Aufgaben	→ ermitteln durch Schätzen, Überschlagen und Plausibilitätsüberlegungen Näherungswerte des erwarteten Ergebnisses	
	→ erkennen das Versagen bekannter Lösungsverfahren		
setzen Problemlösestrategien ein	→ nutzen externe Informationsquellen		
	→ übertragen Lösungsbeispiele auf neue Aufgaben		
	→ lösen Probleme durch Probieren	→ nutzen systematische Probiervverfahren	
	→ stellen das Problem anders dar		
	→ suchen in Unterschiedlichem das Gemeinsame (Invarianzprinzip)	→ gliedern das Problem in Teilprobleme auf	→ <i>variieren die Bedingungen</i>
	→ nutzen die Strategie des Rückwärtsarbeitens		
beurteilen Prozess und Ergebnis der Problemlösung			→ vergleichen Vorgehensweisen des Problemlösens bzgl. der angewandten Strategien und bewerten diese

## Hinweise zum Problemlösen

---

Immer, wenn der Lösungsansatz für eine Aufgabe dem Bearbeiter nicht offensichtlich ist oder ihm Lösungsverfahren nicht zur Verfügung stehen, liegt ein mathematisches Problem vor. In diesem Sinne sind viele Aufgaben des Mathematikunterrichts für eine Lerngruppe oder einzelne Schülerinnen und Schüler zu einem bestimmten Zeitpunkt Problemaufgaben. Bei Herausforderungen des Alltags, die mit mathematischen Mitteln bearbeitet werden können, ist der Ansatz selten offensichtlich. Daher müssen im Mathematikunterricht die Bereitschaft und die Fähigkeit schrittweise entwickelt werden, Probleme anzunehmen und selbstverantwortlich und selbstreguliert Strategien anzuwenden, Lösungen zu suchen, die

dafür relevanten Informationen zu sammeln, verschiedene Ansätze auszuprobieren und sich durch Misserfolge nicht entmutigen zu lassen.

Probleme können innermathematischen und außermathematischen Ursprungs sein. Bei innermathematischen Problemen liegen Problemlösesituationen, bei außermathematischen Problemen dagegen Modellierungssituationen vor.

Problemlösekompetenz beinhaltet die Fähigkeit, Strategien des Problemlösens einzusetzen. Für die Entwicklung dieser Kompetenz sind vorangegangene Problemlöseprozesse zu reflektieren.

---

**Prozessbezogener Kompetenzbereich**

**Argumentieren**

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
hinterfragen mathematische Aussagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ stellen mathematische Vermutungen an (intuitiv und/oder auf Grundlage von Messungen)</li> <li>→ ziehen mathematische Vermutungen in Zweifel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ präzisieren Vermutungen, um sie mathematisch prüfen zu können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ unterscheiden zwischen experimentell gewonnenen Vermutungen und logisch gewonnenen Argumenten</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ stellen die Fragen „Gibt es ...?“, „Wie verändert sich...?“, „Ist das immer so ...?“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ stellen die Fragen „Gibt es Gegenbeispiele...?“, „Wie lautet die Umkehrung der Aussage ...?“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ stellen die Frage „Gibt es Spezialfälle...?“</li> </ul>
begründen Vermutungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ stützen Behauptungen durch Beispiele</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ widerlegen falsche Aussagen durch ein Gegenbeispiel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ finden Fehler in falschen oder Lücken in unvollständigen Argumentationen und korrigieren sie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ begründen Aussagen in begrenzten Inhaltsbereichen durch vorliegende Sätze</li> <li>→ kehren Sätze um und überprüfen die Gültigkeit</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ begründen Rechenregeln und Formeln anhand von Beispielen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ zeigen an geeigneten Beispielen und Veranschaulichungen die allgemeine Gültigkeit von Aussagen (präformales Beweisen)</li> <li>→ nutzen Variablen zur Überprüfung der Allgemeingültigkeit von Aussagen</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ systematisieren Fälle zur Sicherung der Vollständigkeit (Kombinatorik)</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>→ suchen und untersuchen Spezial- und Extremfälle</li> </ul>

## Hinweise zum Argumentieren

---

Die Haltung, eigene und fremde mathematische Behauptungen kritisch zu hinterfragen, Beispiele und Gegenbeispiele sowie überzeugende Argumente zu suchen, muss im Unterricht gefördert und gefordert werden. Das „Streitgespräch“, in dem man durch Argumente den anderen überzeugen möchte, das „Gerichtsverfahren“, in dem der Wahrheitsgehalt von Aussage durch Indizien belegt oder widerlegt wird, „Verträge“ oder „Spielregeln“, die genau vorschreiben, wie unter welchen Umständen zu

verfahren ist, liefern Analogien, die Schülerinnen und Schülern vertraut sind.

