



GEMEINSAMER BILDUNGSPLAN DER SEKUNDARSTUFE I

 Bildungsplan 2016

# Mathematik

**Bildung,  
die allen  
gerecht wird**

*Das Bildungsland*



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT

# KULTUS UND UNTERRICHT

AMTSBLATT DES MINISTERIUMS FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG

Stuttgart, den 23. März 2016

## GEMEINSAMER BILDUNGSPLAN DER SEKUNDARSTUFE I

Vom 23. März 2016

Az. 32-6510.20/370/291

I. Der gemeinsame Bildungsplan der Sekundarstufe I gilt für die Werkrealschule und für die Hauptschule, für die Realschule, für die Gemeinschaftsschule sowie für die Schulen besonderer Art.

II. Der Bildungsplan tritt am 1. August 2016 mit der Maßgabe in Kraft, dass er erstmals für die Schülerinnen und Schüler Anwendung findet, die im Schuljahr 2016/2017 in die Klassen 5 und 6 eintreten.

Gleichzeitig tritt der Bildungsplan für die Werkrealschule vom 16. Mai 2012 (Lehrplanheft 1/2012) sowie der Bildungsplan für die Realschule vom 21. Januar 2004 (Lehrplanheft 3/2004) mit der Maßgabe außer Kraft, dass diese letztmals für die Schülerinnen und Schüler gelten, die vor dem Schuljahr 2016/2017 in die Klasse 6 eingetreten sind.

K.u.U., LPH 2/2016

### BEZUGSSCHLÜSSEL FÜR DIE BILDUNGSPLÄNE DER ALLGEMEIN BILDENDEN SCHULEN 2016

Reihe	Bildungsplan	Bezieher
A	Bildungsplan der Grundschule	Grundschulen, Schule besonderer Art Heidelberg, alle sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentren
S	Gemeinsamer Bildungsplan der Sekundarstufe I	Werkrealschulen/Hauptschulen, Realschulen, Gemeinschaftsschulen, Schulen besonderer Art, alle sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentren
G	Bildungsplan des Gymnasiums	allgemein bildende Gymnasien, Schulen besonderer Art, sonderpädagogische Bildungs- und Beratungszentren mit Förderschwerpunkt Schüler in längerer Krankenhausbehandlung, sonderpädagogisches Bildungs- und Beratungszentrum mit Internat mit Förderschwerpunkt Hören, Stegen
O	Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen	Gemeinschaftsschulen

Nummerierung der kommenden Bildungspläne der allgemein bildenden Schulen:

LPH 1/2016 Bildungsplan der Grundschule, Reihe A Nr. 10

LPH 2/2016 Gemeinsamer Bildungsplan der Sekundarstufe I, Reihe S Nr. 1

LPH 3/2016 Bildungsplan des Gymnasiums, Reihe G Nr. 16

LPH 4/2016 Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen, Reihe O Nr. 1

Der vorliegende Fachplan *Mathematik* ist als Heft Nr. 12 (Pflichtbereich) Bestandteil des Gemeinsamen Bildungsplans der Sekundarstufe I, der als Bildungsplanheft 2/2016 in der Reihe S erscheint, und kann einzeln bei der Necker-Verlag GmbH bezogen werden.

# Inhaltsverzeichnis

1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb .....	3
1.1 Bildungswert des Faches Mathematik .....	3
1.2 Kompetenzen .....	5
1.3 Didaktische Hinweise .....	9
2. Prozessbezogene Kompetenzen .....	12
2.1 Argumentieren und Beweisen .....	12
2.2 Probleme lösen .....	13
2.3 Modellieren .....	14
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen .....	15
2.5 Kommunizieren .....	16
3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen .....	17
3.1 Klassen 5/6 .....	17
3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation .....	17
3.1.2 Leitidee Messen .....	21
3.1.3 Leitidee Raum und Form .....	23
3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang .....	25
3.1.5 Leitidee Daten und Zufall .....	27
3.2 Klassen 7/8/9 .....	29
3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation .....	29
3.2.2 Leitidee Messen .....	33
3.2.3 Leitidee Raum und Form .....	35
3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang .....	39
3.2.5 Leitidee Daten und Zufall .....	41
3.3 Klasse 10 .....	44
3.3.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation .....	44
3.3.2 Leitidee Messen .....	45
3.3.3 Leitidee Raum und Form .....	46
3.3.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang .....	47
3.3.5 Leitidee Daten und Zufall .....	48
4. Operatoren .....	50
5. Anhang .....	52
5.1 Verweise .....	52
5.2 Abkürzungen .....	54
5.3 Geschlechtergerechte Sprache .....	55
5.4 Besondere Schriftauszeichnungen .....	56



# 1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

## 1.1 Bildungswert des Faches Mathematik

Mathematik ist eine zentrale kulturelle und zivilisatorische Errungenschaft. Mathematik unterstützt bei der Bewältigung vielfältiger Lebenssituationen und dient kulturübergreifend als Sprache in einer zunehmend technisierten und ökonomisierten Welt. So zählt beispielsweise mathematische Modellierung zu den basalen Werkzeugen und ihre Ergebnisse sind als Zugang zum Verständnis der Welt und als Orientierung in der Welt von entscheidender Bedeutung. Darüber hinaus ist Mathematik eine eigenständige und lebendige Wissenschaft mit einer deduktiv geordneten Welt eigener Art.

### Kompetenzentwicklung

Eine mathematische Grundbildung hat zum Ziel, die Rolle der Mathematik in der Welt zu verdeutlichen und die Schülerinnen und Schüler in die Lage zu versetzen, mathematisches Wissen funktional einzusetzen und in vielfältigen Situationen mathematisch begründet Entscheidungen zu treffen oder Aussagen zu beurteilen. Mathematische Bildung befähigt die Schülerinnen und Schüler, sich in ihrer Lebenswelt zu orientieren, diese auch unter mathematischen Gesichtspunkten zu betrachten und zu verstehen und Mathematik in Beruf und Studium erfolgreich und verantwortlich anzuwenden.

Mathematische Bildung trägt zur Bildung der Schülerinnen und Schüler bei, indem sie ihnen insbesondere folgende Grunderfahrungen nach Winter ermöglicht, die miteinander in engem Zusammenhang stehen:

- technische, natürliche, soziale und kulturelle Erscheinungen und Vorgänge mithilfe der Mathematik wahrnehmen, verstehen und unter Nutzung mathematischer Gesichtspunkte beurteilen;
- Mathematik mit ihrer Sprache, ihren Symbolen, Bildern und Formeln in der Bedeutung für die Beschreibung und Bearbeitung von Aufgaben und Problemen inner- und außerhalb der Mathematik kennen und begreifen;
- in der Bearbeitung von Fragen und Problemen mit mathematischen Mitteln allgemeine Problemlösefähigkeit erwerben.

### Entwicklung der Persönlichkeit

Die Beschäftigung mit innermathematischen oder mathematisierbaren Problemen trägt wesentlich zur Entwicklung der Persönlichkeit bei. Leistungsbereitschaft, Konzentrationsfähigkeit, Ausdauer, Sorgfalt, Exaktheit und Zielstrebigkeit werden gefördert und gefordert. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass zur Bewältigung mathematischer Herausforderungen der Aufbau mathematischen Wissens und präzises Denken und Formulieren notwendig sind. Sie übernehmen Verantwortung für das eigene Lernen, erzielen Erfolgserlebnisse beim mathematischen Arbeiten, sei es allein oder in der Gruppe, und reflektieren eigene Denk- und Lösungsansätze und die anderer. So eröffnet der Mathematikunterricht Chancen zur Entwicklung eines positiven Selbstkonzepts und einer verantwortlichen Selbstregulation.

## Beitrag des Faches zu den Leitperspektiven

In welcher Weise das Fach Mathematik einen Beitrag zu den Leitperspektiven leistet, wird im Folgenden dargestellt:

- **Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)**

Der Mathematikunterricht trägt dazu bei, dass Kinder und Jugendliche befähigt werden, in vielfältigen Kontexten und Lebensbereichen verantwortungsvoll und nachhaltig zu denken und zu agieren. Als Grundlagenfach leistet Mathematik im Prinzip mit all seinen Kompetenzbereichen Beiträge zur Bildung für nachhaltige Entwicklung, insbesondere im Rahmen der Leitideen Funktionaler Zusammenhang beziehungsweise Daten und Zufall.

Durch entsprechende Themenauswahl bietet der Unterricht Anlass, über gesellschaftliche, wirtschaftliche und wissenschaftliche Zusammenhänge und Entwicklungen nachzudenken. Die Mathematik stellt Werkzeuge zur Verfügung, um bei Fragen nachhaltiger Entwicklung fundierte Aussagen zu treffen und zu sachlich begründeten Bewertungen zu kommen.

- **Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt (BTv)**

Aus dem Stellenwert des Faches Mathematik erwächst die Verantwortung, im Unterricht seine Bedeutung durch häufigen Bezug zur realen Welt herauszuarbeiten. Mit geeigneten, anwendungsorientierten Aufgaben und durch die Art der Behandlung können Aspekte der Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt aufgegriffen werden.

- **Prävention und Gesundheitsförderung (PG)**

Mit den Arbeitsweisen und Methoden des Mathematikunterrichts wird ein wesentlicher Beitrag zur Entwicklung der Persönlichkeit im Sinne der Leitperspektive Prävention und Gesundheitsförderung geleistet. Die Schülerinnen und Schüler erwerben durch Beobachtung von modellhaftem Verhalten sowie durch eigene Erfahrungen Lebenskompetenzen vor allem in den Lern- und Handlungsfeldern „Gedanken, Emotionen und Handlungen selbst regulieren“ und „ressourcenorientiert denken und Probleme lösen“. Insbesondere können sie sich im Mathematikunterricht in ihrem Handeln als selbstwirksam erleben.

- **Berufliche Orientierung (BO)**

Während der Entwicklung ihrer mathematischen Fähigkeiten erkennen die Schülerinnen und Schüler auch ihre Interessen und Potenziale im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich und werden in der Erkenntnis gefördert, dass es hier keine geschlechtsspezifischen Unterschiede zu geben braucht. In geeigneten Aufgabenzusammenhängen erleben sie die Bedeutung der Mathematik in verschiedenen Berufen. Dies trägt zur Fähigkeit für selbstbestimmte und kompetente Entscheidungen bei der Auswahl aus dem Angebot der Arbeitswelt bei.

- **Medienbildung (MB)**

Informationen sind in den Medien häufig in Form von Statistiken – insbesondere durch graphisch aufbereitete Darstellungen – gegeben. Es gehört zu den Aufgaben der Medienbildung, die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, solche Informationen zu beschaffen, die Quellen zu prüfen und die Darstellungen kritisch zu interpretieren. Bei der mathematischen Verarbeitung und der medialen Aufbereitung eigener statistischer Erhebungen werden digitale Hilfsmittel – Rechner oder Software – eingesetzt, deren Nutzung die Schülerinnen und Schüler dabei erlernen oder vertiefen. Digitale Hilfsmittel, zum Beispiel Tabellenkalkulationssoftware oder dynamische Geometriesoft-

ware, unterstützen den mathematischen Lernprozess, indem durch sie anschaulich und ohne großen Zeitaufwand mathematisches Verständnis ausgebildet werden kann. Indem die Schülerinnen und Schüler ihre Überlegungen, Lösungswege, Begründungen und Ergebnisse medial aufbereiten, trainieren sie sowohl die Ausdrucksfähigkeit in der Fachsprache als auch das Verfassen verständlicher Darstellungen bei geeignetem Medieneinsatz. Von allen Leitperspektiven nimmt daher die Medienbildung im Rahmen des Mathematikunterrichts einen besonderen Platz ein.

- **Verbraucherbildung (VB)**

Die Mathematik unterstützt mit ihren gedanklichen Werkzeugen ein selbstbestimmtes und verantwortungsbewusstes Verbraucherverhalten, indem sie ermöglicht, fundierte Aussagen zu treffen und zu sachlich begründeten Bewertungen zu kommen. Durch eine gut ausgebildete mathematische Kompetenz und Sensibilisierung für mathematische Zusammenhänge können die Schülerinnen und Schüler zum Beispiel pseudomathematische Argumentationen bei Angeboten durchschauen und werden besonders für die selbstständige Bewältigung ihrer finanziellen Angelegenheiten vorbereitet.

## 1.2 Kompetenzen

Die ständigen Veränderungen in der Gesellschaft fordern von ihren Mitgliedern dynamische und flexible Fähigkeiten, um aktiv teilhaben und mitwirken zu können. Die mathematischen Kompetenzen, die sie dazu befähigen, beziehen sich einerseits auf die Inhalte des Faches und andererseits auf die zentralen mathematischen Prozesse, wie zum Beispiel Problemlösen, Modellieren oder Argumentieren. Bei jedem konkreten mathematischen Arbeiten kommen beide zusammen: Eine erfolgreiche Anwendung von Kenntnissen zu mathematischen Inhalten geschieht immer in Zusammenhang mit mathematischen Prozessen.

Für eine verständliche und übersichtliche Darstellung sind die beiden Aspekte voneinander getrennt erläutert als

- *prozessbezogene Kompetenzen,*
- *inhaltsbezogene Kompetenzen.*

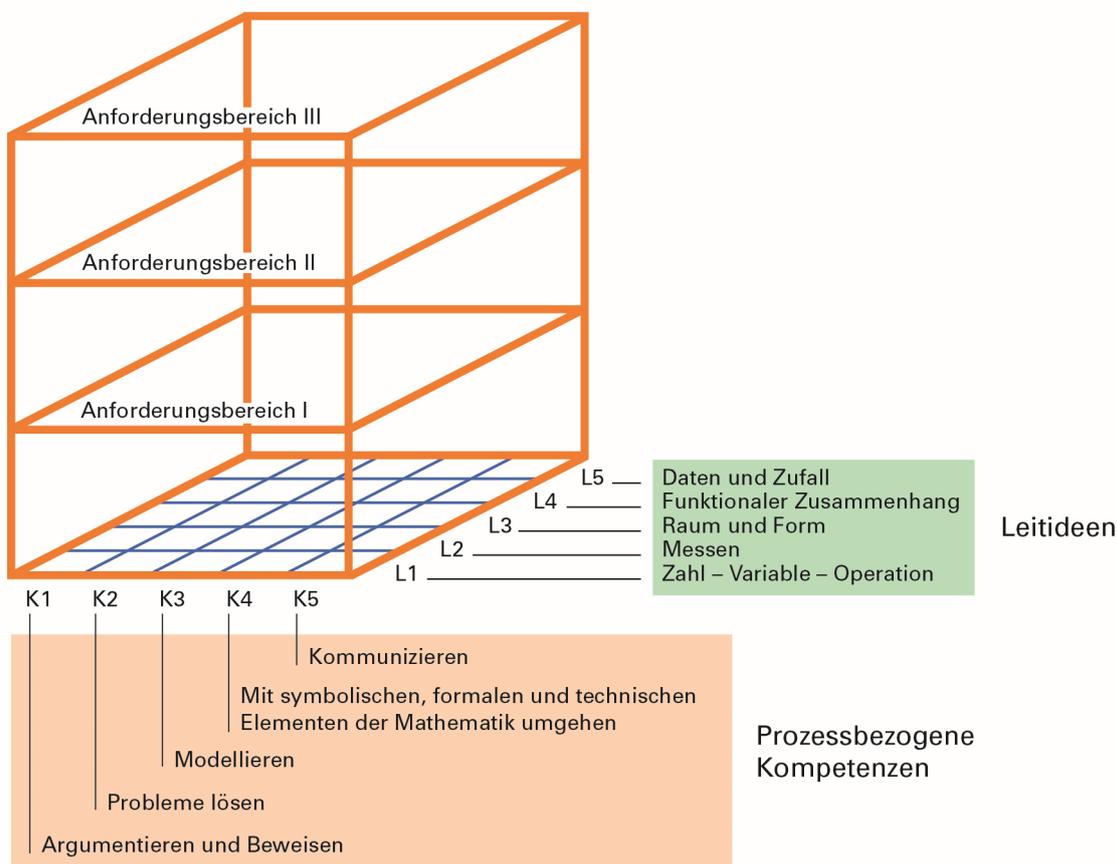
Ein kompetenzorientierter Unterricht berücksichtigt stets beide Aspekte durch eine enge Verbindung von inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen.

Bei den Festlegungen zu diesen mathematischen Kompetenzen folgen die hier vorgelegten Standards den Vorgaben der Kultusministerkonferenz (KMK). Wo sich innerhalb der Leitideen tiefgehende Möglichkeiten zur Verschränkung der beiden Kompetenzarten anbieten, wird auf prozessbezogene Kompetenzen verwiesen.

## Der Zusammenhang zwischen Kompetenzen und Anforderungsbereichen

Sowohl die inhaltsbezogenen als auch die prozessbezogenen Kompetenzen können in unterschiedlichen Anforderungsbereichen erworben werden. Die Charakterisierung der drei Anforderungsbereiche kann vereinfachend beschrieben werden durch Reproduzieren (I), Zusammenhänge herstellen (II) und Verallgemeinern und Reflektieren (III).