In der Mathematik gibt es ein breites Spektrum an Begründungsformen. Das Argumentieren in innermathematischen Situationen ist ein charakteristisches Merkmal der Mathematik als Wissenschaft. Der Mathematikunterricht gibt Gelegenheiten für viele Abstufungen des Argumentierens bzw. des Begründens.

---

**Prozessbezogener Kompetenzbereich**

**Kommunizieren**

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
teilen mathematische Gedanken anderer schlüssig und klar mit	→ beschreiben Mitschülerinnen und Mitschülern ihre Lösungen	→ erläutern Mitschülerinnen und Mitschülern ihre Überlegungen, die zur Lösung geführt haben	→ erläutern ihre Überlegungen und Lösungswege adressatengerecht
	→ benutzen eingeführte Fachbegriffe und Darstellungen		
		→ stellen nach Vorbereitung Arbeitsergebnisse vor (Folie, Poster)	→ stellen nach Vorbereitung Arbeitsergebnisse unter Nutzung elektronischer Hilfsmittel vor
vollziehen mathematische Argumentationen anderer nach, bewerten sie und diskutieren sachgerecht	→ beschreiben Lösungswege von Mitschülerinnen und Mitschülern mit eigenen Worten		→ vergleichen und bewerten unterschiedliche Lösungswege und Ergebnisse
	→ arbeiten in Kleingruppen an Lösungen mathematischer Probleme	→ übernehmen Rollen in der Gruppenarbeit zur effektiven Lösung mathematischer Probleme	→ beurteilen die Gruppenarbeit und schlagen Verbesserungen vor
gehen konstruktiv mit Fehlern um	→ suchen Fehler in ihren Ergebnissen und korrigieren sie	→ erklären Ursachen von Fehlern in Lösungswegen	
		→ nutzen Strategien zur Fehlervermeidung	→ nutzen Fehler zur Veränderung von Denk- und Lernprozessen

## Hinweise zum Kommunizieren

---

Kommunikation im Mathematikunterricht besteht darin, anderen eigene Gedanken nachvollziehbar mitzuteilen und Gedankengänge anderer nachzuvollziehen und zu bewerten.

Der Mathematikunterricht schafft Situationen, in denen die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit zur Kommunikation untereinander haben, Ängste und Hemmungen abgebaut und die Bereitschaft zum Meinungsaustausch gefördert werden. Partner- und Gruppenarbeiten beim Modellieren und Problemlösen sind zur Förderung dieser Kompetenz besonders geeignet.

---

Kooperative Arbeitsformen ermöglichen nicht nur soziales, sondern auch ein vertieftes kognitives Lernen. Sie veranlassen dazu, Gedanken sprachlich zu fassen, Ergebnisse zu präsentieren, zu argumentieren, andere Standpunkte einzunehmen und mit unterschiedlichen Ansichten und Urteilen umzugehen.

Fehler sind im Lernprozess normal. Sie stellen Lerngelegenheiten dar, wenn ihnen zugrunde liegende Denkprozesse thematisiert und Möglichkeiten zur Vermeidung diskutiert werden.

**Prozessbezogener Kompetenzbereich**

**Darstellen**

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
beschaffen sich aus Darstellungen mathemathikhaltige Informationen	→ entnehmen Informationen aus einfachen Grafiken sowie kurzen Texten	→ entnehmen Informationen aus komplexeren Grafiken sowie längeren Texten  → ordnen Informationen aus verschiedenen Darstellungen einander zu	→ entnehmen Informationen aus authentischen Texten und Grafiken
erstellen mathematische Darstellungen	→ erstellen einfache Darstellungen für mathematische Situationen	→ erstellen umfangreichere Darstellungen	→ wählen die Darstellung adressatengerecht und sachangemessen aus
	→ übertragen eine Darstellungsform auf neue Aufgaben		
	→ übertragen eine vorgegebene Darstellungsform in eine andere		
	→ erstellen exakte Darstellungen	→ strukturieren Darstellungen übersichtlich	→ bereiten Darstellungen präsentationsgerecht auf
bewerten gegebene Darstellungen		→ beurteilen Darstellungen in Hinblick auf ihre Sachangemessenheit	→ <i>beurteilen Darstellungen in Hinblick auf ihre Adressatenangemessenheit</i>
dokumentieren ihren Lernprozess	→ gestalten ihre Aufzeichnungen strukturiert und nachvollziehbar → veranschaulichen Sachverhalte zum eigenen Verständnis	→ wählen geeignete Strukturierungsmittel aus	

## Hinweise zum Darstellen

---

Mit Medien werden Sachverhalte vielfältig aufbereitet, um komplexe Zusammenhänge zugänglich zu machen. Aufgrund der Bedeutung der Mathematik als Kommunikationsmittel müssen Schülerinnen und Schüler Zahlenangaben (etwa zu Prozenten, Wahrscheinlichkeiten), Tabellen, Statistiken und grafische Darstellungen lesen, sachangemessen interpretieren und selbst erstellen können.

Je nach inhaltsbezogenem Kompetenzbereich lernen die Schülerinnen und Schüler den Gebrauch unterschiedlicher Darstellungen kennen (Baumdiagramme, Funktionsgrafiken, Konstruktionszeichnungen, ...).

---

Bei der Präsentation von Projektergebnissen erfahren die Schülerinnen und Schüler in besonderer Weise die Bedeutung von Darstellungen als Kommunikationsmittel.

Darstellungen wie Skizzen, Mindmaps und Lerntagebücher dienen dem Strukturieren und Dokumentieren eigener Überlegungen und unterstützen die Argumentation. Der flexible Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungsformen erleichtert das Verständnis von Sachzusammenhängen.

**Prozessbezogener Kompetenzbereich**

**Symbolische, formale und technische Elemente**

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
verwenden mathematische Werkzeuge	→ arbeiten mit Lineal, Geodreieck und Zirkel	→ nutzen dynamische Geometrie-software (Ebene und Raum)	
		→ nutzen die Standardfunktionen des Taschenrechners	→ nutzen Tabellenkalkulationssoftware
verwenden Variablen, Terme, Gleichungen (auch Formeln) und Funktionen	→ berechnen Zahlenterme	→ vereinfachen Variablen-terme	
	→ verwenden Variablen als Platzhalter in Gleichungen zur symbolischen Darstellung mathematischer Probleme	→ verwenden Variablen als Platzhalter in funktionalen Zusammenhängen	
	→ stellen Sachsituationen durch Gleichungen dar		→ stellen Sachzusammenhänge durch Funktionen dar
	→ wählen Lösungs- und Kontrollverfahren und wenden sie an		
	→ übersetzen zwischen Umgangssprache und Symbolsprache		
wählen Informationsquellen und technische Hilfsmittel aus und nutzen sie selbstständig	→ nutzen eigene Aufzeichnungen		
	→ nutzen das Schulbuch	→ nutzen Nachschlagewerke → nutzen das Internet	→ nutzen eine Formelsammlung
		→ wählen technische Hilfsmittel unter Berücksichtigung der Kriterien Genauigkeit, Zeitökonomie und Fehleranfälligkeit aus	

## **Hinweise zu symbolischen, formalen und technischen Elementen**

---

Symbolische und formale Werkzeuge sind kein Selbstzweck. Sie dienen der effizienten Darstellung und Kommunikation mathematischer Sachverhalte. Sie erwachsen aus dem Unterricht, wenn sich die Notwendigkeit zu ihrer Einführung von der Sache her ergibt.

Formale Elemente sind ein besonderes Werkzeug der Mathematik, um komplexe Sachverhalte mathematisch prägnant auszudrücken und im entsprechenden mathematischen Modell zu operieren.

Zur Bearbeitung offener Aufgaben ist die kompetente Nutzung von Informationsquellen wie Lexika und Internet notwendig.

---

Technische Elemente wie Taschenrechner und Computersoftware ermöglichen neue Zugänge zu mathematischen Sachverhalten und neue Formen der Kommunikation und Präsentation. Die dynamische Veränderung von Funktionen (Funktionenplotter oder grafikfähiger Taschenrechner, Tabellenkalkulation) und geometrischen Objekten (Dynamische Geometriesoftware) stellt durch die große Anzahl erzeugter Beispiele einen breiten Vorstellungshintergrund zur Verfügung und fördert die Einsicht in mathematische Zusammenhänge.