Die folgende graphische Darstellung soll veranschaulichen, wie man mathematische Tätigkeiten in den Dimensionen Inhalte, Prozesse und Anforderungsbereiche verorten kann. Eine konkrete mathematische Tätigkeit verbindet immer inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzen (möglicherweise auch mehrere untereinander) und kann dabei einen oder mehrere Anforderungsbereiche einbeziehen:



Zusammenhang zwischen prozessbezogenen Kompetenzen, Leitideen (inhaltsbezogenen Kompetenzen) und Anforderungsbereichen (© Landesinstitut für Schulentwicklung)

## Prozessbezogene Kompetenzen

Diese sind gegliedert in die fünf Bereiche

- *Argumentieren und Beweisen,*
- *Probleme lösen,*
- *Modellieren,*
- *Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen,*
- *Kommunizieren.*

Diese übergreifenden Kompetenzen beziehen sich auf typische mathematische Tätigkeiten über alle mathematischen Inhalte hinweg und sollen sich im Bildungsprozess bis zum Ende des Bildungsgangs bei allen Schülerinnen und Schülern herausbilden. Sie werden weder nach Niveau noch nach Klassenstufen differenziert dargestellt. In wenigen Ausnahmefällen gibt es allerdings durch (E) gekennzeichnete Beschreibungen, die nur für das erweiterte Niveau (E) gelten (siehe Ausführungen zu den Leitideen).

Die Ausführungen zu den einzelnen Kompetenzen sind – soweit es möglich und sinnvoll erscheint – sehr konkret, um die anzustrebenden Fähigkeiten für das unterrichtliche Arbeiten präzise, umfassend und eindeutig zu beschreiben.

Die verständnisorientierte Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten sowie die Anwendungsorientierung im Unterricht ermöglichen forschendes Lernen und Entdecken von mathematischen Zusammenhängen. Inner- und außermathematische Problemstellungen werden im Unterricht vernetzt und haben das Entwickeln und Nachvollziehen von Problemlösungen sowie das Reflektieren von Strategien zum Ziel. Die Schülerinnen und Schüler lernen dabei, mathematisch zu denken, zu kommunizieren, zu argumentieren und zu begründen. Vermutungen äußern, Fragen stellen, recherchieren und Informationen auf Relevanz untersuchen, Lösungen dokumentieren, überprüfen und präsentieren sowie der konstruktive Umgang mit Fehlern und Kritik sind Ziele und Bestandteile des Mathematikunterrichts.

## Leitideen

Die Leitideen sind gegliedert in die fünf Bereiche

- *Zahl – Variable – Operation,*
- *Messen,*
- *Raum und Form,*
- *Funktionaler Zusammenhang,*
- *Daten und Zufall.*

Diese Leitideen spiegeln die zentralen Ideen des Faches Mathematik wider, wie sie sich in der Entwicklung herauskristallisiert haben. Ausgehend von konkreten, im Alltag verhafteten Konzepten, wie dem der Zahl und dem des Messens einerseits und der Entwicklung zunehmend abstrakter geometrischer Konzepte zur Erfassung von Raum und Form andererseits, wurden in der Geschichte der Mathematik Ideen wie Approximation und Algorithmus entwickelt. Dabei spielten die Herausforderungen durch Naturwissenschaft und Technik eine zentrale Rolle, was in der Mathematik sowohl das Denken in funktionalen Zusammenhängen als auch Ideen für den Umgang mit großen Datenmengen und zufälligen Erscheinungen angeregt hat.

Die Leitideen beschreiben eine übergreifende Perspektive auf mathematische Inhalte. Daher stellen sie auch keine zeitliche Strukturierung für den Unterricht dar, sondern sollen spiralig und vernetzend immer wieder aufgegriffen und in ihrer übergreifenden Bedeutung deutlich werden.

Insbesondere können sich inhaltsbezogene Kompetenzen auch auf verschiedene Leitideen beziehen und Leitideen über bestimmte Inhalte miteinander verbunden sein. In diesen Standards beschreibt zum Beispiel die Leitidee Messen vor allem das Grundprinzip des Messens und die Wege zur Bestimmung von Flächen- oder Rauminhalten, während die zu messenden Größen selbst (wie Abstände, Winkel) der Leitidee Raum und Form zuzurechnen sind. Entsprechende Berührungspunkte gibt es zwischen den Leitideen Zahl – Variable – Operation und Funktionaler Zusammenhang. Verweise zwischen den Leitideen dienen hier der Klarstellung und unterstützen den Gedanken der Vernetzung.

## Kursivsetzung von Begriffen in den Leitideen

*Fachbegriffe*, die *kursiv* geschrieben sind, sind im Unterricht verbindlich mit dem Ziel einzusetzen, dass die Schülerinnen und Schüler diese

- in unterschiedlichen Kontexten ohne zusätzliche Erläuterung verstehen und anwenden können,
- im eigenen Wortschatz als Fachsprache aktiv benutzen können,
- mit eigenen Worten korrekt beschreiben können.

*Fachbegriffe*, die in den Standards *nicht kursiv* gesetzt sind, werden verwendet, um die Kompetenzbeschreibung für die Lehrkräfte fachlich präzise und prägnant formulieren zu können. Die Schülerinnen und Schüler müssen über diese Fachbegriffe nicht verfügen können.

*Formeln* sind verbindlich im Unterricht so zu behandeln, dass die Schülerinnen und Schüler am Ende des Kompetenzerwerbs diese kennen, ihre inhaltliche Bedeutung wiedergeben und sie anwenden können.

## Bezug zwischen prozessbezogenen Kompetenzen und inhaltsbezogenen Kompetenzen

Die einzelnen Kompetenzbeschreibungen legen sowohl die konkreten Inhalte als auch die damit verbundenen Fähigkeiten präzise und eindeutig fest. Grundsätzlich können zusammen mit jeder inhaltsbezogenen Kompetenz prozessbezogene Kompetenzen gefördert werden. Wo jedoch bei einer Teilkompetenz in einer Leitidee ein expliziter Verweis auf *prozessbezogene Kompetenzen* steht, soll dies als Hinweis darauf verstanden werden, dass diese prozessbezogene Kompetenz an dieser Stelle in besonders geeigneter Weise aufgegriffen werden kann. Wegen des eher exemplarischen Gebrauchs solcher Verweise ist das ständige Bewusstsein umso wichtiger, dass Mathematikunterricht erst in der Verzahnung von Inhalten und Prozessen lebendig werden kann.

## Klassenstufen und Niveaustufen

Die Leitideen für die Klassenstufen 7, 8, 9 enthalten auch Kompetenzen, die für den Hauptschulabschluss nicht verlangt werden, dies erkennt man am Zusatz [MSA] bei der Teilkompetenznummer, zum Beispiel (4)[MSA]. Durch diese Kennzeichnung wird auch deutlich, dass Schülerinnen und Schüler, die einen mittleren Schulabschluss auf der Niveaustufe G anstreben, einen Teil der zugehörigen Kompetenzen schon im Verlauf der Klasse 9 erwerben müssen.

Die Standards definieren im G–Niveau die Kompetenzen für den Hauptschulabschluss (ohne die durch [MSA] gekennzeichneten Teilkompetenzen), für einen mittleren Schulabschluss in der Werkrealschule (mit den durch [MSA] gekennzeichneten Teilkompetenzen), und im M–Niveau für einen Realschulabschluss.

## 1.3 Didaktische Hinweise

Um sowohl prozessbezogene als auch inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen zu entwickeln, benötigen Schülerinnen und Schüler aktive Aneignungsprozesse und -handlungen, in denen sie Mathematik betreiben und neu gewonnene Erkenntnisse zu bereits vorhandenen Vorstellungen in Beziehung setzen.

### Nachhaltigkeit und Vernetzung von Wissen

Die Leitideen ermöglichen die Formulierung eines Curriculums, welches Grundbegriffe auf verschiedenen kognitiven und sprachlichen Niveaus bis hin zu abstrakten formalisierten Darstellungen immer wieder aufgreift und *spiralcurricular* weiterentwickelt. Den Schülerinnen und Schülern wird dadurch die Möglichkeit gegeben, fachlichen Gegenständen propädeutisch zu begegnen, sie wieder aufzunehmen und zu vertiefen. Diese Phasen immer wiederkehrender Auseinandersetzung mit Inhalten führen zu einer zeitlichen Streckung des Lernprozesses und zu einem vertieften, auf *Nachhaltigkeit* ausgelegten Kompetenzaufbau. Im Unterricht stehen die fünf Leitideen nicht isoliert nebeneinander; Beziehungen und Sinnzusammenhänge, auf die in den Bildungsstandards in Form von Querverweisen hingewiesen wird, führen zu einer *Vernetzung des Wissens* und der Inhalte, so dass ein integriertes Verständnis von Mathematik entsteht.

### Grundvorstellungen und Lernprozesse

Damit die Lernenden Mathematik sinnerfüllt erleben und verstehen, müssen die schon in der Grundschule angebahnten *Grundvorstellungen* tragfähig weiterentwickelt, ergänzt und im Bedarfsfall revidiert werden. Die Grundvorstellungen ermöglichen den Schülerinnen und Schülern, einen Sinnzusammenhang zwischen der mathematischen und der realen Welt herzustellen: Ein mathematisches Konzept kann erst sinnvoll eingesetzt werden, wenn die entsprechenden Grundvorstellungen dazu aktiviert werden können (zum Beispiel benötigt das Addieren von Brüchen Grundvorstellungen zu Brüchen als Anteil und zur Verfeinerung von Anteilsdarstellungen). Grundvorstellungen bilden so die notwendige Basis für mathematisches Verständnis und damit für den Aufbau mathematischer Kompetenzen. Stabile Grundvorstellungen sind Voraussetzung dafür, auch auf längerfristig zurückliegende mathematische Begriffe und Regeln nachhaltig zugreifen zu können.

Das Lernen von Mathematik ist ein *konstruierend-entdeckender Prozess*, der sich an bereits vorhandene Kompetenzen anschließt und in dessen Verlauf man zur Auseinandersetzung mit mathematischen Sachverhalten angeregt wird. Methodisch kann dies in unterschiedlichen Lernumgebungen durch individuelle oder kooperativ gestaltete Arbeitsphasen wie auch in Plenumsphasen erreicht werden. Unabhängig von der Methode sind klar vorgegebene Strukturen und wohlüberlegte Instruktion durch die Lehrkraft Grundvoraussetzungen für den Unterrichtserfolg.

Guter Mathematikunterricht bedarf *kognitiv aktivierender*, reichhaltiger, möglichst authentischer und motivierender inner- und außermathematischer Problemsituationen, die das Potenzial beinhalten, Begriffe, Regeln, Lösungsverfahren oder Modellierungen entweder selbstständig zu entdecken oder begründet zu konstruieren. Dabei spielen die eigenständige Bearbeitung von Frage- und Problemstellungen, die Reaktivierung des Vorwissens, die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Zugangs- und Lösungsmöglichkeiten, ein *konstruktiver Umgang mit Fehlern* und die Möglichkeit zur Koopera-

tion zwischen den Lernenden eine wichtige Rolle. Vorgegebene Darstellungen zu interpretieren und zu bewerten, eigene Darstellungen zu entwickeln und zwischen verschiedenen Darstellungsebenen zu wechseln trägt zur Entwicklung und Vertiefung von mathematischem Verständnis bei.

## Üben und Aufgabenauswahl

Dem Üben kommt im Mathematikunterricht eine wichtige Rolle zu.

Einerseits beinhaltet es *operatives* und *kognitiv anregendes Üben*, mit dem die Beweglichkeit des Denkens gefördert und starren, einseitigen Schemata entgegengewirkt werden soll. Dazu bedarf es einer hinreichenden *Variation an Aufgabenformaten* (Umkehren, Analogisieren, Verallgemeinern, ...). In Übungsphasen kann es durch die Wahl geeigneter Aufgabenstellungen möglich sein, weiterführende mathematische Strukturen und Zusammenhänge von den Schülerinnen und Schülern entdecken zu lassen (*produktives Üben*).

Andererseits soll *auch* das Beherrschen von mathematischen *Verfahren* und *Kalkülen* durch Üben so ausgebildet werden, dass grundlegende Algorithmen sicher ausgeführt werden können. Bei komplexeren Aufgabenstellungen, etwa beim Problemlösen und Modellieren, kommt dieser Fertigkeit eine wichtige Entlastungsfunktion zu. Im Rahmen der Automatisierung mathematischer Fertigkeiten ist jedoch auf vielfältige Reflexionen über die eigene Vorgehensweise zu achten.

Übungsphasen beschränken sich nicht allein auf Übungsstunden, sondern sind Bestandteil einer jeden Mathematikstunde. Auch in Erarbeitungsphasen werden aktuelle Unterrichtsinhalte mit vergangenen vernetzt, die durch wiederholendes Üben aktiviert werden, so dass ein sinnvolles Weiterlernen ermöglicht wird.

Innermathematische beziehungsweise anwendungsbezogene Fragestellungen fördern neben dem Erwerb inhaltlicher Kompetenzen die Ausbildung prozessbezogener Kompetenzen und ermöglichen einen Bezug zu den Leitperspektiven.

## Heterogenität der Schülerinnen und Schüler

Die Heterogenität der Schülerinnen und Schüler erfordert einerseits von Lehrerseite binnendifferenzierende Maßnahmen, wie zum Beispiel paralleldifferenzierte, stufendifferenzierende oder selbstdifferenzierende Aufgaben, Differenzierung bei den Zugangsweisen oder individualisierende Unterrichtsformate mit dem Ziel, den individuellen Lernvoraussetzungen gerecht zu werden und der Individualität der Schülerinnen und Schüler Entfaltungsmöglichkeiten zu geben. Sie bietet den Schülerinnen und Schülern andererseits die Möglichkeit, auf Basis unterschiedlicher Erfahrungshintergründe, Arbeits- und Herangehensweisen miteinander in einen Dialog über unterschiedliche Sichtweisen zu treten, sich gegenseitig Impulse zu geben und so *personale* und *soziale Kompetenzen* weiterzuentwickeln.

Der *Diagnose* mathematischer Kompetenzen und den sich daran anschließenden *gezielten Fördermaßnahmen* kommt in einem Heterogenität berücksichtigenden Unterricht große Bedeutung zu.

## Hilfsmittel didaktisch nutzen

Mediale Hilfsmittel stellen einerseits bei der Ausbildung von Grundvorstellungen eine notwendige Unterstützung dar, andererseits bereitet der Umgang mit ihnen die Schülerinnen und Schüler auf eine zunehmend technisierte und digitalisierte Lebens- und spätere Berufswelt vor.

Geeignete Hilfsmittel ermöglichen insbesondere didaktisch sinnvolle Zugänge zu neuen Inhalten und können zu vertiefter und nachhaltiger Entwicklung von mathematischem Denken beitragen. Sie erlauben den Schülerinnen und Schülern vielfältige und individuelle Möglichkeiten des heuristischen und experimentellen Arbeitens und entlasten bei Problemlöseprozessen von algorithmischen und kalkülhaften Tätigkeiten.

## 2. Prozessbezogene Kompetenzen

### 2.1 Argumentieren und Beweisen

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Fragestellungen, äußern begründet Vermutungen und entwickeln und überprüfen mathematische Argumentationen. Sie beschreiben und begründen Lösungswege. Dabei nutzen sie einfache Plausibilitätsbetrachtungen, inhaltlich-anschauliche Begründungen und Beweise.

<b>Die Schülerinnen und Schüler können</b>
<b>Fragen stellen und Vermutungen begründet äußern</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</li> <li>2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</li> <li>3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme)</li> </ol>
<b>mathematische Argumentationsstrukturen nutzen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden</li> <li>5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn – Dann) formulieren</li> <li>6. zu einem Satz die Umkehrung bilden (E)</li> <li>7. zwischen Satz und Kehrsatz unterscheiden und den Unterschied an Beispielen erklären (E)</li> </ol>
<b>mathematische Argumentationen, wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise, nachvollziehen und entwickeln</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</li> <li>9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)</li> <li>10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben</li> <li>11. bei mathematischen Beweisen die Argumentation auf die zugrunde liegende Begründungsbasis zurückführen</li> <li>12. ausgehend von einer Begründungsbasis durch zulässige Schlussfolgerungen eine mehrschrittige Argumentationskette aufbauen (E)</li> <li>13. Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen und Beweise führen (E)</li> <li>14. Beziehungen zwischen mathematischen Sätzen aufzeigen (E)</li> </ol>

## 2.2 Probleme lösen

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Probleme und bearbeiten sie planvoll und systematisch. Sie wählen geeignete Strategien zur Problemlösung aus und wenden diese an. Sie überprüfen Lösungen und reflektieren Lösungsideen und Lösungswege.

<b>Die Schülerinnen und Schüler können</b>	
<b>Probleme analysieren</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben</li> <li>2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten</li> <li>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</li> <li>4. Hilfsmittel und Informationsquellen (zum Beispiel Formelsammlung, Taschenrechner, Computerprogramme, Internet) nutzen</li> </ol>	
<b>Strategien zum Problemlösen auswählen, anwenden und daraus einen Plan zur Lösung entwickeln</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</li> <li>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</li> <li>7. mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen) Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten</li> <li>8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten oder mathematischen Mustern für die Problemlösung nutzen</li> <li>9. durch Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten Lösungsschritte finden</li> <li>10. Sonderfälle oder Verallgemeinerungen untersuchen</li> <li>11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</li> <li>12. Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Teilgebieten der Mathematik zum Lösen nutzen</li> </ol>	
<b>die Lösung überprüfen und den Lösungsprozess reflektieren</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</li> <li>14. kritisch prüfen, inwieweit eine Problemlösung erreicht wurde</li> <li>15. Fehler analysieren und konstruktiv nutzen</li> <li>16. Lösungswege vergleichen</li> </ol>	

## 2.3 Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten realitätsbezogene Fragestellungen, indem sie deren Struktur analysieren, sie vereinfachen und Annahmen treffen. Sie übersetzen die Situation in ein mathematisches Modell, finden im mathematischen Modell ein Ergebnis und interpretieren es in der Realsituation. Sie überprüfen das Ergebnis im Hinblick auf Stimmigkeit und Angemessenheit. Sie diskutieren die Tragweite von durch Modellierung gewonnenen Prognosen kritisch.