### 3.2 Inhaltsbezogener Kompetenzbereich

#### Zahlen und Operationen

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
besitzen sinntragende Vorstellungen von Zahlbereichen	→ nennen konkrete Repräsentanten großer Zahlen		
	→ nutzen die multiplikative Struktur natürlicher Zahlen (Teilbarkeit, Primzahlen, Quadratzahlen)		
	→ benennen Handlungen, die Bruchzahlen erzeugen	→ ordnen verschiedenen Sachverhalten des täglichen Lebens negative Zahlen zu	→ unterscheiden Quadratzahlen von Zahlen, deren Wurzel eine irrationale Zahl ist
stellen Zahlen dar und nennen Besonderheiten der Zahldarstellung	→ stellen Zahlen auf der Zahlengeraden und in der Stellenwerttafel dar		→ stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar, vergleichen und ordnen sie → <i>stellen Zahlen im Dualsystem dar</i>
	→ vergleichen und ordnen positive rationale Zahlen	→ vergleichen und ordnen rationale Zahlen	
	→ verwenden verschiedene Darstellungen von Bruchzahlen und beziehen sie aufeinander		
	→ identifizieren Brüche mit dem Nenner 100 als Prozent		
	→ runden Zahlen sachangemessen		
rechnen flüssig	→ bestimmen die Anzahl an Möglichkeiten durch systematische Überlegungen (Kombinatorik)		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ rechnen im Kopf, halbschriftlich und schriftlich, wählen das Verfahren sinnvoll aus, nutzen dabei Rechenvorteile und führen die Division mit zweistelligen Divisoren aus</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ addieren und subtrahieren Brüche mit überschaubaren Nennern und Dezimalbrüche</li> <li>→ multiplizieren einfache Brüche und Dezimalbrüche mit natürlichen Zahlen</li> <li>→ dividieren einfache Brüche und Dezimalbrüche durch natürliche Zahlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ wenden die vier Grundrechenarten auf rationale Zahlen des täglichen Lebens an</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ lösen einfache Sachprobleme mit proportionaler Struktur (Zweisatz)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ lösen Sachprobleme mit proportionaler und antiproportionaler Struktur</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ verwenden Prozentrechnung sachgerecht und berechnen Zinsen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ berechnen Zinseszinsen</li> <li>→ <i>nutzen den Zinsfaktor zur Berechnung von Zinseszinsen</i></li> </ul>
schätzen und prüfen ihre Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ nutzen verschiedene Kontrollverfahren (Schätzen, Überschlagen, Proben)</li> </ul>		

### Hinweise zu Zahlen und Operationen

Ein vorstellungsgestützter Zahlbegriff und sicheres Operieren im jeweiligen Zahlbereich sind Grundlage des Kompetenzerwerbs in vielen Kompetenzbereichen und werden im täglichen Leben ständig benötigt. Der Sicherung von Basiswissen kommt daher eine besondere Bedeutung zu; sie ist zentraler Bestandteil des gesamten Mathematikunterrichts.

Die Erweiterung des jeweiligen Zahlenbereichs gründet sich auf Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler. Rechnungen greifen, wo immer möglich, Sachkontexte auf und sind mit anderen inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzbereichen zu verknüpfen.

**Inhaltsbezogener Kompetenzbereich**

**Größen und Messen**

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
verwenden Größen und Einheiten sachgerecht	→ geben zu Größen alltagsbezogene Repräsentanten an	→ ordnen zusammengesetzten Größen proportionale Zuordnungen zu (Geschwindigkeit, Dichte)	
	→ unterscheiden Längen, Flächeninhalte und Volumina		
	→ wählen zu Größen die Einheiten situationsgerecht aus (Zeit, Masse, Länge, Fläche)	→ wählen Einheiten des Volumens situationsgerecht aus	
schätzen und messen	→ schätzen Größen durch Vergleich mit alltagsbezogenen Repräsentanten	→ schätzen die Größe des zu erwartenden Ergebnisses ab und begründen ihren Schätzwert	
	→ führen Längen- und Winkelmessungen durch	→ bestimmen zur Berechnung notwendige Längen zeichnerisch	
	→ ermitteln durch Messung den Flächeninhalt von Quadrat und Rechteck	→ ermitteln durch Messung das Volumen von Würfel und Quader	→ bestimmen näherungsweise den Flächeninhalt nicht geradlinig begrenzter Flächen → <i>bestimmen näherungsweise das Volumen unregelmäßig geformter Körper</i>
	→ führen Messungen in der Umwelt durch		

berechnen Größen	→ berechnen Flächeninhalt und Umfang von Quadrat und Rechteck	→ berechnen Flächeninhalt und Umfang von Dreieck, Parallelogramm und Trapez → berechnen Flächeninhalt und Umfang des Kreises	→ berechnen Flächeninhalt und Umfang zusammengesetzter Figuren
		→ berechnen Volumen und Oberfläche von Würfel, Quader, Prisma und Zylinder	→ berechnen Volumen und Oberfläche der Pyramide sowie zusammengesetzter Körper → <i>berechnen Volumen und Oberfläche der Kugel</i>
			→ berechnen Streckenlängen mit dem Satz des Pythagoras → <i>berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mit Ähnlichkeits- und trigonometrischen Beziehungen</i>
	→ rechnen alltagsnahe Längen-, Massen- und Zeiteinheiten in benachbarte Einheiten um	→ rechnen alltagsnahe Flächen- und Volumeneinheiten in benachbarte Einheiten um	→ wandeln Einheiten der Zeit von Dezimalbruchdarstellung in konventionelle Darstellung um
nutzen Maßstäbe	→ entnehmen Originallängen aus maßstäblichen Karten	→ rechnen Längen maßstäblich um → erstellen einfache maßstäbliche Zeichnungen	