<b>Die Schülerinnen und Schüler können</b>	
<b>Realsituationen analysieren und aufbereiten</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</li> <li>2. ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen</li> <li>3. Situationen vereinfachen</li> </ol>	
<b>mathematisieren</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</li> <li>5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben</li> <li>6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen und die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen</li> <li>7. zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren</li> </ol>	
<b>im mathematischen Modell arbeiten</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Hilfsmittel verwenden</li> <li>9. rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen</li> </ol>	
<b>interpretieren und validieren</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen</li> <li>11. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen</li> <li>12. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung bewerten und gegebenenfalls Überlegungen zur Verbesserung der Modellierung anstellen (E)</li> </ol>	

## 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten flexibel mit symbolischen Darstellungen mathematischer Objekte wie zum Beispiel Variablen, Gleichungen oder Diagrammen. Sie setzen Algorithmen, Hilfsmittel und symbolische, formale, graphische oder verbale Darstellungen problemangemessen ein. Sie beherrschen und reflektieren Verfahren und kennen Regeln und die Bedingungen ihrer Anwendung.

<b>Die Schülerinnen und Schüler können</b>
<b>mit symbolischen und formalen Darstellungen der Mathematik arbeiten</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</li> <li>2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</li> <li>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</li> </ol>
<b>mathematische Verfahren einsetzen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Berechnungen ausführen</li> <li>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</li> <li>6. Algorithmen reflektiert anwenden</li> <li>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</li> </ol>
<b>Hilfsmittel sinnvoll und verständlich einsetzen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Hilfsmittel (zum Beispiel Formelsammlung, Geodreieck und Zirkel, Taschenrechner, Software) problemangemessen auswählen und einsetzen</li> <li>9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</li> <li>10. Ergebnisse, die unter Verwendung eines Taschenrechners oder Computers gewonnen wurden, kritisch prüfen</li> </ol>

## 2.5 Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler führen Dialoge und Diskussionen über mathematische Themen. Sie dokumentieren Überlegungen und präsentieren mathematische Sachverhalte in schriftlicher oder verbaler Form, auch unter Nutzung geeigneter Medien. Sie setzen sich mit Texten und mündlichen Äußerungen anderer zu mathematischen Themen kritisch und sachbezogen auseinander.

Die Schülerinnen und Schüler können	
<b>Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse darstellen</b>	
1.	mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern
2.	ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren
3.	eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen
4.	bei der Darstellung ihrer Ausführungen geeignete Medien einsetzen
<b>die Fachsprache angemessen und korrekt verwenden</b>	
5.	vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln
6.	ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen
<b>mathematische Aussagen interpretieren und einordnen</b>	
7.	aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen
8.	Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen

### 3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen

#### 3.1 Klassen 5/6

##### 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln tragfähige Grundvorstellungen zu Zahlen der Zahlbereiche  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  und  $\mathbb{Q}$ . Sie erkennen an geeigneten Beispielen die Notwendigkeit, Zahlbereiche zu erweitern, und können die Eigenschaften der Zahlenmengen  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  und  $\mathbb{Q}$  gegeneinander abgrenzen. Sie ordnen Zahlen diesen Mengen im Kontext  $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$  zu. Die Darstellungsform von Zahlen wählen sie situationsgerecht aus und nutzen dabei auch die Prinzipien des dezimalen Stellenwertsystems. Die Schülerinnen und Schüler besitzen inhaltliche Vorstellungen von den Rechenoperationen und können – auch überschlägig – sicher rechnen. Sie beschreiben und lösen Probleme zu Sachsituationen in unterschiedlichen Zahlbereichen, falls angebracht unter Einsatz einfacher, zur Verfügung stehender Rechenhilfsmittel. Dabei runden sie Werte situationsgemäß und können Rechenergebnisse mit einer sinnvollen Genauigkeit angeben.

Die Schülerinnen und Schüler stellen Zahlterme auf oder geben zu einem vorgegebenen Zahlterm eine geeignete Sachsituation an. Sie können Zahlterme berechnen – sowohl durch Anwenden algebraischer Regeln als auch durch inhaltliche Überlegungen – und einfache Aufgaben mit Unbekannten lösen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Zahlbereiche erkunden</b>		
(1) die Prinzipien des dezimalen <i>Stellenwertsystems</i> beschreiben	(1) die Prinzipien des dezimalen <i>Stellenwertsystems</i> im Vergleich zum römischen Zahlensystem beschreiben	(1) die Prinzipien des dezimalen <i>Stellenwertsystems</i> im Vergleich zu einem anderen Zahlensystem beschreiben
(2) <i>natürliche Zahlen</i> bis zur Größenordnung Billion lesen und nach Hören in <i>Ziffern</i> schreiben	(2) <i>natürliche Zahlen</i> bis zur Größenordnung Billion lesen und nach Hören in <i>Ziffern</i> schreiben	(2) <i>natürliche Zahlen</i> bis zur Größenordnung Billion lesen und nach Hören in <i>Ziffern</i> schreiben
(3) Eigenschaften <i>natürlicher Zahlen</i> untersuchen (einfache <i>Primzahlen</i> erkennen, die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 10 anwenden)	(3) Eigenschaften <i>natürlicher Zahlen</i> untersuchen (einfache <i>Primzahlen</i> erkennen, Primfaktoren bestimmen, die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 9, 10 anwenden)	(3) Eigenschaften <i>natürlicher Zahlen</i> untersuchen (einfache <i>Primzahlen</i> erkennen, <i>Primfaktoren</i> bestimmen, die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 6, 9, 10 anwenden)
<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 1, 2	<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 1, 2	<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 1, 2

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(4) <i>ganze Zahlen</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten <i>Skala</i> und <i>Änderung</i>	(4) <i>ganze Zahlen</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten <i>Skala</i> und <i>Änderung</i>	(4) <i>ganze Zahlen</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten <i>Skala</i> und <i>Änderung</i>
(5) <i>Brüche</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten <i>Anteil</i> , <i>Maßzahl</i> einer Größe	(5) <i>Brüche</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten <i>Anteil</i> , <i>Operator</i> , <i>Maßzahl</i> einer Größe	(5) <i>Brüche</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten <i>Anteil</i> , <i>Verhältnis</i> , <i>Operator</i> , <i>Maßzahl</i> einer Größe
(6) <i>rationale Zahlen</i> und <i>Punkte</i> auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen und <i>rationale Zahlen</i> vergleichen und anordnen	(6) <i>rationale Zahlen</i> und <i>Punkte</i> auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen und <i>rationale Zahlen</i> vergleichen und anordnen	(6) <i>rationale Zahlen</i> und <i>Punkte</i> auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen und <i>rationale Zahlen</i> vergleichen und anordnen
		(7) den <i>Betrag</i> einer Zahl angeben
	(8) erläutern, dass zwischen zwei verschiedenen <i>rationalen Zahlen</i> stets beliebig viele weitere <i>rationale Zahlen</i> liegen	(8) erläutern, dass zwischen zwei verschiedenen <i>rationalen Zahlen</i> stets beliebig viele weitere <i>rationale Zahlen</i> liegen
(9) in einfachen Fällen <i>Brüche</i> in <i>Dezimalzahlen</i> und abbrechende <i>Dezimalzahlen</i> in <i>Brüche</i> umwandeln	(9) <i>Brüche</i> in <i>Dezimalzahlen</i> (abbrechend oder periodisch) und abbrechende <i>Dezimalzahlen</i> in <i>Brüche</i> umwandeln	(9) <i>Brüche</i> in <i>Dezimalzahlen</i> (abbrechend oder periodisch) und abbrechende <i>Dezimalzahlen</i> in <i>Brüche</i> umwandeln
(10) <i>Brüche</i> , <i>Dezimalzahlen</i> und Prozentangaben in einfachen Fällen ineinander umwandeln	(10) <i>Brüche</i> , <i>Dezimalzahlen</i> und Prozentangaben ineinander umwandeln	(10) <i>Brüche</i> , <i>Dezimalzahlen</i> und Prozentangaben ineinander umwandeln
<b>Mit Zahlen rechnen</b>		
(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, u. a. um Ergebnisse übersichtlich zu überprüfen	(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, u. a. um Ergebnisse übersichtlich zu überprüfen	(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, u. a. um Ergebnisse übersichtlich zu überprüfen
<p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 7</p>	<p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 7</p>	<p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 7</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(12) <i>natürliche Zahlen</i> und positive <i>Dezimalzahlen</i> schriftlich <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> (dabei ein Faktor maximal 2-stellig) und <i>dividieren</i> (Divisor 1-stellig)	(12) <i>natürliche Zahlen</i> und positive <i>Dezimalzahlen</i> schriftlich <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> (dabei ein Faktor maximal 3-stellig) und <i>dividieren</i> (Divisor maximal 2-stellig)	(12) <i>natürliche Zahlen</i> und positive <i>Dezimalzahlen</i> schriftlich <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> (dabei ein Faktor maximal 3-stellig) und <i>dividieren</i> (Divisor maximal 2-stellig)
(13) <i>Division</i> und <i>Multiplikation</i> von positiven <i>Dezimalzahlen</i> mit Zehnerstufenzahlen sicher durchführen	(13) bei <i>Division</i> und <i>Multiplikation</i> von positiven <i>Dezimalzahlen</i> Kommaverschiebungen anwenden und das Verfahren begründen	(13) bei <i>Division</i> und <i>Multiplikation</i> von positiven <i>Dezimalzahlen</i> Kommaverschiebungen anwenden und das Verfahren begründen
<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 1, 2	<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 1, 2	<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 1, 2
(14) die <i>Quadratzahlen</i> von $1^2$ bis $15^2$ wiedergeben und erkennen	(14) <i>Potenzen</i> als Kurzschreibweise eines <i>Produkts</i> erklären und verwenden sowie die <i>Quadratzahlen</i> von $1^2$ bis $15^2$ wiedergeben und erkennen	(14) <i>Potenzen</i> als Kurzschreibweise eines <i>Produkts</i> erklären und verwenden sowie die <i>Quadratzahlen</i> von $1^2$ bis $20^2$ wiedergeben und erkennen
(15) <i>Brüche erweitern</i> und <i>kürzen</i>	(15) <i>Brüche erweitern</i> und <i>kürzen</i>	(15) <i>Brüche erweitern</i> und <i>kürzen</i>
(16) <i>Brüche</i> mit <i>natürlichen Zahlen</i> <i>multiplizieren</i> und <i>Brüche</i> durch <i>natürliche Zahlen</i> <i>dividieren</i>	(16) <i>Brüche</i> mit <i>natürlichen Zahlen</i> <i>multiplizieren</i> und <i>Brüche</i> durch <i>natürliche Zahlen</i> <i>dividieren</i>	(16) <i>Brüche</i> mit <i>natürlichen Zahlen</i> <i>multiplizieren</i> und <i>Brüche</i> durch <i>natürliche Zahlen</i> <i>dividieren</i>
(17) einfache positive rationale Zahlen in Bruch- und in Dezimaldarstellung <i>addieren, subtrahieren</i> und <i>multiplizieren</i>	(17) positive <i>rationale Zahlen</i> in Bruch- und in Dezimaldarstellung <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> und <i>dividieren</i>	(17) <i>rationale Zahlen</i> in Bruch- und in Dezimaldarstellung <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> und <i>dividieren</i>
(18) Zahlenwerte und Größenangaben <i>runden</i> und gerundete Angaben interpretieren	(18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht <i>runden</i> und gerundete Angaben interpretieren	(18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht <i>runden</i> und gerundete Angaben interpretieren
		(19) die Genauigkeit von Ergebnissen, die durch Rechnen mit gerundeten Werten gewonnen wurden, bewerten
		<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 7
		(20) <i>natürliche Zahlen</i> in <i>Zehnerpotenzschreibweise</i> angeben

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehr-operation überprüfen	(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehr-operation überprüfen	(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehr-operation überprüfen
<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 7	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 7	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 7
Mit Zahltermen arbeiten		
(22) Sachsituationen aus der eigenen Erfahrungswelt durch einfache <i>Zahlterme</i> beschreiben	(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben	(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie und bei Zahlenmustern) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben
		<b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (2)
(23) Fachbegriffe für Rechenarten ( <i>Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division</i> ), Rechenoperationen ( <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren</i> ) und Rechenoperanden (nur <i>Summand</i> und <i>Faktor</i> ) verwenden	(23) Fachbegriffe für Rechenarten ( <i>Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division</i> ), Rechenoperationen ( <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren, potenzieren</i> ) und Rechenoperanden ( <i>Summand, Faktor, Minuend, Subtrahend, Dividend, Divisor, Basis, Exponent</i> ) verwenden	(23) Fachbegriffe für Rechenarten ( <i>Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division</i> ), Rechenoperationen ( <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren, potenzieren</i> ) und Rechenoperanden ( <i>Summand, Faktor, Minuend, Subtrahend, Dividend, Divisor, Basis, Exponent</i> ) verwenden
(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechenvorteile nutzen	(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen	(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen
(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern (eine Klammer-ebene) in einfachen Fällen berechnen, z. B. <i>rationale Zahlen</i> treten nur in gleicher Darstellung auf	(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, z. B. <i>rationale Zahlen</i> treten nur in gleicher Darstellung auf	(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, z. B. <i>rationale Zahlen</i> treten nur in gleicher Darstellung auf
<b>I</b> 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (2)	<b>I</b> 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (2)	<b>I</b> 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (2)
(26) einfache <i>Zahlterme</i> mit den Fachbegriffen <i>Summe, Differenz, Produkt, Quotient</i> beschreiben	(26) einfache <i>Zahlterme</i> mit den Fachbegriffen <i>Summe, Differenz, Produkt, Quotient, Potenz</i> beschreiben	(26) einfache und zusammengesetzte <i>Zahlterme</i> mit den Fachbegriffen <i>Summe, Differenz, Produkt, Quotient, Potenz</i> beschreiben
(27) einfache Aufgaben mit Unbekannten durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen	(27) einfache Aufgaben mit Unbekannten durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen	(27) einfache Aufgaben mit Unbekannten durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen
<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 5, 9	<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 5, 9	<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 5, 9

### 3.1.2 Leitidee Messen

Die Schülerinnen und Schüler erfahren die Grundidee des Messens – Ausfüllen mit Einheiten und Abzählen – und wenden diese selbstständig an. Situationsgerecht wählen sie Einheiten für Größen aus und gehen damit um. Sie schätzen Größen mithilfe geeigneter Repräsentanten ab. Die Schülerinnen und Schüler übertragen das Grundprinzip des Messens auf die Bestimmung von Flächen- und Rauminhalten. Bei ebenen Figuren, auch bei zusammengesetzten Figuren, bestimmen sie Umfang und Flächeninhalt, bei Quadern und bei aus Quadern zusammengesetzten Körpern Volumen und Oberflächeninhalt.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Mit Größen umgehen</b>		
(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern	(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern	(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern
(2) in ihrem Umfeld <i>Längen, Flächeninhalte, Volumina, Massen, Zeitspannen</i> messen	(2) in ihrem Umfeld <i>Längen, Flächeninhalte, Volumina, Massen, Zeitspannen</i> messen	(2) in ihrem Umfeld <i>Längen, Flächeninhalte, Volumina, Massen, Zeitspannen</i> messen
(3) Größenangaben durch <i>Maßzahl</i> und <i>Einheit</i> darstellen	(3) Größenangaben durch <i>Maßzahl</i> und <i>Einheit</i> darstellen	(3) Größenangaben durch <i>Maßzahl</i> und <i>Einheit</i> darstellen
(4) die Bedeutung gängiger Vorsilben wie u. a. <i>milli, centi, dezi, kilo, Mega</i> erklären	(4) die Bedeutung gängiger Vorsilben wie u. a. <i>milli, centi, dezi, kilo, Mega</i> erklären	(4) die Bedeutung gängiger Vorsilben wie u. a. <i>milli, centi, dezi, kilo, Mega</i> erklären
(5) <i>Einheiten</i> für <i>Masse, Zeit(spanne), Geld, Länge, Flächeninhalt</i> und <i>Volumen</i> verwenden und in benachbarte Einheiten umwandeln	(5) <i>Einheiten</i> für <i>Masse, Zeit(spanne), Geld, Länge, Flächeninhalt</i> und <i>Volumen</i> verwenden und umwandeln	(5) <i>Einheiten</i> für <i>Masse, Zeit(spanne), Geld, Länge, Flächeninhalt</i> und <i>Volumen</i> verwenden und umwandeln
(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden	(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden	(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden
(7) <i>Winkelweiten</i> bis 180° messen und schätzen	(7) <i>Winkelweiten</i> messen und schätzen	(7) <i>Winkelweiten</i> messen und schätzen
(8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden	(8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden	(8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden
<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt	<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt	<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Bei Figuren und Körpern Größen berechnen</b>		
(9) den <i>Umfang</i> von <i>Rechteck</i> und <i>Quadrat</i> bestimmen	(9) den <i>Umfang</i> von <i>Rechteck</i> und <i>Quadrat</i> bestimmen	(9) den <i>Umfang</i> von <i>Rechteck</i> , <i>Quadrat</i> , <i>Dreieck</i> , <i>Trapez</i> , <i>Parallelogramm</i> bestimmen und beim <i>Kreis</i> mithilfe der Formel berechnen sowie den <i>Umfang</i> zusammengesetzter Figuren bestimmen
		<b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (6)
		(10) die Zahl $\pi$ als Verhältnis von <i>Umfang</i> und <i>Durchmesser</i> eines <i>Kreises</i> erklären
		<b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (5), (6)
(11) die Formel für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Rechtecks</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären	(11) die Formel für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Rechtecks</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären	(11) die Formel für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Rechtecks</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären
		(12) die Formeln für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Parallelogramms</i> und eines <i>Dreiecks</i> geometrisch erklären und die Formel für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Kreises</i> durch einfache anschauliche Überlegungen erläutern
<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 8	<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 8	<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 8
(13) den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Quadrat</i> und <i>Rechteck</i> berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen	(13) den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Quadrat</i> und <i>Rechteck</i> berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen	(13) den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Quadrat</i> , <i>Rechteck</i> , <i>Parallelogramm</i> , <i>Trapez</i> , <i>Dreieck</i> und <i>Kreis</i> berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen
		<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 6 <b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (6)

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(14) die Formel für das <i>Volumen</i> eines <i>Quaders</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären	(14) die Formel für das <i>Volumen</i> eines <i>Quaders</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären	(14) die Formel für das <i>Volumen</i> eines <i>Quaders</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären
<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 8	<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 8	<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 8
(15) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Würfeln</i> und <i>Quadern</i> und bei einfachen daraus zusammengesetzten Körpern das <i>Volumen</i> bestimmen	(15) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Würfeln</i> und <i>Quadern</i> und einfachen daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen	(15) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Würfeln</i> und <i>Quadern</i> und einfachen daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen
<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 6	<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 6	<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 6 <b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (6)

### 3.1.3 Leitidee Raum und Form

Die Schülerinnen und Schüler erkennen an konkreten Objekten in ihrem Umfeld geometrische Strukturen und beschreiben sie unter Verwendung der Fachsprache. Sie sind in der Lage, ebene Figuren und Körper in Darstellungen zu identifizieren, wobei sie zwischen Flächen und Körpern klar unterscheiden. Sie beschreiben in fachlich korrekter Ausdrucksweise geometrische Objekte und ihre Eigenschaften sowie Beziehungen zwischen diesen Objekten.

Die Schülerinnen und Schüler setzen Zirkel und Geodreieck zum Zeichnen geometrischer Objekte ein und bestimmen Abstände zeichnerisch. Sie skizzieren einfache ebene und räumliche Figuren und stellen diese unter Verwendung angemessener Hilfsmittel zeichnerisch dar. Sie können mit verschiedenen Darstellungsformen räumlicher Objekte wie Modellen, Schrägbildern und Netzen umgehen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben</b>		
(1) Lagebeziehungen von <i>Strecken</i> und <i>Geraden</i> ( <i>parallel, senkrecht</i> ) mithilfe eines Geodreiecks untersuchen	(1) Lagebeziehungen von <i>Strecken</i> und <i>Geraden</i> ( <i>parallel, senkrecht</i> ) mithilfe eines Geodreiecks untersuchen	(1) Lagebeziehungen von <i>Strecken</i> und <i>Geraden</i> ( <i>parallel, senkrecht</i> ) mithilfe eines Geodreiecks untersuchen
(2) <i>Winkel</i> unter Verwendung der Begriffe <i>Scheitel</i> und <i>Schenkel</i> beschreiben	(2) <i>Winkel</i> unter Verwendung der Begriffe <i>Scheitel</i> und <i>Schenkel</i> beschreiben	(2) <i>Winkel</i> unter Verwendung der Begriffe <i>Scheitel</i> und <i>Schenkel</i> beschreiben
(3) <i>rechte, spitze</i> und <i>stumpfe Winkel</i> identifizieren	(3) <i>rechte, spitze</i> und <i>stumpfe Winkel</i> identifizieren	(3) <i>rechte, spitze</i> und <i>stumpfe Winkel</i> identifizieren
<b>I</b> 3.1.2 Leitidee Messen (7)	<b>I</b> 3.1.2 Leitidee Messen (7)	<b>I</b> 3.1.2 Leitidee Messen (7)

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(4) <i>Achsensymmetrie</i> bei Figuren erkennen und die <i>Symmetrieachse</i> identifizieren	(4) <i>Achsensymmetrie</i> und <i>Punktsymmetrie</i> bei Figuren erkennen und die <i>Symmetrieachse</i> beziehungsweise das <i>Symmetriezentrum</i> identifizieren	(4) <i>Achsensymmetrie</i> und <i>Punktsymmetrie</i> bei Figuren erkennen und die <i>Symmetrieachse</i> beziehungsweise das <i>Symmetriezentrum</i> identifizieren
		(5) <i>rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklige, gleichschenklige</i> und <i>gleichseitige Dreiecke</i> identifizieren
(6) <i>Kreise</i> und <i>Vierecke</i> ( <i>Quadrat, Rechteck</i> ) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben	(6) <i>Kreise</i> und <i>Vierecke</i> ( <i>Quadrat, Rechteck</i> ) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben	(6) <i>Kreise</i> und <i>Vierecke</i> ( <i>Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm, Trapez</i> ) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben
		<b>P</b> 2.5 Kommunizieren 5, 6
(7) vorgegebene Körper ( <i>Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel</i> und <i>Kugel</i> ) erkennen und benennen	(7) vorgegebene Körper ( <i>Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel</i> und <i>Kugel</i> ) erkennen und benennen	(7) vorgegebene Körper ( <i>Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel</i> und <i>Kugel</i> ) erkennen und benennen
Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren		
(8) sicher mit Geodreieck, Lineal und Zirkel umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen	(8) sicher mit Geodreieck, Lineal und Zirkel umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen	(8) sicher mit Geodreieck, Lineal und Zirkel umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen
(9) <i>Kreise</i> bei vorgegebenem <i>Radius</i> oder <i>Durchmesser</i> mithilfe eines Zirkels zeichnen	(9) <i>Kreise</i> bei vorgegebenem <i>Radius</i> oder <i>Durchmesser</i> mithilfe eines Zirkels zeichnen	(9) <i>Kreise</i> bei vorgegebenem <i>Radius</i> oder <i>Durchmesser</i> mithilfe eines Zirkels zeichnen
(10) zueinander <i>parallele</i> beziehungsweise <i>senkrechte</i> Linien und <i>Winkel</i> vorgegebener <i>Winkelweite</i> $\leq 180^\circ$ mithilfe eines Geodreiecks zeichnen	(10) <i>Senkrechten, Parallelen</i> und <i>Winkel</i> vorgegebener <i>Winkelweite</i> mithilfe eines Geodreiecks zeichnen	(10) <i>Orthogonalen, Parallelen</i> und <i>Winkel</i> vorgegebener <i>Winkelweite</i> mithilfe eines Geodreiecks zeichnen
(11) den <i>Abstand</i> zwischen <i>Punkt</i> und <i>Gerade</i> bestimmen	(11) den <i>Abstand</i> zwischen <i>Punkt</i> und <i>Gerade</i> bestimmen sowie den <i>Abstand</i> zwischen <i>Parallelen</i> bestimmen	(11) den <i>Abstand</i> zwischen <i>Punkt</i> und <i>Gerade</i> bestimmen, bei <i>Dreiecken Höhen</i> einzeichnen sowie den <i>Abstand</i> zwischen <i>Parallelen</i> bestimmen
	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5, 8	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5, 8

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(12) <i>Punkte, Strecken, Figuren</i> in vorgegebenen zwei-dimensionalen <i>kartesischen Koordinatensystemen</i> darstellen	(12) <i>Punkte, Strecken, Figuren</i> in selbstständig skalierten zweidimensionalen <i>kartesischen Koordinatensystemen</i> darstellen	(12) geometrische Objekte in selbstständig skalierten zwei-dimensionalen <i>kartesischen Koordinatensystemen</i> darstellen
(13) <i>Achsenpiegelungen</i> durchführen, auch mit Geometriesoftware	(13) <i>Achsenpiegelungen</i> und <i>Punktspiegelungen</i> durchführen	(13) <i>Achsenpiegelungen</i> und <i>Punktspiegelungen</i> durchführen
(14) <i>Netze, Schrägbilder, Grund- und Aufrisse</i> von <i>Quadern</i> und <i>Würfeln</i> zeichnen	(14) <i>Netze, Schrägbilder, Grund- und Aufrisse</i> von <i>Quadern</i> und <i>Würfeln</i> zeichnen	(14) <i>Netze, Schrägbilder, Grund- und Aufrisse</i> von <i>Quadern</i> und <i>Würfeln</i> zeichnen
<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3, 8	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3, 8	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3, 8
(15) einem vorgegebenen <i>Netz</i> (von <i>Quader, Würfel, Zylinder, Pyramide</i> oder <i>Kegel</i> ) den geraden Körper zuordnen	(15) Zusammenhänge zwischen den Darstellungsformen <i>Netz, Schrägbild</i> und Modell bei geraden Körpern ( <i>Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide</i> und <i>Kegel</i> ) herstellen	(15) Zusammenhänge zwischen den Darstellungsformen <i>Netz, Schrägbild</i> und Modell bei <i>geraden Körpern</i> ( <i>Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide</i> und <i>Kegel</i> ) herstellen

### 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Die Schülerinnen und Schüler erkennen und beschreiben Zusammenhänge zwischen Zahlen beziehungsweise Größen. Sie wählen geeignete Darstellungsformen für Zuordnungen aus und wechseln zwischen verschiedenen Darstellungen. Sie interpretieren graphisch gegebene Zusammenhänge und können in einfachen Fällen Zusammenhänge auch quantitativ beschreiben. Sie erklären in einfachen Fällen, wie sich die Veränderung einer Größe auf die davon abhängige Größe auswirkt.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Zusammenhänge beschreiben</b>		
(1) einfache Zusammenhänge zwischen Größen bei Alltagssituationen erkennen und beschreiben	(1) einfache Zusammenhänge zwischen Größen bei Alltagssituationen erkennen und beschreiben	(1) einfache Zusammenhänge zwischen Zahlen oder Größen erkennen und beschreiben
(2) einfache Muster (z. B. Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen	(2) einfache Muster (z. B. Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen	(2) Muster (z. B. Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen	(3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen	(3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen
I 3.1.3 Leitidee Raum und Form (12)	I 3.1.3 Leitidee Raum und Form (12)	I 3.1.3 Leitidee Raum und Form (12)
(4) einfache funktionale Zusammenhänge in verbaler, tabellarischer und graphischer Form (auch im <i>Koordinatensystem</i> ) darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln	(4) einfache funktionale Zusammenhänge in verbaler, tabellarischer und graphischer Form (auch im <i>Koordinatensystem</i> ) darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln	(4) einfache funktionale Zusammenhänge in verbaler, tabellarischer und graphischer Form (auch im <i>Koordinatensystem</i> ) darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln
(5) proportionale Zusammenhänge in konkreten Situationen erkennen und Sachprobleme durch proportionales Rechnen lösen, auch in der Darstellungsform <i>Dreisatz</i>	(5) proportionale Zusammenhänge in konkreten Situationen erkennen und Sachprobleme durch proportionales Rechnen lösen, auch in der Darstellungsform <i>Dreisatz</i>	(5) proportionale und antiproportionale Zusammenhänge in konkreten Situationen erkennen und Sachprobleme durch proportionales oder antiproportionales Rechnen lösen, auch in der Darstellungsform <i>Dreisatz</i>
<p>P 2.3 Modellieren 1, 4</p> <p>I 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (27)</p> <p>L VB Alltagskonsum</p>	<p>P 2.3 Modellieren 1, 4</p> <p>I 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (27)</p> <p>L VB Alltagskonsum</p>	<p>P 2.3 Modellieren 1, 4</p> <p>I 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (27)</p> <p>L VB Alltagskonsum</p>
		(6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen ( <i>Länge – Umfang – Flächeninhalt – Volumen</i> ) anschaulich erläutern
(7) aus <i>maßstäblichen</i> Darstellungen Originallängen erschließen	(7) Originallängen, Bildlängen oder <i>Maßstäbe</i> im Zusammenhang mit <i>maßstäblichen</i> Angaben berechnen	(7) Originallängen, Bildlängen oder <i>Maßstäbe</i> im Zusammenhang mit <i>maßstäblichen</i> Angaben berechnen
F GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung (4)	F GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung (4)	F GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung (4)
(8) bei einfachem, vorgegebenem <i>Maßstab</i> Zeichnungen anfertigen	(8) <i>maßstäbliche</i> Zeichnungen nach Vorgaben anfertigen	(8) <i>maßstäbliche</i> Zeichnungen anfertigen, auch mit selbstgewähltem, geeignetem <i>Maßstab</i>

### 3.1.5 Leitidee Daten und Zufall

Die Schülerinnen und Schüler planen Datenerhebungen und sammeln systematisch Daten. Sie beherrschen unterschiedliche Darstellungsformen, um aus ihnen die für eine Fragestellung relevanten Daten zu entnehmen oder um selbst Daten zu visualisieren. Sie sind in der Lage, verschiedene Darstellungsformen derselben Datenmenge untereinander vergleichend – auch hinsichtlich möglicher Irreführung – zu beurteilen und vorliegende Daten auszuwerten.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Daten erfassen, darstellen und auswerten</b>		
(1) eine Datenerhebung bei vorgegebenen Merkmalen und Merkmalsausprägungen mit Anleitung durchführen	(1) eine Datenerhebung bei vorgegebenen Merkmalen und Merkmalsausprägungen mit Hilfe planen und selbstständig durchführen	(1) zu einer statistischen Fragestellung eine Datenerhebung selbstständig planen und durchführen
(2) <i>Urlisten, Strichlisten, Häufigkeitstabellen</i> anfertigen	(2) <i>Urlisten, Strichlisten, Häufigkeitstabellen</i> anfertigen	(2) <i>Urlisten, Strichlisten, Häufigkeitstabellen</i> anfertigen
(3) absolute und relative Häufigkeiten (auch in <i>Prozent</i> ) bestimmen	(3) <i>absolute</i> und <i>relative Häufigkeiten</i> (auch in <i>Prozent</i> ) bestimmen	(3) <i>absolute</i> und <i>relative Häufigkeiten</i> (auch in <i>Prozent</i> ) bestimmen
<b>I</b> 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (5), (9), (10)	<b>I</b> 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (5), (9), (10)	<b>I</b> 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (5), (9), (10)
(4) die Kenngrößen <i>Maximum, Minimum</i> und <i>Mittelwert</i> (arithmetisches Mittel) bestimmen	(4) die Kenngrößen <i>Maximum, Minimum</i> und <i>Mittelwert</i> (arithmetisches Mittel) bestimmen	(4) die Kenngrößen <i>Maximum, Minimum</i> und <i>Mittelwert</i> (arithmetisches Mittel) bestimmen
(5) aus Diagrammen ( <i>Balken-, Säulen-, Kreis- und Streifendiagramm</i> ) Zahlenwerte entnehmen	(5) aus Diagrammen ( <i>Balken-, Säulen-, Kreis- und Streifendiagramm</i> ) Zahlenwerte entnehmen	(5) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (z. B. Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen
<b>P</b> 2.5 Kommunizieren 7	<b>P</b> 2.5 Kommunizieren 7	<b>P</b> 2.5 Kommunizieren 7
(6) Daten graphisch darstellen ( <i>Balken- und Säulendiagramm</i> )	(6) Daten graphisch darstellen ( <i>Balken-, Säulen-, Kreis- und Streifendiagramm</i> )	(6) Daten graphisch darstellen ( <i>Balken-, Säulen-, Kreis- und Streifendiagramm</i> ), gegebenenfalls auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation
<b>L</b> MB Produktion und Präsentation	<b>L</b> MB Produktion und Präsentation	<b>L</b> MB Produktion und Präsentation

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(7) einfache statistische Aussagen auf der Grundlage einer Auswertung von Daten formulieren	(7) einfache statistische Aussagen auf der Grundlage einer Auswertung von Daten formulieren	(7) statistische Aussagen mithilfe der Kenngrößen von Daten formulieren
(8) Daten aus ihrer Erfahrungswelt bei übereinstimmender Darstellungsform vergleichen	(8) Daten aus ihrer Erfahrungswelt bei übereinstimmender Darstellungsform vergleichen und deuten	(8) Daten aus ihrer Erfahrungswelt auch bei unterschiedlichen Darstellungsformen auswerten, vergleichen und deuten
		(9) statistische Darstellungen hinsichtlich ihrer Eignung und hinsichtlich möglicher Irreführung beurteilen
<p><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 3, 8</p> <p><b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (4)</p>	<p><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 3, 8</p> <p><b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (4)</p>	<p><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 3, 6, 7, 8</p> <p><b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (4)</p> <p><b>L</b> BNE Teilhabe, Mitwirkung, Mitbestimmung</p> <p><b>L</b> MB Mediengesellschaft</p> <p><b>L</b> VB Medien als Einflussfaktoren</p>

## 3.2 Klassen 7/8/9

### 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten mithilfe der Prozentrechnung innermathematische und anwendungsbezogene Fragestellungen und nutzen dabei auch proportionale Zusammenhänge.

Sie erweitern ihre Rechenfertigkeit im Umgang mit natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen, insbesondere durch den Umgang mit komplexeren Zahltermen. Sie beschreiben Situationen mithilfe von Termen, die jetzt auch Variablen enthalten, und lernen mit solchen Termen umzugehen.

Zum Lösen von Gleichungen verwenden sie insbesondere Äquivalenzumformungen und graphische Verfahren und gehen beim Lösen von linearen, quadratischen Gleichungen, sowie Wurzel- und Bruchgleichungen systematisch vor. Graphische Veranschaulichungen unterstützen den Lösungsprozess.