### Hinweise zu Größen und Messen

Die Inhalte des Kompetenzbereichs „Größen und Messen“ sind Schnittstelle zwischen Mathematik, Umwelt, Naturwissenschaften und Technik. Ein sicherer Umgang mit Größen ist Grundlage vieler Ausbildungsberufe. Der Kompetenzaufbau ist eng mit den Bereichen „Raum und Form“ und

„Zahlen und Operationen“ verzahnt. Schülerinnen und Schüler entwickeln durch das Schätzen und Messen Größenvorstellungen, die im Modellierungsprozess helfen, die Ergebnisse auf Plausibilität zu überprüfen.

## Inhaltsbezogener Kompetenzbereich

### Raum und Form

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
identifizieren und strukturieren ebene und räumliche Figuren aus der Umwelt	→ erkennen und benennen Eigenschaften von Punkt, Gerade, Strahl, und Strecke		
	→ erkennen und benennen Eigenschaften einfacher ebener Figuren (Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis) und unterscheiden Winkeltypen	→ erkennen und benennen die Eigenschaften der Dreiecks- und Viereckstypen und ordnen sie nach ihren Eigenschaften	
	→ erkennen und benennen Eigenschaften einfacher Körper (Würfel, Quader)	→ erkennen und benennen Eigenschaften des Zylinders und von Prismen	→ erkennen und benennen Eigenschaften geometrischer Grundkörper (Pyramide, Kegel, Kugel)
		→ zerlegen bzw. ergänzen zusammengesetzte ebene Figuren (geometrische Grundformen)	→ zerlegen bzw. ergänzen zusammengesetzte Körper (Grundkörper)
stellen ebene und räumliche Figuren dar und operieren in der Vorstellung mit ihnen	→ zeichnen einfache ebene Figuren	→ konstruieren geometrische Figuren mit Zirkel und Geodreieck sowie dynamischer Geometriesoftware	
	→ erkennen und erstellen Modelle, Ansichten, Skizzen, Schrägbilder und Netze einfacher Körper	→ erkennen und erstellen Modelle, Ansichten, Skizzen, Schrägbilder und Netze von Prismen und vom Zylinder	→ fertigen Modelle, Ansichten, Skizzen und Schrägbilder von Pyramiden an → erkennen und erstellen Pyramidenetze → <i>fertigen Modelle, Ansichten, Skizzen und Schrägbilder von zusammengesetzten Körpern an</i>

untersuchen Symmetrien und konstruieren symmetrische Figuren	→ erkennen und benennen Symmetrien ebener Figuren und Muster (Bandornamente, Parkettierung)		→ erkennen und benennen Symmetrien einfacher Körper (Rotation)
	→ konstruieren achsensymmetrische Figuren und setzen Muster fort	→ bilden Figuren durch Kongruenzabbildungen ab (Achsen Spiegelung, Punktspiegelung, Verschiebung, Drehung)	→ erkennen Ähnlichkeiten → <i>konstruieren ähnliche Figuren durch Streckung (Maßstab)</i>
lösen innermathematische und realitätsbezogene geometrische Probleme	→ nutzen Lagebeziehungen von Geraden und Winkelbeziehungen an Parallelen (senkrecht, parallel, Scheitel-, Neben-, Stufen-, Wechselwinkel)	→ nutzen Linien und Punkte im Dreieck zur Lösung von Problemen (Seitenhalbierende/Schwerpunkt, Winkelhalbierende/Inkreis, Mittelsenkrechte/Umkreis)	

### Hinweise zu Raum und Form

Raumvorstellungen sind grundlegend für die Erschließung der Umwelt. In vielen Berufsfeldern werden räumliches Vorstellungsvermögen, Abstraktionsfähigkeit, der Umgang mit Konstruktionszeichnungen und das Erkennen von Mustern und Strukturen erwartet. Dieser Kompetenzbereich bietet vielfältige Möglichkeiten des Erwerbs

von Fähigkeiten und Fertigkeiten auf handelnder, bildhafter, sprachlicher und symbolischer Ebene. Der Kompetenzbereich „Raum und Form“ ist eng mit den Kompetenzbereichen „Größen und Messen“, „Modellieren“ und „Problemlösen“ verknüpft.