Sie können die Werte von Quadratwurzeln bestimmen und erkennen die Notwendigkeit, einen weiteren Zahlenbereich einzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Zahlterme berechnen</b>		
(1) mit <i>natürlichen, gebrochenen</i> und <i>negativen</i> Zahlen rechnen, die im täglichen Leben vorkommen	(1) mit <i>rationalen</i> Zahlen rechnen	(1) [Teilkompetenz schon in Klassen 5/6]
(2) einfache <i>Zahlterme</i> mit rationalen Zahlen – auch solche, die Klammern und <i>Zahlen</i> in unterschiedlichen Darstellungen enthalten – vereinfachen und deren Wert berechnen	(2) <i>Zahlterme</i> mit rationalen Zahlen – auch solche, die Klammern und <i>Zahlen</i> in unterschiedlichen Darstellungen enthalten – vereinfachen und deren Wert berechnen	(2) <i>Zahlterme</i> mit rationalen Zahlen – auch solche, die Klammern und <i>Zahlen</i> in unterschiedlichen Darstellungen enthalten – vereinfachen und deren Wert berechnen
I 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (26)	I 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (26)	I 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (26)
(3) <i>natürliche</i> Zahlen in <i>Zehnerpotenzschreibweise</i> angeben	(3) <i>natürliche</i> Zahlen in <i>Zehnerpotenzschreibweise</i> angeben	(3) [Teilkompetenz schon in Klassen 5/6]
<b>Mit Prozenten und Zinsen umgehen</b>		
(4) <i>Prozentwert, Grundwert</i> und <i>Prozentsatz</i> identifizieren und berechnen	(4) <i>Prozentwert, Grundwert</i> und <i>Prozentsatz</i> identifizieren und berechnen	(4) <i>Prozentwert, Grundwert</i> und <i>Prozentsatz</i> identifizieren und berechnen
(5) <i>Zins</i> und iterativ <i>Zinseszins</i> berechnen	(5) <i>Zins</i> und iterativ <i>Zinseszins</i> berechnen	(5) <i>Zins</i> und iterativ <i>Zinseszins</i> berechnen

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(6) eine Tabellenkalkulation verwenden, um Zinssatz, Tilgung/Sparrate und Laufzeit näherungsweise zu bestimmen	(6) eine Tabellenkalkulation verwenden, um <i>Zinssatz</i> , Tilgung/Sparrate und Laufzeit näherungsweise zu bestimmen	(6) eine Tabellenkalkulation verwenden, um <i>Zinssatz</i> , Tilgung/Sparrate und Laufzeit näherungsweise zu bestimmen
<p><b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (5)</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p> <p><b>L</b> VB Finanzen und Vorsorge</p>	<p><b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (5)</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p> <p><b>L</b> VB Finanzen und Vorsorge</p>	<p><b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (5)</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p> <p><b>L</b> VB Finanzen und Vorsorge</p>
Mit Termen umgehen, die auch Variablen enthalten		
(7) einfache Sachsituationen und <i>Terme</i> mit <i>Variablen</i> einander zuordnen	(7) Situationen unter Verwendung von <i>Variablen</i> und <i>Termen</i> beschreiben	(7) Situationen unter Verwendung von <i>Variablen</i> und <i>Termen</i> beschreiben
(8) den Wert von vorgegebenen <i>Termen</i> , die eine <i>Variable</i> enthalten, durch Einsetzen berechnen	(8) den Wert von <i>Termen</i> , die <i>Variablen</i> enthalten, durch Einsetzen berechnen	(8) den Wert von <i>Termen</i> , die <i>Variablen</i> enthalten, durch Einsetzen berechnen
	(9) die <i>Assoziativgesetze</i> , die <i>Kommutativgesetze</i> sowie das <i>Distributivgesetz</i> angeben und an Beispielen erläutern	(9) die <i>Assoziativgesetze</i> , die <i>Kommutativgesetze</i> sowie das <i>Distributivgesetz</i> angeben und an Beispielen erläutern
(10) Klammern zum Aufstellen und zur Gliederung von <i>Termen</i> verwenden	(10) die Rechengesetze zum Gliedern, Umformen oder Berechnen von <i>Termen</i> anwenden, auch <i>Ausmultiplizieren</i> von <i>Summen</i> und <i>Ausklammern</i> von einfachen Faktoren	(10) die Rechengesetze zum Gliedern, Umformen oder Berechnen von <i>Termen</i> anwenden, auch <i>Ausmultiplizieren</i> von <i>Summen</i> und <i>Ausklammern</i>
	(11) die <i>binomischen Formeln</i> bei Termen, die nur eine Variable enthalten, auch zum <i>Faktorisieren</i> anwenden	(11) die <i>binomischen Formeln</i> bei Termen, die nur eine Variable enthalten, auch zum <i>Faktorisieren</i> anwenden
	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 9</p> <p><b>I</b> 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (13)</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 9</p> <p><b>I</b> 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (13)</p>
(12) in konkreten Situationen bei einfachen Formeln, u. a. $v = \frac{S}{t}$ , die fehlende Größe bestimmen	(12) einfache Formeln, u. a. $v = \frac{S}{t}$ , nach jeder Variablen auflösen	(12) einfache Formeln, u. a. $v = \frac{S}{t}$ , nach jeder Variablen auflösen

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Mit Wurzeln umgehen</b>		
(13) den Zusammenhang zwischen <i>Wurzelziehen</i> und <i>Quadrieren</i> erklären	(13) den Zusammenhang zwischen <i>Wurzelziehen</i> und <i>Quadrieren</i> erklären	(13) den Zusammenhang zwischen <i>Wurzelziehen</i> und <i>Quadrieren</i> erklären
(14) den Wert der <i>Quadratwurzel</i> einer Zahl in einfachen Fällen unter Verwendung bekannter <i>Quadratzahlen</i> abschätzen	(14) den Wert der <i>Quadratwurzel</i> einer Zahl in einfachen Fällen unter Verwendung bekannter <i>Quadratzahlen</i> abschätzen	(14) den Wert der <i>Quadratwurzel</i> einer Zahl in einfachen Fällen unter Verwendung bekannter <i>Quadratzahlen</i> abschätzen
I 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (14)	I 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (14)	I 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (14)
(15) <i>Quadratwurzeln</i> im Sachzusammenhang verwenden	(15) <i>Quadratwurzeln</i> im Sachzusammenhang verwenden	(15) <i>Quadratwurzeln</i> im Sachzusammenhang verwenden
I 3.2.3 Leitidee Raum und Form (21)	I 3.2.3 Leitidee Raum und Form (21)	I 3.2.3 Leitidee Raum und Form (21)
	(16) Zahlterme mit <i>Quadratwurzeln</i> vereinfachen, auch durch teilweises <i>Wurzelziehen</i>	(16) Zahlterme mit <i>Quadratwurzeln</i> vereinfachen, auch durch teilweises <i>Wurzelziehen</i>
		(17) anhand eines Beispiels erklären, dass im Allgemeinen $\sqrt{a} + \sqrt{b} \neq \sqrt{a+b}$ ist, aber $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$ ist
		P 2.1 Argumentieren und Beweisen 2 P 2.5 Kommunizieren 1, 3, 6
(18) die Kubikwurzel einer Zahl mit dem Taschenrechner näherungsweise berechnen	(18) die Kubikwurzel einer Zahl mit dem Taschenrechner näherungsweise berechnen	(18) die Definition der <i>Wurzel</i> auch zur Bestimmung von Kubikwurzeln anwenden
<b>Zahlbereichserweiterungen untersuchen</b>		
	(19) die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung auf reelle Zahlen anhand geeigneter Beispiele beschreiben	(19) anhand geeigneter Beispiele die Unvollständigkeit der <i>rationalen Zahlen</i> beschreiben und die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung auf <i>reelle Zahlen</i> begründen
	P 2.5 Kommunizieren 1, 3	P 2.1 Argumentieren und Beweisen 2 P 2.5 Kommunizieren 1, 3

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
	(20) Beispiele für <i>irrationale Zahlen</i> angeben	(20) Beispiele für <i>irrationale Zahlen</i> angeben
		(21) ein iteratives Verfahren zur Bestimmung einer <i>Wurzel</i> durchführen
		<p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4, 6, 9</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>
Gleichungen lösen		
(22) <i>lineare Gleichungen</i> durch Äquivalenzumformungen lösen	(22) <i>lineare Gleichungen</i> durch Äquivalenzumformungen lösen	(22) <i>lineare Gleichungen</i> durch Äquivalenzumformungen lösen
(23) [MSA] die Lösung eines <i>linearen Gleichungssystems</i> mit zwei Variablen mithilfe des Einsetzungsverfahrens bestimmen	(23) die Lösung eines <i>linearen Gleichungssystems</i> mit zwei Variablen mithilfe eines Verfahrens bestimmen	(23) die Lösung eines <i>linearen Gleichungssystems</i> mit zwei Variablen mithilfe des <i>Einsetzungsverfahrens</i> bestimmen
(24) [MSA] die Lösungen einer <i>quadratischen Gleichung</i> mithilfe einer Formel bestimmen	(24) die Lösungen einer <i>quadratischen Gleichung</i> mithilfe einer Formel bestimmen	(24) die Lösungen einer <i>quadratischen Gleichung</i> mithilfe einer Formel bestimmen
		(25) den <i>Satz vom Nullprodukt</i> zum Lösen von Gleichungen verwenden
		(26) eine <i>quadratische Gleichung</i> zu vorgegebenen Lösungen bestimmen
(27) [MSA] einfache Verhältnissgleichungen lösen, bei denen die einmalige <i>Multiplikation</i> mit einer <i>Variablen</i> zielführend ist	(27) einfache Bruchgleichungen lösen, bei denen die einmalige <i>Multiplikation</i> mit einer <i>Variablen</i> zielführend ist	(27) Bruchgleichungen lösen, bei denen die einmalige <i>Multiplikation</i> mit $x^n$ oder mit genau einem <i>Linearfaktor</i> zielführend ist
<b>I</b> 3.2.3 Leitidee Raum und Form (18)	<b>I</b> 3.2.3 Leitidee Raum und Form (18)	<b>I</b> 3.2.3 Leitidee Raum und Form (18)
		(28) Wurzelgleichungen lösen, bei denen einmaliges Quadrieren zielführend ist

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(29) [MSA] die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von <i>linearen</i> und <i>quadratischen Gleichungen</i> sowie <i>linearen Gleichungssystemen</i> untersuchen	(29) die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von <i>linearen</i> und <i>quadratischen Gleichungen</i> sowie <i>linearen Gleichungssystemen</i> untersuchen	(29) die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von <i>linearen</i> und <i>quadratischen Gleichungen</i> sowie <i>linearen Gleichungssystemen</i> untersuchen
<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 9</p> <p><b>I</b> 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (6), (9), (10)</p>	<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 9</p> <p><b>I</b> 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (6), (9), (10)</p>	<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 9</p> <p><b>I</b> 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (6), (9), (10)</p>
	(30) <i>lineare</i> und <i>quadratische Gleichungen</i> sowie <i>lineare Gleichungssysteme</i> geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen	(30) <i>lineare</i> und <i>quadratische Gleichungen</i> sowie <i>lineare Gleichungssysteme</i> geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen
		(31) einfache <i>lineare</i> und <i>quadratische Ungleichungen</i> geometrisch interpretieren und mithilfe funktionaler Überlegungen lösen
	<b>I</b> 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (2), (6), (10)	<b>I</b> 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (2), (6), (10)
		(32) <i>Nullstellen von Funktionen</i> näherungsweise mithilfe digitaler Hilfsmittel bestimmen

### 3.2.2 Leitidee Messen

Die Schülerinnen und Schüler können Umfang und Flächeninhalt ebener Figuren sowie Oberflächen- und Rauminhalt von Körpern berechnen und von zusammengesetzten Körpern bestimmen. Dabei wenden sie auch Formeln zur Berechnung grundlegender Flächen- und Rauminhalte an.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
Bei Figuren und Körpern Größen berechnen		
(1) den <i>Umfang</i> von <i>Dreieck</i> , <i>Trapez</i> und <i>Parallelogramm</i> bestimmen	(1) den <i>Umfang</i> von <i>Dreieck</i> , <i>Trapez</i> , <i>Parallelogramm</i> und <i>Kreis</i> bestimmen	(1) [Teilkompetenz schon in Klassen 5/6]
(2) die Zahl $\pi$ als Verhältnis von <i>Umfang</i> und <i>Durchmesser</i> eines <i>Kreises</i> erklären	(2) die Zahl $\pi$ als Verhältnis von <i>Umfang</i> und <i>Durchmesser</i> eines <i>Kreises</i> erklären	(2) [Teilkompetenz schon in Klassen 5/6]

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(3) den <i>Umfang</i> von <i>Kreisen</i> mithilfe der Formel berechnen	(3) den <i>Umfang</i> von <i>Kreisen</i> mithilfe der Formel berechnen	(3) [Teilkompetenz schon in Klassen 5/6]
(4) die <i>Länge</i> von <i>Kreisbögen</i> mithilfe von Proportionalität bestimmen	(4) die <i>Länge</i> von <i>Kreisbögen</i> mithilfe von Proportionalität bestimmen	(4) die <i>Länge</i> von <i>Kreisbögen</i> bestimmen
(5) den <i>Umfang</i> von zusammengesetzten Figuren bestimmen	(5) den <i>Umfang</i> von zusammengesetzten Figuren bestimmen	(5) [Teilkompetenz schon in Klassen 5/6]
(6) den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Kreis</i> berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen	(6) den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Kreis</i> und <i>Kreis-ausschnitt</i> berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen	(6) den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Kreis</i> und <i>Kreis-ausschnitt</i> berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen
	(7) mithilfe anschaulicher Überlegungen unter Einbeziehung von Grenzprozessen erklären, wie die Formeln für den <i>Flächeninhalt</i> und den <i>Umfang</i> eines <i>Kreises</i> entstehen	(7) erklären, wie <i>Flächeninhalt</i> und <i>Umfang</i> eines <i>Kreises</i> mithilfe eines Grenzprozesses bestimmt werden
	(8) die Formel zur Berechnung des Mantelflächeninhalts beim <i>Zylinder</i> herleiten	(8) die Formel zur Berechnung des Mantelflächeninhalts beim <i>Zylinder</i> herleiten
		(9) die Formel für das <i>Volumen</i> der <i>Pyramide</i> durch Plausibilitätsbetrachtung erläutern
		<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 9, 10</p> <p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3</p> <p><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 6</p>
(10) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Prisma, Pyramide, Zylinder</i> berechnen und von daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen	(10) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Prisma, Pyramide, Zylinder</i> berechnen und von daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen	(10) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Prisma, Pyramide, Zylinder</i> berechnen und von daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen
<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 6, 13</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4, 5</p> <p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2, 3, 5, 8</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 6, 13</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4, 5</p> <p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2, 3, 5, 8</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 6, 13</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4, 5</p> <p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2, 3, 5, 8</p>

### 3.2.3 Leitidee Raum und Form

Die Schülerinnen und Schüler decken einfache geometrische Zusammenhänge auf und begründen diese. Sie erschließen in einfachen geometrischen Figuren Winkelweiten und Streckenlängen. Die Schülerinnen und Schüler lösen geometrische Probleme unter Verwendung von Ortslinien zeichnerisch, falls angebracht auch unter Verwendung dynamischer Geometriesoftware. Sie untersuchen die Konstruierbarkeit von Dreiecken und die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen. Im Zusammenhang mit Berechnungen an Körpern arbeiten die Schülerinnen und Schüler mit Schrägbildern und Netzen.