**Inhaltsbezogener Kompetenzbereich**

**Funktionaler Zusammenhang**

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
beschreiben Muster, Beziehungen und Funktionen	→ erkennen und beschreiben Regelmäßigkeiten in Zahlenfolgen und geometrischen Mustern und setzen diese fort	→ unterscheiden und beschreiben nichtproportionale, proportionale, antiproportionale und lineare Zusammenhänge	→ <i>unterscheiden und beschreiben lineare und quadratische Funktionen</i>
nutzen mathematische Modelle zur Lösung von inner- und außermathematischen Problemen	→ erfassen Zusammenhänge zwischen zwei Größen als proportional	→ erfassen Zusammenhänge zwischen zwei Größen als antiproportional	→ <i>verwenden lineare Gleichungssysteme und quadratische Gleichungen zur Darstellung von Problemen</i>
		→ bestimmen rechnerisch und grafisch Größen in proportionalen Zusammenhängen (Dreisatz) → bestimmen rechnerisch Größen in antiproportionalen Zusammenhängen (Dreisatz)	
	→ lösen einfache lineare Gleichungen durch Probieren und Rückwärtsarbeiten	→ lösen einfache lineare Gleichungen systematisch und verwenden sie in Anwendungszusammenhängen	→ lösen lineare Gleichungen → <i>lösen lineare Gleichungssysteme und quadratische Gleichungen durch Probieren, grafisch und algebraisch und untersuchen die Anzahl der Lösungen</i>
analysieren und formalisieren inner- und außermathematische Situationen unter funktionalem Aspekt	→ erkennen und verwenden Variablen als Platzhalter für bestimmte Zahlen und Zahlenmengen		
	→ stellen Beziehungen zwischen Zahlen und Größen in Tabellen und im Koordinatensystem dar	→ stellen lineare Zusammenhänge als Tabelle und im Koordinatensystem dar	→ <i>stellen Zusammenhänge durch lineare Gleichungssysteme dar</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ lesen Informationen zu einfachen mathematischen und alltäglichen Zusammenhängen aus Tabellen und Diagrammen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ geben zu vorgegebenen Grafen Sachsituationen an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ deuten die Parameter linearer Funktionen in Funktionsgleichungen und in Darstellungen im Koordinatensystem</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>→ wechseln zwischen Funktionsgleichung, Graf, Tabelle und verbaler Beschreibung von linearen Zusammenhängen</li> <li>→ stellen lineare, quadratische, trigonometrische (Sinus, Kosinus) Funktionen und Wachstumsprozesse grafisch dar</li> <li>→ erkennen den Funktionstyp anhand seines Grafen</li> </ul>
analysieren Veränderungen in unterschiedlichen Zusammenhängen		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ beschreiben den Zusammenhang von Größen in geometrischen Formeln unter funktionalem Aspekt</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>→ verwenden die Steigung bei der Beurteilung linearer Zusammenhänge (konstante Änderungsrate)</li> <li>→ grenzen lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum an Beispielen ab (Tabelle, Graf)</li> </ul>

### Hinweise zum funktionalen Zusammenhang

Funktionen sind ein zentrales Mittel zur mathematischen Beschreibung quantitativer Zusammenhänge. Mit ihnen lassen sich Phänomene der Veränderung von Größen und ihre Abhängigkeit erfassen und analysieren. Funktionen dienen als Modelle für eine Vielzahl von Realsituationen.

Sie sind in Hinblick auf ihre Angemessenheit und die Grenzen ihrer Aussagefähigkeit zu diskutieren (z.B. Proportionalität und Rabatt bei großen Mengen).

## Inhaltsbezogener Kompetenzbereich

### Daten und Zufall

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9/10
<b>Kernkompetenzen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>	<b>Erwartungen</b>
Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —	Schülerinnen und Schüler —
formulieren Fragen, sammeln Daten und stellen sie angemessen dar	→ stellen Fragen, die mit Daten beantwortet werden können	→ planen selbstständig einfache statistische Erhebungen	
	→ sammeln Daten durch Beobachtungen, Experimente und Umfragen	→ sammeln und nutzen Daten aus Sekundärquellen	
	→ unterscheiden verschiedene Datentypen (qualitative, quantitative)	→ bilden Klassen von Daten	
	→ stellen Daten in Tabellen, Balkendiagrammen und Säulendiagrammen dar (absolute Häufigkeit)	→ stellen Daten in Kreisdiagrammen und eindimensionalen Streudiagrammen dar → nutzen Software	→ stellen Datenpaare in zweidimensionalen Streudiagrammen dar und zeichnen die Regressionsgerade nach Augenmaß
nutzen zur Analyse von Daten angemessene statistische Methoden	→ beschreiben die Datenverteilung (häufigster Wert, größter Wert, kleinster Wert/Spannweite, Ausreißer)	→ nutzen zur Datenauswertung arithmetisches Mittel, Median, Modus → berechnen relative Häufigkeiten	
	→ vergleichen Erhebungsergebnisse anhand o.g. Grafiken		→ vergleichen verschiedene Darstellungen derselben Daten → beurteilen die Verteilung von Daten anhand grafischer Darstellungen
interpretieren Daten	→ beantworten gestellte Fragen mit Hilfe der gesammelten und ausgewerteten Daten	→ äußern auf Daten basierende Schlussfolgerungen und begründen diese	
			→ beurteilen Daten und Grafiken in Medien auf mögliche Fehlschlüsse (Stichprobenrepräsentativität, Klassenbildung, grafische Verzerrung, Verteilungsschiefe)