Die Schülerinnen und Schüler skizzieren geometrische Sachverhalte. In Anwendungszusammenhängen zeichnen sie Figuren maßstäblich. Sie beschreiben Lösungswege und geometrische Konstruktionen und begründen diese fachsprachlich. Sie wenden Strahlensätze oder Sätze über ähnliche Dreiecke und den Satz des Pythagoras an.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Geometrische Figuren untersuchen</b>		
(1) <i>rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklige, gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke</i> identifizieren	(1) <i>rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklige, gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke</i> identifizieren	(1) [Teilkompetenz schon in Klassen 5/6]
(2) spezielle Eigenschaften von <i>Vierecken (Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm, Trapez)</i> angeben	(2) <i>Vierecke (Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm, Trapez)</i> identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben	(2) [Teilkompetenz schon in Klassen 5/6]
(3) [MSA] <i>Winkelweiten</i> unter Verwendung von <i>Scheitel- und Nebenwinkeln</i> sowie <i>Stufen- und Wechselwinkeln</i> erschließen	(3) <i>Winkelweiten</i> unter Verwendung von <i>Scheitel- und Nebenwinkeln</i> sowie <i>Stufen- und Wechselwinkeln</i> erschließen	(3) <i>Winkelweiten</i> unter Verwendung von <i>Scheitel- und Nebenwinkeln</i> sowie <i>Stufen- und Wechselwinkeln</i> erschließen
(4) den <i>Winkelsummensatz</i> für <i>Dreiecke</i> angeben	(4) den <i>Winkelsummensatz</i> für <i>Dreiecke</i> begründen	(4) den <i>Winkelsummensatz</i> für <i>Dreiecke</i> begründen
(5) <i>Winkelweiten</i> durch Anwenden des <i>Winkelsummensatzes</i> erschließen	(5) <i>Winkelweiten</i> und <i>Streckenlängen</i> durch Anwenden des <i>Winkelsummensatzes</i> oder des <i>Basiswinkelsatzes</i> beziehungsweise dessen <i>Kehrsatz</i> erschließen	(5) <i>Winkelweiten</i> und <i>Streckenlängen</i> durch Anwenden des <i>Winkelsummensatzes</i> oder des <i>Basiswinkelsatzes</i> beziehungsweise dessen <i>Kehrsatz</i> erschließen
(6) [MSA] mithilfe des <i>Satzes des Thales</i> auf <i>Orthogonalität</i> schließen	(6) mithilfe des <i>Satzes des Thales</i> auf <i>Orthogonalität</i> schließen	(6) den <i>Satz des Thales</i> begründen und anwenden, insbesondere auf <i>Orthogonalität</i> schließen
<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 2</p> <p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3</p>	<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 1, 4</p> <p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 6</p>	<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 1, 4, 6, 7, 11, 12</p> <p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 6, 10</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<p>(7) die Konstruierbarkeit von <i>Dreiecken</i> und die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen durch Betrachtung von <i>Seitenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> untersuchen</p>	<p>(7) die Konstruierbarkeit von <i>Dreiecken</i> und die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen durch Betrachtung von <i>Seitenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> untersuchen</p>	<p>(7) die Konstruierbarkeit von <i>Dreiecken</i> unter Verwendung der Dreiecksungleichung und des <i>Winkelsummensatzes</i> beurteilen sowie die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen untersuchen</p>
<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 2 <b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 6</p>	<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 2 <b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 6</p>	<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 2, 11, 13 <b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 6</p>
	<p>(8) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> in ebenen Figuren und in Körpern durch <i>maßstäbliches</i> Zeichnen erschließen</p>	<p>(8) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> in ebenen Figuren und in Körpern durch <i>maßstäbliches</i> Zeichnen erschließen</p>
	<p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4, 5, 10 <b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2, 3, 8 <b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (5), (7), (8)</p>	<p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4, 5, 10, 11 <b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2, 3, 8 <b>I</b> 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (5), (7), (8)</p>
Ortslinien konstruieren		
<p>(9) die <i>Mittelsenkrechte</i> einer <i>Strecke</i>, die <i>Winkelhalbierende</i> eines <i>Winkels</i> und <i>Höhen</i> im <i>Dreieck</i> zeichnen, insbesondere mit dynamischer Geometriesoftware</p>	<p>(9) die <i>Mittelsenkrechte</i> einer <i>Strecke</i>, die <i>Winkelhalbierende</i> eines <i>Winkels</i> und <i>Höhen</i> im <i>Dreieck</i> zeichnen</p>	<p>(9) die <i>Mittelsenkrechte</i> einer <i>Strecke</i>, die <i>Winkelhalbierende</i> eines <i>Winkels</i> mit Zirkel und Lineal konstruieren</p>
<p>(10) geometrische Fragestellungen unter Verwendung von Ortslinien (<i>Kreislinie</i>, <i>Mittelsenkrechte</i>) zeichnerisch lösen</p>	<p>(10) geometrische Fragestellungen unter Verwendung von Ortslinien (<i>Kreislinie</i>, <i>Mittelsenkrechte</i>, <i>Winkelhalbierende</i>, <i>Thaleskreis</i>) zeichnerisch lösen, auch mit dynamischer Geometriesoftware</p>	<p>(10) geometrische Probleme unter Verwendung von <i>Ortslinien</i> (<i>Kreislinie</i>, <i>Mittelsenkrechte</i>, <i>Winkelhalbierende</i>, <i>Mittelparallele</i>, <i>Thaleskreis</i>) zeichnerisch lösen, auch mit dynamischer Geometriesoftware, und die Lösung beschreiben</p>
<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 6, 11 <b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5, 8 <b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 3</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 6, 11 <b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5, 8 <b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 3, 5</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 6, 9, 10, 11, 14 <b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5, 8 <b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 2, 3, 5</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
		(11) den <i>Umkreismittelpunkt</i> und den <i>Inkreismittelpunkt</i> eines <i>Dreiecks</i> mit Zirkel und Lineal konstruieren und die Konstruktion begründen
		<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 13
		(12) <i>Tangenten an Kreise</i> in <i>Punkten</i> auf dem <i>Kreis</i> und von <i>Punkten</i> außerhalb konstruieren
<b>Körper zeichnerisch darstellen</b>		
(13) <i>Schrägbilder</i> und <i>Netze</i> (von <i>Prismen</i> , <i>Pyramiden</i> und <i>Zylindern</i> ) skizzieren und die Darstellungsformen ineinander überführen	(13) <i>Schrägbilder</i> und <i>Netze</i> (von <i>Prismen</i> , <i>Pyramiden</i> und <i>Zylindern</i> ) skizzieren und die Darstellungsformen ineinander überführen	(13) <i>Schrägbilder</i> und <i>Netze</i> (von <i>Prismen</i> , <i>Pyramiden</i> , <i>Zylindern</i> und <i>Kegeln</i> ) skizzieren und die Darstellungsformen ineinander überführen
<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3
<b>Mit Strahlensätzen, Ähnlichkeit und Kongruenz arbeiten</b>		
		(14) durch <i>zentrische Streckung</i> (auch <i>negativer Streckfaktor</i> ) Figuren <i>maßstäblich</i> vergrößern und verkleinern
		<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5, 8
(15) [MSA] aufgrund von Deckungsgleichheit und durch Vergleich von <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> angeben, ob zwei Figuren <i>kongruent</i> sind	(15) aufgrund von Deckungsgleichheit und durch Vergleich von <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> angeben, ob zwei Figuren <i>kongruent</i> sind	(15) zwei gegebene Figuren mithilfe der Definition auf <i>Kongruenz</i> untersuchen
(16) [MSA] aufgrund von Gestaltsgleichheit angeben, ob zwei Figuren einander <i>ähnlich</i> sind	(16) aufgrund von Gestaltsgleichheit angeben, ob zwei Figuren einander <i>ähnlich</i> sind	(16) zwei gegebene Figuren mithilfe der Definition auf <i>Ähnlichkeit</i> untersuchen

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
	(17) <i>Dreiecke</i> mithilfe ausgewählter <i>Ähnlichkeitssätze</i> (Übereinstimmung in den <i>Längenverhältnissen</i> aller Seiten, Übereinstimmung in zwei <i>Winkelweiten</i> ) auf <i>Ähnlichkeit</i> überprüfen	(17) <i>Dreiecke</i> mithilfe ausgewählter <i>Ähnlichkeitssätze</i> (Übereinstimmung in den <i>Längenverhältnissen</i> aller Seiten, Übereinstimmung in zwei <i>Winkelweiten</i> ) auf <i>Ähnlichkeit</i> überprüfen
(18) [MSA] <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> unter Nutzung der <i>Ähnlichkeit</i> von Figuren und der <i>Strahlensätze</i> bestimmen	(18) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> unter Nutzung der <i>Ähnlichkeit</i> von Figuren und der <i>Strahlensätze</i> bestimmen	(18) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> unter Nutzung der <i>Ähnlichkeit</i> von Figuren und der <i>Strahlensätze</i> bestimmen
<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 2, 3, 6</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4</p> <p><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 2</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (22)</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 2, 3, 6</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4</p> <p><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 2, 3, 6</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (22)</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 2, 3, 10, 16</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4</p> <p><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 2, 3, 6</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (22)</p>
		(19) die Nichtumkehrbarkeit des <i>zweiten Strahlensatzes</i> durch Angabe eines <i>Gegenbeispiels</i> begründen
		<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 2, 6, 7</p>
		(20) geometrische Zusammenhänge unter Zuhilfenahme bereits bekannter Sätze sowie mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i> und <i>Kongruenzsätzen</i> erschließen, begründen und beweisen und Größen berechnen
		<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3, 5, 6</p> <p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5, 8</p>
Den Satz des Pythagoras anwenden		
(21) im Zusammenhang mit dem <i>Satz des Pythagoras</i> <i>Streckenlängen</i> berechnen und Orthogonalität untersuchen	(21) im Zusammenhang mit dem <i>Satz des Pythagoras</i> <i>Streckenlängen</i> berechnen und Orthogonalität untersuchen	(21) unter Nutzung des <i>Satzes des Pythagoras</i> <i>Streckenlängen</i> berechnen beziehungsweise mithilfe seines <i>Kehrsatzes</i> auf <i>Orthogonalität</i> schließen
<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3</p>	<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 5, 6, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3</p>

### 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Die Schülerinnen und Schüler erfassen funktionale Zusammenhänge sprachlich und unter Verwendung von Tabellen, Graphen und Zuordnungsvorschriften und führen die verschiedenen Darstellungsformen situationsgerecht ineinander über. Sie beantworten inner- und außermathematische Fragestellungen mithilfe linearer und quadratischer Funktionen quantitativ.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Funktionale Zusammenhänge darstellen und nutzen</b>		
(1) Zusammenhänge durch <i>Tabellen, Gleichungen, Graphen</i> oder Text darstellen	(1) Zusammenhänge durch <i>Tabellen, Gleichungen, Graphen</i> oder Text darstellen	(1) Zusammenhänge durch <i>Tabellen, Gleichungen, Graphen</i> oder Text darstellen
(2) zu linearen Gleichungen <i>Tabellen</i> und <i>Graphen</i> bestimmen	(2) zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen situationsgerecht wechseln	(2) zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen situationsgerecht wechseln
<b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik	<b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik	<b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik
(3) alltagsbezogene Sachverhalte aus Darstellungen ablesen (z. B. größte und kleinste Werte, Zunehmen und Abnehmen, Zeitpunkte)	(3) alltagsbezogene Sachverhalte aus Darstellungen ablesen (z. B. größte und kleinste Werte, Zunehmen und Abnehmen, Zeitpunkte)	(3) alltagsbezogene Sachverhalte aus Darstellungen ablesen (z. B. größte und kleinste Werte, Zunehmen und Abnehmen, Zeitpunkte)
<b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung	<b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung	<b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung
(4) <i>Proportionalität</i> und <i>Antiproportionalität</i> in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen	(4) <i>Proportionalität</i> und <i>Antiproportionalität</i> in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen	(4) <i>Proportionalität</i> und <i>Antiproportionalität</i> in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen
<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt	<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt	<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
		(5) <i>Funktionen</i> als eindeutige Zuordnungen z. B. von x-Werten zu y-Werten, von nicht eindeutigen Zuordnungen unterscheiden
<b>Mit linearen Funktionen umgehen</b>		
(6) [MSA] eine <i>Gerade</i> mit der <i>Gleichung</i> $y = mx + c$ u. a. unter Verwendung von <i>Steigung</i> und <i>Steigungsdreiecken</i> zeichnen und einer <i>Geraden</i> eine <i>Gleichung</i> zuordnen	(6) eine <i>Gerade</i> mit der <i>Gleichung</i> $y = mx + c$ u. a. unter Verwendung von <i>Steigung</i> und <i>Steigungsdreiecken</i> zeichnen und einer <i>Geraden</i> eine <i>Gleichung</i> zuordnen	(6) eine <i>Gerade</i> mit der <i>Gleichung</i> $y = mx + c$ u. a. unter Verwendung von <i>Steigung</i> und <i>Steigungsdreiecken</i> zeichnen und einer <i>Geraden</i> eine <i>Gleichung</i> zuordnen

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
	(7) aus den <i>Koordinaten</i> zweier <i>Punkte</i> zunächst die <i>Steigung</i> , dann den <i>y-Achsenabschnitt</i> der zugehörigen <i>Geraden</i> berechnen und eine <i>Gleichung</i> der <i>Geraden</i> angeben	(7) aus den <i>Koordinaten</i> zweier <i>Punkte</i> zunächst die <i>Steigung</i> , dann den <i>y-Achsenabschnitt</i> der zugehörigen <i>Geraden</i> berechnen und eine <i>Gleichung</i> der <i>Geraden</i> angeben
(8) [MSA] bei <i>linearen Zuordnungen</i> das <i>Änderungsverhalten</i> im Sachzusammenhang beschreiben	(8) bei <i>linearen Zuordnungen</i> das <i>Änderungsverhalten</i> im Sachzusammenhang beschreiben	(8) bei <i>linearen Funktionen</i> das <i>Änderungsverhalten</i> im Sachzusammenhang mithilfe der <i>Änderungsrate</i> beschreiben
P 2.3 Modellieren 4	P 2.3 Modellieren 4	P 2.3 Modellieren 4
(9) [MSA] die Lagebeziehung zweier <i>Geraden</i> anhand ihrer <i>Gleichungen</i> untersuchen	(9) die Lagebeziehung zweier <i>Geraden</i> anhand ihrer <i>Gleichungen</i> untersuchen	(9) die Lagebeziehung zweier <i>Geraden</i> anhand ihrer <i>Gleichungen</i> untersuchen
Mit quadratischen Funktionen umgehen		
(10) [MSA] quadratische Zusammenhänge durch <i>Tabellen</i> und <i>Gleichungen</i> beschreiben und graphisch darstellen	(10) quadratische Zusammenhänge durch <i>Tabellen</i> und <i>Gleichungen</i> beschreiben und graphisch darstellen	(10) quadratische Zusammenhänge durch <i>Tabellen</i> und <i>Gleichungen</i> beschreiben und graphisch darstellen
(11) [MSA] Eigenschaften von <i>Parabeln</i> angeben	(11) Eigenschaften von <i>Parabeln</i> angeben	(11) Eigenschaften von <i>Parabeln</i> angeben
(12) [MSA] den <i>Graphen</i> einer <i>quadratischen Funktion</i> mithilfe von <i>Wertetabellen</i> zeichnen oder ausgehend von der Lage des <i>Scheitels</i> skizzieren	(12) den <i>Graphen</i> einer <i>quadratischen Funktion</i> mithilfe von <i>Wertetabellen</i> zeichnen oder ausgehend von der Lage des <i>Scheitels</i> skizzieren	(12) den <i>Graphen</i> einer <i>quadratischen Funktion</i> mithilfe von <i>Wertetabellen</i> zeichnen oder ausgehend von der Lage des <i>Scheitels</i> skizzieren
(13) [MSA] die Wirkung der Parameter <i>a</i> und <i>c</i> in der Parabelgleichung $y = ax^2 + c$ auf den Graphen abbildungsgeometrisch als <i>Streckung</i> , <i>Spiegelung</i> , <i>Verschiebung</i> deuten	(13) die Wirkung der Parameter <i>a</i> , <i>c</i> , <i>d</i> , <i>e</i> in den Parabelgleichungen $y = ax^2 + c$ und $y = (x - d)^2 + e$ auf den Graphen abbildungsgeometrisch als <i>Streckung</i> , <i>Spiegelung</i> , <i>Verschiebungen</i> deuten	(13) die Wirkung der Parameter <i>a</i> , <i>d</i> , <i>e</i> in der Parabelgleichung $y = a \cdot (x - d)^2 + e$ auf den Graphen abbildungsgeometrisch als <i>Streckung</i> , <i>Spiegelung</i> , <i>Verschiebungen</i> deuten
	(14) die <i>Gleichung</i> $y = x^2 + bx + c$ mithilfe funktionaler oder algebraischer Überlegungen in die <i>Scheitelform</i> $y = (x - d)^2 + e$ überführen	(14) die allgemeine Parabelgleichung $y = ax^2 + bx + c$ mithilfe funktionaler oder algebraischer Überlegungen in die <i>Scheitelform</i> $y = a(x - d)^2 + e$ überführen

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
		(15) den Funktionsterm einer <i>quadratischen Funktion</i> mithilfe der <i>Nullstellen</i> in Linearfaktordarstellung angeben
		<b>I</b> 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (25), (26)
	(16) Anwendungsaufgaben mithilfe <i>quadratischer Funktionen</i> lösen, auch die Bestimmung größter und kleinster Werte	(16) Anwendungsaufgaben mithilfe <i>quadratischer Funktionen</i> lösen, auch die Bestimmung größter und kleinster Werte
	<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 3 <b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 3, 4, 5, 10	<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 3, 11 <b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 3, 4, 5, 10

### 3.2.5 Leitidee Daten und Zufall

Die Schülerinnen und Schüler planen Datenerhebungen und sammeln systematisch Daten. Sie beherrschen unterschiedliche Darstellungen, um aus ihnen die für eine Fragestellung relevanten Daten zu entnehmen oder um selbst Daten auf verschiedene Arten zu visualisieren. Sie sind in der Lage, verschiedene Darstellungsformen derselben Datenmenge untereinander vergleichend zu beurteilen und die vorliegenden Daten auszuwerten.