beurteilen Zufallsphänomene mit den Prinzipien der Wahrscheinlichkeit	→ führen Laplace-Zufallsexperimente durch und werten sie aus (Würfel, Münze)	→ führen Nicht-Laplace Zufallsexperimente durch und werten sie aus (Streichholzschachtel, Heftzwecke)	→ führen zweistufige Zufallsexperimente durch und stellen sie im Baumdiagramm dar (zwei Münzen, zwei Würfel, Kombination Münze-Würfel)
	→ beschreiben die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen qualitativ („wahrscheinlich“, „unwahrscheinlich“, „sicher“, „genauso wahrscheinlich wie“, „unmöglich“)	→ stellen das Maß für die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses durch eine Zahl zwischen 0 und 1 dar (Bruch, Dezimalbruch, Prozentsatz)	→ bestimmen die Wahrscheinlichkeiten zweistufiger Zufallsexperimente
	→ beschreiben die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen bei einfachen Zufallsgeräten (Münze, Würfel) durch Brüche		→ <i>analysieren Zufallsgeräte und schließen auf Wahrscheinlichkeiten (Urne, Glücksrad)</i>

### Hinweise zu Daten und Zufall

In den Medien werden Daten in vielfältiger Form dargeboten. Die Schülerinnen und Schüler müssen kompetent sein, grafische Darstellungen und Tabellen zu lesen, zu verstehen und auszuwerten.

In anderen Unterrichtsfächern, besonders in den naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen, wird der kompetente Umgang mit Daten benötigt. Die Fähigkeit Erhebungen durchzuführen, Berichte auszuarbei-

ten und zu präsentieren ist ein wesentlicher Aufgabenbereich in vielen Berufsfeldern.

Bei der Analyse von zufälligen Ereignissen entwickeln die Schülerinnen und Schüler Vorstellungen von Wahrscheinlichkeit. Im persönlichen Leben befähigt sie solches Wissen, u.a. Glücksspiele und Lebensrisiken rational zu bewerten.

## 4 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

Leistungsfeststellungen und Leistungsbewertungen geben den Schülerinnen und Schülern Rückmeldungen über den erreichten Kompetenzstand. Den Lehrkräften geben sie Orientierung für die weitere Planung des Unterrichts sowie für notwendige Maßnahmen zur individuellen Förderung.

Leistungen im Unterricht werden in allen Kompetenzbereichen eines Faches festgestellt. Dabei ist zu bedenken, dass die in dem Kerncurriculum formulierten erwarteten Kompetenzen die sozialen und personalen Kompetenzen, die über das Fachliche hinausgehen, nur in Ansätzen erfassen.

Grundsätzlich ist zwischen Lern- und Leistungssituationen zu unterscheiden. In Lernsituationen ist das Ziel der Kompetenzerwerb. Fehler und Umwege dienen den Schülerinnen und Schülern als Erkenntnismittel, den Lehrkräften geben sie Hinweise für die weitere Unterrichtsplanung. Das Erkennen von Fehlern und der produktive Umgang mit ihnen sind konstruktiver Teil des Lernprozesses. Für den weiteren Lernfortschritt ist es wichtig, bereits erworbene Kompetenzen herauszustellen und Schülerinnen und Schüler zum Weiterlernen zu ermutigen.

Bei Leistungs- und Überprüfungssituationen steht die Vermeidung von Fehlern im Vordergrund. Das Ziel ist, die Verfügbarkeit der erwarteten Kompetenzen nachzuweisen.

Ein an Kompetenzerwerb orientierter Unterricht bietet den Schülerinnen und Schülern durch geeignete Aufgaben einerseits ausreichend Gelegenheiten, Problemlösungen zu erproben, andererseits fordert er den Kompetenznachweis in anspruchsvollen Leistungssituationen ein. Dies schließt die Förderung der Fähigkeit zur Selbsteinschätzung der Leistung ein.

Neben der kontinuierlichen Beobachtung der Schülerinnen und Schüler im Lernprozess und ihrer individuellen Lernfortschritte, die in der Dokumentation der individuellen Lernentwicklung erfasst werden, sind die Ergebnisse schriftlicher, mündlicher und anderer spezifischer Lernkontrollen zur Leistungsfeststellung heranzuziehen.