Sie beschreiben Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen und verstehen, interpretieren beziehungsweise nutzen Wahrscheinlichkeitsaussagen aus dem Alltag.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Daten erfassen, darstellen, aus- und bewerten</b>		
(1) eine Datenerhebung bei vorgegebenen Merkmalen und Merkmalsausprägungen mithilfe planen und selbstständig durchführen	(1) zu einer vorgegebenen statistischen Fragestellung eine Datenerhebung selbstständig planen und selbstständig durchführen	(1) [Teilkompetenz schon in Klassen 5/6]
(2) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (z. B. Texte, Diagramme) entnehmen	(2) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (z. B. Texte, Diagramme) entnehmen	(2) zu einer statistischen Fragestellung Daten aus Sekundärquellen entnehmen
<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 2, 4 <b>L</b> MB Information und Wissen	<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 2, 4 <b>L</b> MB Information und Wissen	<b>P</b> 2.2 Probleme lösen 2, 4 <b>P</b> 2.5 Kommunizieren 7 <b>L</b> MB Information und Wissen

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(3) Daten graphisch darstellen (auch <i>Kreisdiagramm</i> ), auch unter Verwendung von Software	(3) Daten graphisch darstellen (auch <i>Boxplot</i> ), auch unter Verwendung von Software	(3) Daten graphisch darstellen (auch <i>Boxplot</i> ), auch unter Verwendung von Software
<b>L</b> MB Produktion und Präsentation	<b>L</b> MB Produktion und Präsentation	<b>L</b> MB Produktion und Präsentation
	(4) die Kenngrößen <i>unteres</i> und <i>oberes Quartil, Median</i> bestimmen	(4) die Kenngrößen <i>unteres</i> und <i>oberes Quartil, Median</i> bestimmen
	(5) <i>Boxplots</i> erstellen und Verteilungen mithilfe von <i>Boxplots</i> interpretieren und vergleichen	(5) <i>Boxplots</i> erstellen und Verteilungen mithilfe von <i>Boxplots</i> interpretieren und vergleichen
	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2, 9 <b>P</b> 2.5 Kommunizieren 7, 8 <b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2, 9 <b>P</b> 2.5 Kommunizieren 7, 8 <b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt <b>L</b> MB Produktion und Präsentation
(6) einfache statistische Aussagen mithilfe von <i>relativen Häufigkeiten</i> und <i>Mittelwerten</i> von Daten formulieren	(6) einfache statistische Aussagen mithilfe von Kenngrößen von Daten formulieren	(6) statistische Aussagen mithilfe von Kenngrößen von Daten formulieren
(7) Daten aus ihrer Erfahrungswelt bei übereinstimmender Darstellungsform auswerten, vergleichen und bewerten	(7) Daten aus ihrer Erfahrungswelt auch bei unterschiedlichen Darstellungsformen auswerten, vergleichen und bewerten	(7) [Teilkompetenz schon in Klassen 5/6]
(8) graphische statistische Darstellungen hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen	(8) graphische statistische Darstellungen hinsichtlich ihrer Eignung und hinsichtlich möglicher Irreführung beurteilen	(8) graphische statistische Darstellungen kritisch beurteilen
<b>L</b> BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen <b>L</b> MB Medienanalyse <b>L</b> VB Medien als Einflussfaktoren	<b>L</b> BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen <b>L</b> MB Medienanalyse <b>L</b> VB Medien als Einflussfaktoren	<b>L</b> BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen <b>L</b> MB Medienanalyse <b>L</b> VB Medien als Einflussfaktoren
(9) Aussagen, die auf einer Datenanalyse basieren, nach vorgegebenen Kriterien bewerten	(9) Aussagen, die auf einer Datenanalyse basieren, bewerten	(9) Aussagen, die auf einer Datenanalyse basieren, formulieren und bewerten
<b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 3 <b>L</b> BTV Personale und gesellschaftliche Vielfalt <b>L</b> VB Medien als Einflussfaktoren	<b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 3 <b>L</b> BTV Personale und gesellschaftliche Vielfalt <b>L</b> VB Medien als Einflussfaktoren	<b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 3 <b>L</b> BTV Personale und gesellschaftliche Vielfalt <b>L</b> VB Medien als Einflussfaktoren

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Wahrscheinlichkeiten verstehen und berechnen</b>		
(10) Wahrscheinlichkeitsaussagen in alltäglichen Situationen verstehen und beschreiben	(10) Wahrscheinlichkeitsaussagen in alltäglichen Situationen verstehen und beschreiben	(10) die Bedeutung von Wahrscheinlichkeitsaussagen in alltäglichen Situationen erklären
(11) die Begriffe <i>Ergebnis</i> und <i>Ereignis</i> bei <i>Zufallsexperimenten</i> erläutern	(11) die Begriffe <i>Ergebnis</i> und <i>Ereignis</i> bei <i>Zufallsexperimenten</i> erläutern	(11) die Begriffe <i>Ergebnis</i> und <i>Ereignis</i> bei <i>Zufallsexperimenten</i> erläutern
(12) <i>Ereignisse</i> in geeigneter Form darstellen	(12) <i>Ereignisse</i> in geeigneter Form darstellen	(12) <i>Ereignisse</i> in geeigneter Form darstellen (u. a. in Mengenschreibweise)
(13) die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten in konkreten Situationen ( <i>mögliche</i> und <i>günstige Ergebnisse</i> ) durch einfache kombinatorische Überlegungen bestimmen	(13) die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten in konkreten Situationen ( <i>mögliche</i> und <i>günstige Ergebnisse</i> ) durch einfache kombinatorische Überlegungen bestimmen	(13) die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten in konkreten Situationen ( <i>mögliche</i> und <i>günstige Ergebnisse</i> ) durch einfache kombinatorische Überlegungen bestimmen
<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 5 <b>P</b> 2.3 Modellieren 3</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 5 <b>P</b> 2.3 Modellieren 3</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 5 <b>P</b> 2.3 Modellieren 3</p>
(14) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> von <i>Ereignissen</i> vergleichen und insbesondere bei Laplace-Experimenten bestimmen	(14) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> von <i>Ereignissen</i> vergleichen und insbesondere bei Laplace-Experimenten bestimmen	(14) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> von <i>Ereignissen</i> vergleichen und insbesondere bei Laplace-Experimenten bestimmen
	(15) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> unter Verwendung des <i>Gegenereignisses</i> berechnen	(15) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> unter Verwendung des <i>Gegenereignisses</i> berechnen
(16) <i>Zufallsexperimente</i> – auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge – durchführen und auswerten	(16) <i>Zufallsexperimente</i> – auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge – durchführen und auswerten	(16) <i>Zufallsexperimente</i> – auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge – durchführen und auswerten
<p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>
(17) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> mithilfe <i>relativer Häufigkeiten</i> empirisch bestimmen (Gesetz der großen Zahlen)	(17) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> mithilfe <i>relativer Häufigkeiten</i> empirisch bestimmen (Gesetz der großen Zahlen)	(17) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> mithilfe und <i>relativer Häufigkeiten</i> empirisch bestimmen (Gesetz der großen Zahlen)

### 3.3 Klasse 10

#### 3.3.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation

Die Schülerinnen und Schüler lernen je nach Abschlussziel das Lösen von Potenz- und Exponentialgleichungen kennen. Sie beschäftigen sich in konkreten Situationen mit Wachstumsprozessen und beantworten in diesem Zusammenhang Fragen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Mit Potenzen umgehen</b>		
	(1) Zahlen in <i>Normdarstellung</i> angeben	(1) Zahlen in <i>Normdarstellung</i> angeben
		(2) <i>Potenzen</i> mit <i>rationalen Exponenten</i> als Wurzel- oder Bruchausdrücke deuten und zwischen den Darstellungsformen wechseln
	(3) die Rechengesetze für das <i>Multiplizieren, Dividieren</i> und <i>Potenzieren</i> von <i>Potenzen</i> begründen und anwenden	(3) die Rechengesetze für das <i>Multiplizieren, Dividieren</i> und <i>Potenzieren</i> von <i>Potenzen</i> begründen und anwenden
		<b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 8, 12
<b>Gleichungen lösen</b>		
	(4) einfache Potenzgleichungen in Anwendungszusammenhängen lösen	(4) <i>Potenzgleichungen</i> und <i>Exponentialgleichungen</i> u. a. im Zusammenhang mit Wachstumsprozessen lösen
		<b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung
		(5) den <i>Logarithmus</i> einer Zahl als Lösung einer <i>Exponentialgleichung</i> verwenden
<b>Exponentielles Wachstum anwenden</b>		
(6) die Begriffe <i>Zinssatz, Anfangskapital, Endkapital</i> und <i>Zinseszins</i> erläutern	(6) die Begriffe <i>Zinssatz, Anfangskapital, Endkapital</i> und <i>Zinseszins</i> erläutern	(6) die Begriffe <i>Zinssatz, Anfangskapital, Endkapital, Laufzeit</i> und <i>Zinseszins</i> erläutern
<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt	<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt	<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(7) die Formel $K_n = K_0 \cdot q^n$ unter dem Aspekt des exponentiellen Wachstums für die Berechnung des <i>Endkapitals</i> anwenden	(7) die Formel $K_n = K_0 \cdot q^n$ unter dem Aspekt des exponentiellen Wachstums für die Berechnung der Größen <i>Zinssatz, Anfangs- und Endkapital</i> anwenden	(7) die Formel $K_n = K_0 \cdot q^n$ unter dem Aspekt des exponentiellen Wachstums für die Berechnung aller Größen anwenden und begründen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung</li> <li><b>L</b> MB Information und Wissen</li> <li><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung; Finanzen und Vorsorge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung</li> <li><b>L</b> MB Information und Wissen</li> <li><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung; Finanzen und Vorsorge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>I</b> 3.3.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (4)</li> <li><b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung</li> <li><b>L</b> MB Information und Wissen</li> <li><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung; Finanzen und Vorsorge</li> </ul>

### 3.3.2 Leitidee Messen

Die Schülerinnen und Schüler können Oberflächen- und Rauminhalte von Körpern berechnen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Mit Winkelweiten umgehen</b>		
		(1) <i>Winkelweiten</i> sowohl im <i>Grad-</i> als auch im <i>Bogenmaß</i> angeben und nutzen
<b>Bei Figuren und Körpern Größen berechnen</b>		
	(2) die Formel zur Berechnung des Mantelflächeninhalts beim <i>Kegel</i> herleiten	(2) die Formel zur Berechnung des Mantelflächeninhalts beim <i>Kegel</i> herleiten
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 9, 10</li> <li><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3</li> <li><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 6</li> <li><b>I</b> 3.2.2 Leitidee Messen (3), (5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 9, 10</li> <li><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3</li> <li><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 6</li> <li><b>I</b> 3.2.2 Leitidee Messen (3), (5)</li> </ul>
		(3) die Formeln für das <i>Volumen von Kegel und Kugel</i> durch Plausibilitätsbetrachtung erläutern
		<ul style="list-style-type: none"> <li><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 9</li> <li><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 3</li> <li><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 6</li> </ul>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
		(4) die Formel für das <i>Volumen</i> eines schiefen Körpers mit der Idee des <i>Satzes von Cavalieri</i> anschaulich erklären
(5) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> bei <i>Kegel</i> und <i>Kugel</i> unter Verwendung einer geeigneten Formelsammlung berechnen	(5) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> bei <i>Kegel</i> und <i>Kugel</i> unter Verwendung einer geeigneten Formelsammlung berechnen	(5) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> bei <i>Kegel</i> und <i>Kugel</i> berechnen
(6) <i>Oberflächeninhalte</i> und <i>Volumina</i> bei zusammengesetzten Körpern bestimmen	(6) <i>Oberflächeninhalte</i> und <i>Volumina</i> bei zusammengesetzten Körpern bestimmen	(6) <i>Oberflächeninhalte</i> und <i>Volumina</i> bei zusammengesetzten Körpern bestimmen
<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 3, 6, 14, 16</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4, 5</p> <p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1, 2, 4, 5, 8</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 3, 6, 14, 16</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4, 5</p> <p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1, 2, 4, 5, 8</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 3, 6, 14, 16</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4, 5</p> <p><b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1, 2, 4, 5, 8</p>

### 3.3.3 Leitidee Raum und Form

Die Schülerinnen und Schüler wenden bei Berechnungen in ebenen und räumlichen Figuren trigonometrische Kenntnisse an.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> unter Nutzung der Längenverhältnisse <i>Sinus</i> und <i>Tangens</i> bestimmen	(1) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> unter Nutzung der Längenverhältnisse <i>Sinus</i> , <i>Kosinus</i> , <i>Tangens</i> bestimmen	(1) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> unter Nutzung der Längenverhältnisse <i>Sinus</i> , <i>Kosinus</i> , <i>Tangens</i> bestimmen
<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 2, 3, 6, 9</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4</p> <p><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 2, 3, 6</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (12), (27)</p>	<p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 2, 3, 6, 9</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4</p> <p><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 2, 3, 6</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (12), (27)</p>	<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 1, 2, 8, 9</p> <p><b>P</b> 2.2 Probleme lösen 1, 2, 3, 6, 9, 13</p> <p><b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 4</p> <p><b>P</b> 2.5 Kommunizieren 1, 2, 3, 6</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (12), (27)</p>
		(2) die Beziehungen $\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$ , $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos(\alpha)$ , $\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$ herleiten
		<p><b>P</b> 2.1 Argumentieren und Beweisen 9, 10</p>

### 3.3.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Die Schülerinnen und Schüler beantworten inner- und außermathematische Fragestellungen mit Hilfe von Funktionen quantitativ. Sie sind in der Lage, funktionale Zusammenhänge zu erfassen, in verschiedenen Formen darzustellen – auch unter Verwendung verfügbarer elektronischer Hilfsmittel – und diese Darstellungen situationsgerecht ineinander überzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Funktionale Zusammenhänge darstellen</b>		
(1) Zusammenhänge durch <i>Tabellen, Gleichungen, Graphen</i> oder Text darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln	(1) Zusammenhänge durch <i>Tabellen, Gleichungen, Graphen</i> oder Text darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln	(1) Zusammenhänge durch <i>Tabellen, Gleichungen, Graphen</i> oder Text darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln
<b>Mit weiteren Funktionstypen umgehen</b>		
		(2) die Graphen der <i>Potenzfunktionen</i> $f$ mit $f(x) = x^n$ , $n \in \mathbb{N}$ und $f(x) = x^k$ ( $k = -1, -2$ ) unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren
		(3) anhand einer Betrachtung der <i>Graphen</i> von $f$ mit $f(x) = x^2$ und der <i>Wurzelfunktion</i> $g$ mit $g(x) = \sqrt{x}$ den <i>Funktionsbegriff</i> und dabei auch die Begriffe <i>Definitionsmenge</i> und <i>Wertemenge</i> erläutern
		(4) die <i>Graphen</i> der <i>Exponentialfunktionen</i> $f$ mit $f(x) = c \cdot a^x + d$ unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren
		(5) die Wirkung von <i>Parametern</i> in <i>Funktionsstermen</i> von <i>Potenz-, Exponential- und Wurzelfunktion</i> auf deren <i>Graphen</i> abbildungsgeometrisch deuten

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(6) periodische Vorgänge anhand der <i>Sinusfunktion</i> der Form $f(\alpha) = \sin(\alpha)$ ( $0 \leq \alpha \leq 360^\circ$ ) visualisieren und interpretieren	(6) periodische Vorgänge anhand der <i>Sinusfunktion</i> der Form $f(\alpha) = \sin(\alpha)$ ( $0 \leq \alpha \leq 360^\circ$ ) visualisieren und interpretieren	(6) periodische Vorgänge anhand der <i>Sinusfunktion</i> der Form $f(\alpha) = a \sin(\alpha) + b$ ( $0 \leq \alpha \leq 360^\circ$ ) visualisieren und interpretieren
<b>P</b> 2.3 Modellieren 3, 5, 10	<b>P</b> 2.3 Modellieren 3, 5, 10, 11	<b>P</b> 2.3 Modellieren 3, 5, 10, 11
		(7) Wachstumsvorgänge mithilfe von <i>Exponentialfunktionen</i> beschreiben sowie die Bedeutung von <i>Halbwertszeit</i> und <i>Verdopplungszeit</i> erläutern
		<b>P</b> 2.3 Modellieren 1, 2, 5, 10, 11, 12 <b>F</b> PH 3.3.4 Struktur der Materie (2) <b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung; Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen

### 3.3.5 Leitidee Daten und Zufall

Die Schülerinnen und Schüler verstehen, interpretieren und nutzen Wahrscheinlichkeitsaussagen aus dem Alltag. Sie modellieren Alltagssituationen und berechnen Wahrscheinlichkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<b>Wahrscheinlichkeiten verstehen und berechnen</b>		
(1) <i>Baumdiagramme</i> zur Darstellung <i>zweistufiger Zufallsexperimente</i> erstellen	(1) <i>Baumdiagramme</i> zur Darstellung <i>zweistufiger Zufallsexperimente</i> erstellen	(1) <i>Baumdiagramme</i> zur Darstellung <i>mehrstufiger Zufallsexperimente</i> erstellen
<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2	<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2
(2) Wahrscheinlichkeiten bei <i>zweistufigen Zufallsexperimenten</i> mithilfe der <i>Pfadregeln (Produkt-, Summenregel)</i> bestimmen	(2) Wahrscheinlichkeiten bei <i>zweistufigen Zufallsexperimenten</i> mithilfe der <i>Pfadregeln (Produkt-, Summenregel)</i> bestimmen	(2) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> bei <i>mehrstufigen Zufallsexperimenten</i> mithilfe der <i>Pfadregeln (Produkt-, Summenregel)</i> bestimmen
		(3) den Begriff <i>bedingte Wahrscheinlichkeit</i> anhand eines Beispiels erläutern

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
		(4) <i>Vierfeldertafeln</i> erstellen und verwenden, auch zur Berechnung von <i>bedingten Wahrscheinlichkeiten</i>
		<b>P</b> 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3
		(5) <i>Ereignisse</i> auf <i>stochastische Unabhängigkeit</i> untersuchen
		(6) <i>Ereignisse</i> mithilfe von <i>Zufallsgrößen</i> beschreiben
		(7) die <i>Wahrscheinlichkeitsverteilung</i> einer <i>Zufallsgröße</i> angeben und im Sachzusammenhang interpretieren
	(8) den <i>Erwartungswert</i> in konkreten Situationen berechnen	(8) den <i>Erwartungswert</i> einer <i>Zufallsgröße</i> bei gegebener <i>Wahrscheinlichkeitsverteilung</i> berechnen und im Sachkontext erläutern

## 4. Operatoren

In den Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen werden Operatoren (handlungsleitende Verben) verwendet. Standards legen fest, welche Anforderungen die Schülerinnen und Schüler in der Regel erfüllen. Zusammen mit der Zuordnung zu einem der Anforderungsbereiche (AFB) dienen Operatoren einer Präzisierung dieser Anforderungen. Dies sichert das Erreichen des vorgesehenen Niveaus und die angemessene Interpretation der Standards.