Die Grundsätze der Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung müssen für die Schülerinnen und Schüler sowie für die Erziehungsberechtigten transparent sein und erläutert werden.

Festlegungen zur Anzahl der bewerteten schriftlichen Lernkontrollen trifft die Fachkonferenz auf der Grundlage der Vorgaben des Erlasses „Die Arbeit in den Schuljahrgängen 5 – 10 der Hauptschule“ in der jeweils geltenden Fassung.

Zu mündlichen und anderen fachspezifischen Leistungen zählen z. B.:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch
- Unterrichtsdokumentationen (z. B. Mappe, Heft)
- Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- Präsentationen, auch mediengestützt (z.B. Referat, Plakat, Modell)
- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten und Simulationen
- Ergebnisse von Partner- oder Gruppenarbeiten
- Freie Leistungsvergleiche (z. B. Schülerwettbewerbe)

In dem diesem Kerncurriculum zugrunde liegenden Modell zur Kompetenzstandsermittlung werden die erworbenen prozessbezogenen Kompetenzen einer Schülerin oder eines Schülers qualitativ über Anforderungsbereiche unterschiedlicher kognitiver Komplexität beschrieben.

<b>Anforderungsbereich I</b> <i>Reproduzieren</i>	<b>Anforderungsbereich II</b> <i>Zusammenhänge herstellen</i>	<b>Anforderungsbereich III</b> <i>Verallgemeinern und Reflektieren</i>
Wiedergeben und direktes Anwenden gelernter Begriffe, Sätze und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang	Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung mit Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden	Bearbeiten komplexer Gegebenheiten u.a. mit dem Ziel, zu eigenen Problemformulierungen, Lösungen, Begründungen, Folgerungen, Interpretationen oder Wertungen zu gelangen

Bei kooperativen Arbeitsformen können sowohl die individuelle Leistung als auch die Gruppenleistung bewertet werden.

Die Gesamtzensur im Fach Mathematik setzt sich aus den Ergebnissen schriftlicher Lernkontrollen sowie aus mündlichen und fachspezifischen Leistungen zusammen. Schriftliche Lernkontrollen und sonstige Leistungen sollen annähernd gleich gewichtet werden.

## 5 Aufgaben der Fachkonferenz

Die Fachkonferenz erarbeitet unter Beachtung der rechtlichen Grundlagen und der fachbezogenen Vorgaben des Kerncurriculums einen schuleigenen Arbeitsplan.

Der schuleigene Arbeitsplan ist regelmäßig zu überprüfen und weiterzuentwickeln, auch vor dem Hintergrund interner und externer Evaluation. Die Fachkonferenz trägt somit zur Qualitätsentwicklung des Faches und zur Qualitätssicherung bei.

Die Fachkonferenz

- erarbeitet Themen bzw. Unterrichtseinheiten, die den Erwerb der erwarteten Kompetenzen ermöglichen, und beachtet ggf. vorhandene regionale Bezüge,
- legt die zeitliche Zuordnung innerhalb der Doppeljahrgänge fest,
- empfiehlt die Unterrichtswerke und trifft Absprachen zu sonstigen Materialien (z.B. Software, Internetangebote), die für das Erreichen der Kompetenzen wichtig sind,
- entwickelt ein fachbezogenes und fachübergreifendes Konzept zum Einsatz von Medien,
- benennt fachübergreifende und fächerverbindende Anteile des Fachcurriculums,
- trifft Absprachen zur einheitlichen Verwendung der Fachsprache und der fachbezogenen Hilfsmittel,
- trifft Absprachen über die Anzahl und Verteilung verbindlicher Lernkontrollen im Schuljahr,
- trifft Absprachen zur Konzeption und Bewertung von schriftlichen, mündlichen und fachspezifischen Lernkontrollen,
- bestimmt das Verhältnis von schriftlichen, mündlichen und fachspezifischen Leistungen bei der Festlegung der Zeugnisnote,
- wirkt mit an Konzepten zur Unterstützung von Schülerinnen und Schülern beim Übergang in weiterführende oder in berufsbezogene Bildungsgänge,
- berät über Differenzierungsmaßnahmen,
- wirkt bei der Entwicklung des Förderkonzepts der Schule mit und stimmt die erforderlichen Maßnahmen zur Umsetzung ab,
- initiiert und fördert Anliegen des Faches bei schulischen und außerschulischen Aktivitäten (z.B. Nutzung außerschulischer Lernorte, Projekte, Teilnahme an Wettbewerben),
- stimmt die fachbezogenen Arbeitspläne der Grundschule und der weiterführenden Schule ab,
- entwickelt ein Fortbildungskonzept für die Fachlehrkräfte.