### Beschreibung der drei Anforderungsbereiche

- **Anforderungsbereich I** umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.
- **Anforderungsbereich II** umfasst das selbstständige Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen des Gelernten auf vergleichbare, neue Sachverhalte.
- **Anforderungsbereich III** umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit selbstständiger Auswahl geeigneter Arbeitstechniken mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen und das eigene Vorgehen zu reflektieren.

### Zuordnung zu Anforderungsbereichen

Die Zuordnung eines Operators ist im Einzelfall auch vom Kontext von Aufgabenstellungen und ihrer unterrichtlichen Einordnung abhängig. Im Folgenden werden die Operatoren dem überwiegend in Betracht kommenden Anforderungsbereich zugeordnet.

### Verben der mathematischen Fachsprache

Handlungsleitende Verben wie rechnen, multiplizieren, lösen, differenzieren, zeichnen, messen, erweitern, kürzen, umwandeln, vergrößern, abschätzen, schließen, konstruieren, Darstellungen wechseln oder ineinander überführen werden hier nicht als Operator beschrieben. Ihre Bedeutung ist fachsprachlich definiert, die Zuordnung zu einem Anforderungsbereich ist dem Kontext zu entnehmen.

Operatoren	Beschreibung	AFB
angeben	Ergebnisse numerisch oder verbal formulieren, ohne Darstellung des Lösungsweges und ohne Begründungen	I
anwenden, durchführen	nach bekannten Regeln oder Anweisungen von einer Aufgabenstellung zu einem definierten Ziel gelangen	II
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte zu einer abschließenden, begründeten Gesamtaussage zusammenführen	II
begründen	eine Aussage, einen Sachverhalt durch Berechnungen, nach gültigen Schlussregeln, durch Herleitungen oder inhaltliche Argumentation verifizieren oder falsifizieren	III

<b>Operatoren</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>AFB</b>
<b>berechnen</b>	Ergebnisse von einem Ansatz oder einer Formel ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen	I
<b>beschreiben, formulieren</b>	einen Sachverhalt oder ein Verfahren in vollständigen Sätzen unter Verwendung der Fachsprache mit eigenen Worten wiedergeben (hier sind auch Einschränkungen möglich: „Beschreiben Sie in Stichworten“) beziehungsweise in einer vorgeschriebenen Form darstellen (zum Beispiel: „Beschreiben Sie als Term“)	II
<b>bestimmen, erschließen</b>	Lösungen, Lösungswege beziehungsweise Zusammenhänge auf der Basis von Vorkenntnissen oder Verfahren finden und darstellen	II
<b>beurteilen, bewerten</b>	einen Sachverhalt nach fachwissenschaftlichen oder fachmethodischen Kriterien, persönlichem oder gesellschaftlichem Wertebezug begründet einschätzen und ein selbstständiges Urteil formulieren	III
<b>beweisen</b>	Aussagen unter Verwendung von bekannten mathematischen Sätzen, logischen Schlüssen und Äquivalenzumformungen und unter Beachtung formaler Kriterien verifizieren	III
<b>darstellen</b>	mathematische Objekte in einer fachlich üblichen oder in einer vorgeschriebenen Form wiedergeben graphisch darstellen: Anfertigen einer zeichengenauen, graphischen Darstellung auf der Basis der genauen Wiedergabe wesentlicher Punkte beziehungsweise maßgetreues oder maßstäbliches zeichnerisches Darstellen eines Objekts	I
<b>deuten, interpretieren</b>	Sachverhalte, Phänomene, Strukturen oder Ergebnisse in eine andere mathematische Sichtweise umdeuten oder rückübersetzen auf das ursprüngliche Problem	II
<b>entnehmen</b>	aus vorgegebenen Darstellungen Daten zur Beantwortung von Fragen oder zur Weiterbearbeitung aufbereiten	II
<b>erkennen</b>	Muster ohne ausführliche Begründung feststellen beziehungsweise feststellen, dass in einer Situation bestimmte fachliche Definitionen zutreffen	I
<b>erklären, erläutern</b>	Sachverhalte auf der Grundlage von Vorkenntnissen so darlegen und veranschaulichen, dass sie verständlich werden	II
<b>identifizieren</b>	mathematische Objekte und die zugehörigen Fachbegriffe begründet miteinander verbinden	I
<b>nutzen, umgehen mit, verwenden</b>	Fachbegriffe, Regeln, mathematische Sätze, Zusammenhänge oder Verfahren auf einen anderen Sachverhalt beziehen	II
<b>skizzieren</b>	die wesentlichen Eigenschaften eines Objekts graphisch vereinfacht darstellen	II
<b>überprüfen</b>	durch Anwendung mathematischer Regeln oder Kenntnisse in einer ergebnisoffenen Situation einen vorgegebenen Sachverhalt verifizieren oder falsifizieren	III
<b>untersuchen</b>	Sachverhalte, Probleme, Fragestellungen nach bestimmten, fachlich üblichen beziehungsweise sinnvollen Kriterien zielorientiert erkunden	II
<b>vergleichen</b>	Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausarbeiten	II
<b>zuordnen</b>	einen begründeten Zusammenhang zwischen Objekten oder Darstellungen herstellen	II

# 5. Anhang

## 5.1 Verweise

Das Verweissystem im Bildungsplan 2016 unterscheidet zwischen vier verschiedenen Verweisarten. Diese werden durch unterschiedliche Symbole gekennzeichnet:

Symbol	Erläuterung
<b>P</b>	Verweis auf die prozessbezogenen Kompetenzen
<b>I</b>	Verweis auf andere Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen desselben Fachplans
<b>F</b>	Verweis auf andere Fächer
<b>L</b>	Verweis auf Leitperspektiven

Die vier verschiedenen Verweisarten

Die Darstellungen der Verweise weichen im Web und in der Druckfassung voneinander ab.

### Darstellung der Verweise auf der Online-Plattform

Verweise auf Teilkompetenzen werden unterhalb der jeweiligen Teilkompetenz als anklickbare Symbole dargestellt. Nach einem Mausklick auf das jeweilige Symbol werden die Verweise im Browser detaillierter dargestellt (dies wird in der Abbildung nicht veranschaulicht):

(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)	(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)	(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)	
<b>P I F L</b>	<b>P I F L</b>	<b>P I F L</b>	

Darstellung der Verweise in der Webansicht (Beispiel aus Physik 3.2.7 „Mechanik: Dynamik“)

### Darstellung der Verweise in der Druckfassung

In der Druckfassung und in der PDF-Ansicht werden sämtliche Verweise direkt unterhalb der jeweiligen Teilkompetenz dargestellt. Bei Verweisen auf andere Fächer ist zusätzlich das Fächerkürzel dargestellt (im Beispiel „T“ für „Technik“):

(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)	(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)	(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)
<b>P</b> 2.3 Bewertung <b>I</b> 3.2.6 Mechanik: Kinematik <b>F</b> T 3.2.3.4 Mobilität <b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz	<b>P</b> 2.3 Bewertung <b>I</b> 3.2.6 Mechanik: Kinematik <b>F</b> T 3.2.3.4 Mobilität <b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz	<b>P</b> 2.3 Bewertung <b>I</b> 3.2.6 Mechanik: Kinematik <b>F</b> T 3.2.3.4 Mobilität <b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz

Darstellung der Verweise in der Druckansicht (Beispiel aus Physik 3.2.7 „Mechanik: Dynamik“)

## Gültigkeitsbereich der Verweise

Sind Verweise nur durch eine gestrichelte Linie von den darüber stehenden Kompetenzbeschreibungen getrennt, beziehen sie sich unmittelbar auf diese.

Stehen Verweise in der letzten Zeile eines Kompetenzbereichs und sind durch eine durchgezogene Linie von diesem getrennt, so beziehen sie sich auf den gesamten Kompetenzbereich.

Die Schülerinnen und Schüler können			Die Verweise gelten für...
(1) die Sichtweisen von Betroffenen und Beteiligten anhand vorgegebener Konfliktsituationen herausarbeiten und bewerten (z.B. Elternhaus, Schule, soziale Netzwerke)	(1) die Sichtweisen von Betroffenen und Beteiligten in verschiedenen Konfliktsituationen herausarbeiten und bewerten (z.B. Elternhaus, Schule, soziale Netzwerke)	(1) die Sichtweisen von Betroffenen und Beteiligten in Konfliktsituationen herausarbeiten und bewerten (z.B. Elternhaus, Schule, soziale Netzwerke)	
<b>L</b>	<b>L</b>	<b>L</b> ←	... die Teilkompetenz (1)
(2) einzelne Erklärungsansätze für Gewalt anhand von Beispielsituationen herausarbeiten und beurteilen	(2) verschiedene Erklärungsansätze für Gewalt anhand von Beispielsituationen herausarbeiten und beurteilen	(2) Erklärungsansätze für Gewalt anhand von Beispielsituationen herausarbeiten und beurteilen	
(3) Strategien für gewaltfreie und verantwortungsbewusste Konfliktlösungen anhand einzelner Beispielsituationen aus ihrer Lebenswelt entwickeln und überprüfen (z.B. Kompromiss, Mediation, Konsens)	(3) Strategien für gewaltfreie und verantwortungsbewusste Konfliktlösungen anhand von Beispielsituationen aus ihrer Lebenswelt entwickeln und überprüfen (z.B. Kompromiss, Mediation, Konsens)	(3) selbstständig Strategien zu gewaltfreien und verantwortungsbewussten Konfliktlösungen entwickeln und überprüfen (z.B. Kompromiss, Mediation, Konsens)	
<b>L</b>	<b>L</b>	<b>L</b> ←	... die Teilkompetenzen (2) und (3)
<b>P I</b>	<b>P I</b>	<b>P I</b> ←	... alle Teilkompetenzen der Tabelle

Gültigkeitsbereich von Verweisen (Beispiel aus Ethik 3.1.2.2 „Verantwortung im Umgang mit Konflikten und Gewalt“)

## 5.2 Abkürzungen

### Leitperspektiven

Allgemeine Leitperspektiven	
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
BTV	Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt
PG	Prävention und Gesundheitsförderung
Themenspezifische Leitperspektiven	
BO	Berufliche Orientierung
MB	Medienbildung
VB	Verbraucherbildung

### Fächer der Sekundarstufe I

Abkürzung	Fach
AES	Alltagskultur, Ernährung, Soziales (AES) – Wahlpflichtfach
BIO	Biologie
BK	Bildende Kunst
BKPROFIL	Bildende Kunst – Profulfach an der Gemeinschaftsschule
BMB	Basiskurs Medienbildung
BNT	Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)
CH	Chemie
D	Deutsch
E1	Englisch als erste Fremdsprache
E2	Englisch als zweite Fremdsprache – Wahlpflichtfach
ETH	Ethik
F1	Französisch als erste Fremdsprache
F2	Französisch als zweite Fremdsprache – Wahlpflichtfach
G	Geschichte
GEO	Geographie
GK	Gemeinschaftskunde
M	Mathematik

Abkürzung	Fach
MUS	Musik
MUSPROFIL	Musik – Profulfach an der Gemeinschaftsschule
NWTPROFIL	Naturwissenschaft und Technik (NwT) – Profulfach an der Gemeinschaftsschule
PH	Physik
RAK	Altkatholische Religionslehre
RALE	Alevitische Religionslehre
REV	Evangelische Religionslehre
RISL	Islamische Religionslehre sunnitischer Prägung
RJUED	Jüdische Religionslehre
RRK	Katholische Religionslehre
RSYR	Syrisch-Orthodoxe Religionslehre
SPA3PROFIL	Spanisch als dritte Fremdsprache – Profulfach an der Gemeinschaftsschule
SPO	Sport
SPOPROFIL	Sport – Profulfach an der Gemeinschaftsschule
T	Technik – Wahlpflichtfach
WBS	Wirtschaft / Berufs- und Studienorientierung (WBS)

### 5.3 Geschlechtergerechte Sprache

Im Bildungsplan 2016 wird in der Regel durchgängig die weibliche Form neben der männlichen verwendet; wo immer möglich, werden Paarformulierungen wie „Lehrerinnen und Lehrer“ oder neutrale Formen wie „Lehrkräfte“, „Studierende“ gebraucht.

Ausnahmen von diesen Regeln finden sich bei

- Überschriften, Tabellen, Grafiken, wenn dies aus layouttechnischen Gründen (Platzmangel) erforderlich ist,
- Funktions- oder Rollenbezeichnungen beziehungsweise Begriffen mit Nähe zu formalen und juristischen Texten oder domänenspezifischen Fachbegriffen (zum Beispiel „Marktteilnehmer“, „Erwerbstätiger“, „Auftraggeber“, „(Ver-)Käufer“, „Konsument“, „Anbieter“, „Verbraucher“, „Arbeitnehmer“, „Arbeitgeber“, „Bürger“, „Bürgermeister“),
- massiver Beeinträchtigung der Lesbarkeit.

Selbstverständlich sind auch in all diesen Fällen Personen jeglichen Geschlechts gemeint.

## 5.4 Besondere Schriftauszeichnungen

### Klammern und Verbindlichkeit von Beispielen

Im Fachplan sind einige Begriffe in Klammern gesetzt.

Steht vor den Begriffen in Klammern „zum Beispiel“, so dienen die Begriffe lediglich einer genaueren Klärung und Einordnung.

Begriffe in Klammern ohne „zum Beispiel“ sind ein verbindlicher Teil der Kompetenzformulierung.

Steht in Klammern ein „unter anderem“, so sind die in der Klammer aufgeführten Aspekte verbindlich zu unterrichten und noch weitere Beispiele der eigenen Wahl darüber hinaus.

### Kursivschreibung

*Fachbegriffe*, die *kursiv* geschrieben sind, sind im Unterricht verbindlich mit dem Ziel einzusetzen, dass die Schülerinnen und Schüler diese

- in unterschiedlichen Kontexten ohne zusätzliche Erläuterung verstehen und anwenden können,
- im eigenen Wortschatz als Fachsprache aktiv benutzen können,
- mit eigenen Worten korrekt beschreiben können.

*Fachbegriffe*, die in den Standards *nicht kursiv* gesetzt sind, werden verwendet, um die Kompetenzbeschreibung für die Lehrkräfte fachlich präzise und prägnant formulieren zu können. Die Schülerinnen und Schüler müssen über diese Fachbegriffe nicht verfügen können.

### Formeln

*Formeln* sind verbindlich im Unterricht so zu behandeln, dass die Schülerinnen und Schüler am Ende des Kompetenzerwerbs diese kennen, ihre inhaltliche Bedeutung wiedergeben und sie anwenden können.

### Kennzeichnungssymbole (E) und [MSA]

Teilkompetenzen in den prozessbezogenen Kompetenzen, die über die Ansprüche des mittleren Schulabschlusses hinausgehen, aber wegen der Niveaustufe E aufgeführt sind, sind durch (E) gekennzeichnet.

Teilkompetenzen in den Leitideen der Klassenstufen 7/8/9, die keine Voraussetzung für den Hauptschulabschluss darstellen, sind hinter der Teilkompetenznummer mit [MSA] gekennzeichnet, also zum Beispiel (4) [MSA]. Damit wird zum Ausdruck gebracht, dass diese Teilkompetenz erst für den Mittleren Schulabschluss verbindlich ist, aber bereits vor der 10. Klasse unterrichtet werden sollte.

## IMPRESSUM

Kultus und Unterricht	Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Ausgabe C	Bildungsplanplanhefte
Herausgeber	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, Postfach 103442, 70029 Stuttgart in Zusammenarbeit mit dem Landesinstitut für Schulentwicklung, Heilbronner Str. 172, 70191 Stuttgart
Internet	<a href="http://www.bildungsplaene-bw.de">www.bildungsplaene-bw.de</a>
Verlag und Vertrieb	Neckar-Verlag GmbH, Villingen-Schwenningen
Urheberrecht	Die fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion des Satzes beziehungsweise der Satzordnung für kommerzielle Zwecke nur mit Genehmigung des Herausgebers.
Bildnachweis	Robert Thiele, Stuttgart
Gestaltung	Ilona Hirth Grafik Design GmbH, Karlsruhe
Druck	Konrad Triltsch Print und digitale Medien GmbH, Ochsenfurt Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Alle eingesetzten beziehungsweise verarbeiteten Rohstoffe und Materialien entsprechen den zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe gültigen Normen beziehungsweise geltenden Bestimmungen und Gesetzen der Bundesrepublik Deutschland. Der Herausgeber hat bei seinen Leistungen sowie bei Zulieferungen Dritter im Rahmen der wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten umweltfreundliche Verfahren und Erzeugnisse bevorzugt eingesetzt.
Bezugsbedingungen	<i>Juni 2016</i> Die Lieferung der unregelmäßig erscheinenden Bildungsplanplanhefte erfolgt automatisch nach einem festgelegten Schlüssel. Der Bezug der Ausgabe C des Amtsblattes ist verpflichtend, wenn die betreffende Schule im Verteiler (abgedruckt auf der zweiten Umschlagseite) vorgesehen ist (Verwaltungsvorschrift vom 22. Mai 2008, K.u.U. S. 141). Die Bildungsplanplanhefte werden gesondert in Rechnung gestellt. Die einzelnen Reihen können zusätzlich abonniert werden. Abbestellungen nur halbjährlich zum 30. Juni und 31. Dezember eines jeden Jahres schriftlich acht Wochen vorher bei der Neckar-Verlag GmbH, Postfach 1820, 78008 Villingen-Schwenningen.



PEFC zertifiziert  
Diese Broschüre stammt aus  
nachhaltig bewirtschafteten  
Wäldern und kontrollierten  
Quellen.  
[www.pefc.de](http://www.pefc.de)

**Bildung,  
die allen  
gerecht wird**

*Das Bildungsland*



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT