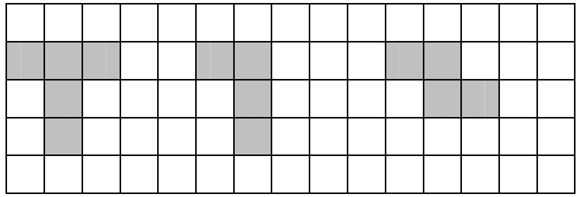
Ergänze zum Würfelnetz.

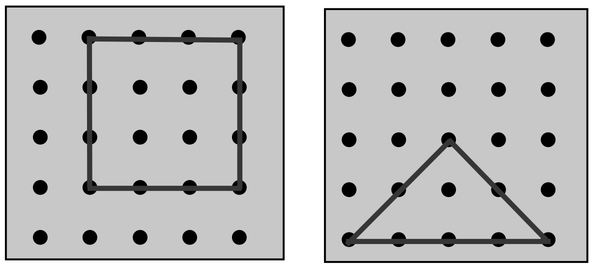
Kennzeichne gegenüberliegende Flächen gleich.



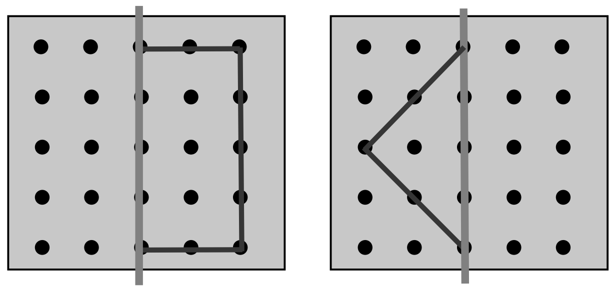
Geobrett

Hinweis: Verknüpfung mit „Größen und Messen“.
Beim Arbeiten mit dem Geobrett sollten gespannte Figuren auf eine Vorlage übertragen/gezeichnet werden und umgekehrt.

a) Spanne zu jeder Figur ein Rechteck mit dem gleichen Flächeninhalt



b) Ergänze spiegelbildlich. Welche Figur hat den größeren Flächeninhalt



Inhaltsbezogener Kompetenzbereich

Muster und Strukturen/Funktionaler Zusammenhang

Hinweise zu Muster und Strukturen/Funktionaler Zusammenhang

Mathematik wird häufig als „Wissenschaft von den Mustern“ beschrieben. Damit Schülerinnen und Schüler Kompetenzen in diesem Bereich aufbauen können, ist es notwendig, dass sie Gelegenheit bekommen, Muster und Strukturen aktiv zu erforschen, fortzusetzen, umzugestalten und selbst zu erzeugen. Im Unterricht werden nicht nur Gesetze, Beziehungen und Strukturen aus der Welt der Zahlen aufgedeckt, sondern auch aus dem Bereich der Formen und Größen.

Funktionen sind ein zentrales Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge. Mit ihnen lassen sich Phänomene der Veränderung von Größen und ihre Abhängigkeit erfassen und analysieren. Funktionen dienen als Modelle für eine Vielzahl von Realsituationen (siehe „Modellieren“). Sie sind auch im Hinblick auf ihre Angemessenheit und die Grenzen ihrer Aussagefähigkeit zu diskutieren (z.B. Proportionalität und Rabatt bei großen Mengen).
Es gibt sehr vielfältige Verbindungen zu anderen Kompetenzbereichen (Darstellen, Zahlen und Operationen, Raum und Form, Modellieren und Problemlösen). Aufgabenstellungen und ganze Unterrichtseinheiten, in denen die Bearbeitung von Aufgaben im Detail vorgeschrieben ist, müssen gegenüber offeneren Aufgabenstellungen zurücktreten, um den Schülerinnen und Schülern bei der Entdeckung, Beschreibung und Begründung von Mustern und der Erklärung von Lösungswegen mithilfe von Mustern Freiheiten einzuräumen. Für die Lösung von Sachaufgaben ist es wichtig, dass den Schülerinnen und Schülern möglichst viele inhaltsbezogene Muster zur Verfügung stehen, die sie bezogen auf die jeweilige Situation anwenden können.

	Ende Schuljahrgang 2	zusätzlich Ende Schuljahrgang 4
Kernkompetenzen Schülerinnen und Schüler –	**Erwartungen** Schülerinnen und Schüler –	**Erwartungen** Schülerinnen und Schüler –
beschreiben Muster, Beziehungen und Funktionen	→ beschreiben Gesetzmäßigkeiten geometrischer und arithmetischer Muster (z.B. von einfachen Zahlenfolgen und strukturierten Aufgabenreihen) und treffen Vorhersagen zur Fortsetzung	→ erkennen Gesetzmäßigkeiten geometrischer und arithmetischer Muster (z.B. von Zahlenfolgen, figurierten Zahlen und strukturierten Aufgabenreihen)
erkennen Muster und setzen Muster fort	→ führen einfache geometrische und arithmetische Muster (Zählen in Schritten) fort	→ bilden selbst geometrische und arithmetische Muster

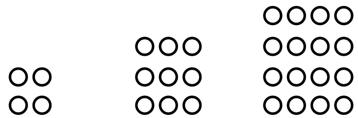
	→ veranschaulichen Zahlen und Rechenoperationen durch strukturierte Darstellungen (z.B. durch Punktefeld, 10-er-Streifen, 20-er-Feld)	→ veranschaulichen Zahlen und Rechenoperationen im erweiterten Zahlenraum durch strukturierte Darstellungen (z.B. durch eine Hundertertafel)
erkennen einfache mathematische Beziehungen	→ beschreiben einfache, alltagsnahe funktionale Beziehungen in Sachsituationen (z.B. Menge - Preis/halbieren - verdoppeln)	→ lösen einfache Sachaufgaben zu proportionalen Zuordnungen (Einheit - Mehrheit/Zweisatz)
		→ stellen funktionale Beziehungen in Tabellen dar

	Ende Schuljahrgang 6	zusätzlich Ende Schuljahrgang 8	zusätzlich Ende Schuljahrgang 9
Kernkompetenzen Schülerinnen und Schüler –	**Erwartungen** Schülerinnen und Schüler –	**Erwartungen** Schülerinnen und Schüler –	**Erwartungen** Schülerinnen und Schüler –
beschreiben Muster, Beziehungen und Funktionen	→ erkennen und beschreiben Regelmäßigkeiten in Zahlenfolgen und geometrischen Mustern und setzen diese fort	→ unterscheiden und beschreiben nichtproportionale und proportionale Zusammenhänge	→ unterscheiden und beschreiben nichtproportionale, proportionale, antiproportionale und lineare Zusammenhänge.

nutzen mathematische Modelle zur Lösung von inner- und außermathematischen Problemen	→ erfassen Zusammenhänge zwischen zwei Größen als proportional		→ erfassen Zusammenhänge zwischen zwei Größen als antiproportional
	→ bestimmen rechnerisch und grafisch Größen in proportionalen Zusammenhängen (Zweisatz)	→ bestimmen rechnerisch und grafisch Größen in proportionalen Zusammenhängen (Dreisatz)	→ bestimmen rechnerisch Größen in antiproportionalen Zusammenhängen (Dreisatz)
analysieren und formalisieren inner- und außermathematische Situationen unter funktionalem Aspekt		→ erkennen und verwenden Variablen als Platzhalter für bestimmte Zahlen und Zahlenmengen	
	→ stellen Beziehungen zwischen Zahlen und Größen in Tabellen und Diagrammen dar	→ stellen Zuordnungen in Tabellen und im Koordinatensystem dar	→ stellen lineare Zusammenhänge in Tabellen und im Koordinatensystem dar
	→ lesen Informationen zu einfachen mathematischen und alltäglichen Zusammenhängen aus Tabellen und Diagrammen	→ ordnen vorgegebenen Grafen Sachsituationen zu	→ geben zu vorgegebenen Grafen Sachsituationen an

Anregungen für einen kompetenzorientierten Unterricht

Schon im Anfangsunterricht sind „innermathematische“ Forschungen und Entdeckungen interessant und herausfordernd. Schülerinnen und Schüler, die gelernt haben, Muster und Strukturen zu nutzen, können mathematische Anforderungen besser bewältigen und flexibler reagieren.



Vielfältige Übungsmöglichkeiten ergeben sich beim Legen und Fortsetzen von Musterfolgen mit Plättchen und Streichhölzern. Figurierte Zahlen (siehe Abb.) eröffnen einen Zugang zu „sichtbaren“ Mustern. Sie sind mit Materialien (Plättchen, Steckwürfel, usw.) einfach nachzulegen und so in ihrer Struktur zu erfassen. Es können aber auch eigene Muster kreativ entstehen.

Muster und Strukturen finden sich in arithmetischen Ordnungen und Zahlenfolgen. Hierzu gehören die Zahlzählfolgen vorwärts (1, 2, 3….) und rückwärts (10, 9, 8,…) und modifizierte Folgen (z.B. der ungeraden/geraden Zahlen).

Weitere Beispiele für Zahlenfolgen:

- arithmetische Folgen (der Zuwachs ist additiv) *3, 6, 9, 12, …* *7, 13, 11, 17, 15, 21, ...*
- geometrische Folgen (der Zuwachs ist multiplikativ) *4, 8, 16, 32, ...* *48, 24, 12, …*
- kombinierte Folgen (zwei oder mehr Folgen nach unterschiedlichen Gesetzen werden kombiniert) *5, 13, 10, 15, 15, 17, 20, …*

Unter dem Aspekt Muster und Strukturen kann auch der Forderung nach sinnvollen Rechenpäckchen nachgekommen werden. Wenn es neben der Übung der Rechenfertigkeit darum geht, etwas zu entdecken, intendiert dies einen neuen Sinn. Bei solchen Päckchen können die Zahlbeziehungen von den Schülerinnen und Schülern an den Aufgaben bzw. den Ergebnissen erkannt werden.

Beispiel A	Beispiel B
1 + 2 =	12 • 2 =
2 + 3 =	12 • 4 =
3 + 4 =	12 • 6 =
usw.	usw.

Auch der Einbau von Fehlern in Muster kann zur Auseinandersetzung mit solchen Aufgaben anregen (vgl. „Kommunizieren“ und „Argumentieren“).

Um funktionale Zusammenhänge zu erkennen, müssen die Sachsituationen modelliert werden. Dazu ist es wichtig, die relevanten Informationen solcher Sachaufgaben zu erkennen. Als Hilfen bieten sich u.a. Tabelle, Skizze, Baumdiagramm und einfache Gleichung an (vgl. „Modellieren“).

Zum besseren Verständnis von Zuordnungen müssen Schülerinnen und Schüler mit folgenden Darstellungsmöglichkeiten vertraut sein: Tabellen, Texten, Säulendiagrammen, Grafen (vgl. „Darstellen“) sowie mit dem Koordinatenkreuz (Rechtsachse, Hochachse, …)

Für den Förderschwerpunkt Lernen wird vorgeschlagen, die Lösung von Zweisatzaufgaben spätestens im Doppeljahrgang 5/6 und Dreisatzaufgaben im Doppeljahrgang 7/8 zu erarbeiten.

Die Berechnungen von Prozentwerten und Prozentsätzen und ihre Darstellungen sollten am Ende der Klasse 9 gesichert sein.

Beispielaufgaben

Setze das Muster fort. 2, 2, 4, _, 8, 8, _, 16, _ , _ ,_ ,_ , _ ,_ .

Immer zwei Muster sind ähnlich. Verbinde.

1231231….

77337733

34543454

XX - - XX - - XX

A B t B A B t B A

Finde die Regel.

2 ☽ 7 = 15
3 ☽ 9 = 28
8 ☽ 4 = 33
7 ☽ 5 = __   ☽ = _____

Welche Zahl ist in der Reihe falsch?

6 – 14 – 28 – 56 – 112 – 224 – 448

Muster in Päckchen. Setze fort.

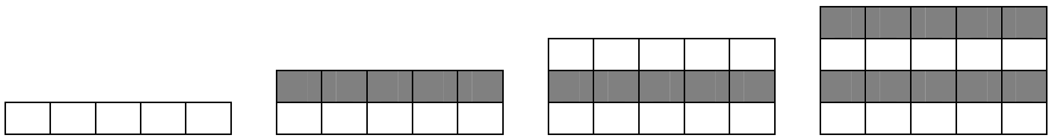
134 + 312 =_____
234 + 312 =_____
334 + 312 =_____
____
____

Arithmetische Muster. Setze fort.

123	234	345	_____
+987	+ 876	+765	+ _____
_____	_____	_____	_____

Einmaleinsmuster zeichnen und fortsetzen. Multiplikationsaufgaben dazuschreiben.

1. Figur   2. Figur   3. Figur   4. Figur



Wie viele Kästchen hat die 8. Figur? Wie viele graue Kästchen hat sie?

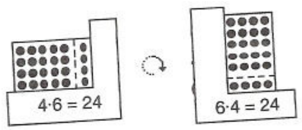
Kann es eine Figur mit 108 Kästchen geben? ☐ ja ☐ nein

Begründe:_____________________

Zeige mit dem Malwinkel und rechne.

9 • 2 =   4 • 7 =
2 • 9 =   7 • 4 =

Beispiel: Malwinkel



Welche Rechnung passt zu dieser Aufgabe?
Paula pflanzt 3 Reihen mit jeweils 5 Primeln.

Mutter trinkt jeden Tag 3 Tassen Tee, Vater sogar 4 Tassen. Wie viel

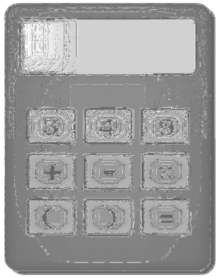
3 ● 5 = 12 3 + 5 = 7 5 + 5 + 5 = 15	trinken sie in der Woche?

Ein neuer Roller kostet 1680 €. Bei Barzahlung bietet der Händler 2 % Skonto. Man kann aber auch in 12 Monatsraten zu je 154 € bezahlen.

Für welches Angebot sollte man sich entscheiden? Begründe.

Ein Schulchor mit 20 Mitgliedern singt ein Musikstück mit einer Länge von 4 Minuten.

Welche Zeit braucht ein Schulchor mit 40 Mitgliedern für dieses Musikstück?



Ist es möglich, mit dem abgebildeten Taschenrechner, der nur die neun Tasten hat, alle Zahlen von 1 bis 30 als Ergebnisse auszurechnen?

Beispiel:
4 – 3 = 1
4 + 4 – 3 – 3 = 2
…………

Beispiele zu weiteren Zuordnungen (z.B. proportionale, Weg-Zeitdiagramme) siehe "Darstellen".

Auch Zuordnungen (z.B. mit Grundbetrag) können berechnet und dargestellt werden.

Familie Meier möchte sich einen Mietwagen leihen, um zum 80 km entfernten Flughafen zu fahren

Mögliche Aufgabenstellungen: – Erstelle zu den Angeboten eine Wertetabelle und zeichne die Grafen im Schaubild ein. – Erstelle zu einem Grafen aus dem Schaubild ein Angebot. – Lies weitere Werte im Schaubild ab. – Beantworte Fragen mit Hilfe der Angebote und des Schaubilds.

Angebot I:
- 50 € am Tag

Angebot II:
- Grundpreis 25 €
- 0,25 € pro km

Angebot III.
- 50 Cent pro km

Wertetabelle: Angebot 2: (Beispiel)	
km	**€**
20	25 € + 20 ● 0,25 = 30 €
40	25 € + 40 ● 0,25 = 35 €
…	…

Fragen:
- Welches Angebot könnte man Familie Meier empfehlen?
- Bei wie vielen km sind alle Angebote gleich?
- Für welches Angebot würdest du dich entscheiden, wenn du 50/80/100/140 km fahren möchtest? Begründe.

Mathematik – Materialien für einen kompetenzorientierten Unterricht Förderschwerpunkt Lernen
Schuljahrgänge 1 - 9

Hinweise zum langfristigen Umgang mit pandemiebedingten Lernrückständen

Die besonderen Umstände in den Schuljahren 2019/20 und 2020/21 erfordern eine langfristige Strategie zur Sicherstellung zentraler Grundvorstellungen und Basiskompetenzen. Um die damit verbundene Fokussierung auf besonders relevante Kompetenzen und Inhalte zu ermöglichen, sind in den oben genannten Materialien einige Kompetenzen als optional gekennzeichnet. Für die gelb unterlegten Kompetenzen wird empfohlen, auf deren Thematisierung im Unterricht zugunsten der angestrebten Fokussierung zu verzichten. Falls darüber hinaus zeitliche Freiräume für die Sicherstellung zentraler Grundvorstellungen und Basiskompetenzen benötigt werden, kann auch auf die Thematisierung der blau unterlegten Kompetenzen verzichtet werden.

Die Dauer der Gültigkeit der Kennzeichnungen ergibt sich aus der folgenden Tabelle.

Gültigkeit der Kennzeichnungen	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25
Schuljahrgang 5/6	ja	ja	ja	nein*	nein*	nein
Schuljahrgang 7/8	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Schuljahrgang 9/10	ja	ja	ja	ja	ja	nein*

*Zu gegebener Zeit wird geprüft, ob die Gültigkeit der Kennzeichnungen ausgeweitet wird.

Die Gültigkeit für bereits vergangene Schuljahre bedeutet, dass farbig gekennzeichnete Kompetenzen, die nicht erworben werden konnten, nur dann nachträglich erworben werden müssen, wenn sie zu einem späteren Zeitpunkt eine Lernvoraussetzung bilden.

Zusätzlich zu diesen Hinweisen finden Sie an ausgewählten Stellen Detailhinweise. Diese greifen die Hinweise des Niedersächsischen Kultusministeriums für das Schuljahr 2020/21 vom 7. August 2020 in der Broschüre „Umgang mit coronabedingten Lernrückständen“ auf und konkretisieren sie.

Die Detailhinweise dienen im Wesentlichen dazu

- Zentrale Grundvorstellungen und Basiskompetenzen zu betonen,
- Synergieeffekte durch Verknüpfen von Inhalten aufzuzeigen,
- Möglichkeiten für exemplarisches Lernen darzulegen und
- Optionen für Priorisierungen und Straffungen vorzuschlagen, damit die Fachgruppen die Tiefe der Bearbeitung festlegen können.

In den Hinweisen zu den Kompetenzbereichen werden die jeweiligen Grundvorstellungen und Basiskompetenzen beschrieben. Möglichkeiten zur Reduktion und Fokussierung sind dabei durch grüne Markierungen besonders hervorgehoben.

Detailhinweise zu den einzelnen Kompetenzbereichen finden sich in den Kapiteln 3.1 und 3.2.

Trotz der Priorisierung des Faches Mathematik im Primarbereich ist auch zu Beginn des Sekundarbereichs I gegebenenfalls damit zu rechnen, dass bestimmte Kompetenzen nicht erworben wurden. Dies betrifft insbesondere die Kompetenzbereiche „Raum und Form“, „Messen“ und „Daten und Zufall“ (vgl. Seite 3 in der Broschüre „Umgang mit coronabedingten Lernrückständen“).

Aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen kann es in verschiedenen Lerngruppen zu unterschiedlichem Umgang mit coronabedingten Lernrückständen gekommen sein. Eine sorgfältige Dokumentation der Priorisierungen und Reduktionen insbesondere beim Wechsel der Fachlehrkraft ist daher von Bedeutung. Die Fachkonferenzen treffen entsprechende Absprachen.

1 Bildungsbeitrag des Fachs Mathematik

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

Befähigung zur praktischen Lebensbewältigung

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

Befähigung zur Weltorientierung und zur Wahrnehmung der Mathematik als Kulturgut

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

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

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

Befähigung zum rationalen Handeln und zum kritischen Vernunftgebrauch

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

Befähigung zum sozialen Handeln und eigenverantwortlichen Lernen

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

2 Unterrichtsgestaltung im Fach Mathematik

Kompetenzentwicklung

Kompetenzen werden in einem länger andauernden Lernprozess aufgebaut. Es ist Aufgabe des Mathematikunterrichts, die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler anzuregen, zu unterstützen, zu fördern und zu sichern. Lernen im Mathematikunterricht gelingt nicht in der passiven Übernahme dargebotener Informationen, sondern ist ein aktiver Prozess, in dem die Schülerinnen und Schüler das Unterrichtsangebot vor dem Hintergrund ihrer Wissensstruktur interpretieren und diese umstrukturieren und erweitern. Individuelle Lernwege und Ergebnisse müssen zugelassen und nutzbar gemacht werden.

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

Kooperation von Schülerinnen und Schülern

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

Verantwortung für das eigene Lernen

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

Umgang mit Fehlern

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

Fehler sind natürliche Begleiterscheinungen des Lernens. Sie geben Einblicke in die Denkweisen von Schülerinnen und Schülern und sind Anlass zur Reflexion von Lösungsstrategien. Fehler müssen von allen am Unterricht Beteiligten akzeptiert und konstruktiv genutzt werden (siehe auch Leistungsfeststellung und -bewertung). Die Analyse individueller Fehler ermöglicht den Lehrenden Rückschlüsse hinsichtlich mathematischer Vorstellungen und Kompetenzen und ist damit wichtige Grundlage der sonderpädagogischen Förderplanung.

Individuelle Förderung

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

Ausgehend von einer Analyse der Lernausgangslage werden im individuellen Förderplan die konkreten Ziele und Maßnamen fachlicher Förderung benannt und nach einem vorher definierten Zeitraum evaluiert.

Fördermaßnahmen sind immer prozessorientiert. Ihre Ergebnisse und Fortschreibung bestimmen die Auswahl von Lernangeboten sowie die Planung und Durchführung von differenzierendem und individualisierendem Unterricht. Ziel ist der Erwerb anschlussfähigen Wissens, um so den Schülerinnen und Schülern einen größtmöglichen Umfang schulischer, beruflicher und gesellschaftlicher Integration zu ermöglichen (siehe dazu: Sonderpädagogische Förderung, RdErl. d. MK. v. 1.2.2005)

Umgang mit Medien

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

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

Rolle der Aufgaben

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

Der nachfolgende Kommentar zu den prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen wird deshalb durch ausgewählte Aufgabenbeispiele konkretisiert.

<u>Aufgaben werden in Lernsituationen genutzt, um</u>

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

<u>In Leistungssituationen nutzt man Aufgaben</u>

- zur individuellen Leistungsfeststellung,
- zur Qualitätssicherung von Unterricht.

Die Entwicklung inhalts- und prozessbezogener Kompetenzen im Mathematikunterricht der Förderschule erfolgt häufig über die Bearbeitung von Aufgaben. Der Erwerb der prozessbezogenen Kompetenzen kann grundsätzlich an jedem Inhalt erfolgen. Dabei ist immer die Frage nach der Art der Behandlung im Unterricht zu stellen. Eine Aufgabe kann stark auf inhaltsbezogene Kompetenzen reduziert behandelt werden oder im Sinne differenzierter, individualisierter und prozessbezogener Kompetenzen offen bearbeitet werden, d.h. eine Aufgabe und die über sie zu fördernden Kompetenzen sind immer von der didaktisch-methodischen Aufbereitung im Unterricht abhängig. So können auch Aufgaben, die auf die Festigung einer inhaltsbezogenen Kompetenz ausgerichtet sind, durch Variationen, Ergänzungen und eine offenere Behandlung, die die individuellen Lernwege der Schülerinnen und Schüler herausfordert, zur Entwicklung prozessbezogener Kompetenzen beitragen.
Wie sich Aufgaben in den Dienst des Kompetenzerwerbs stellen lassen, soll an einem Beispiel verdeutlicht werden:

39 + 8 = __	17 + 80 = __	a.	Addiere!
40 + 7 = __	27 + 70 = __	b.	Finde weitere Aufgaben zu den Päckchen!
41 + 6 = __	37 + 60 = __	c.	Erfinde selbst solche Päckchen! Warum sind die Ergebnisse eines Päckchens immer gleich? Findest du Zusammenhänge zwischen den einzelnen Päckchen? Beschreibe und begründe!

Die Schülerinnen und Schüler …

zu a: lösen diese Aufgabe durch Anwendung erworbener Fertigkeiten.

zu b: finden eine Regelmäßigkeit, ein Muster, also strukturelle Zusammenhänge zwischen den Aufgaben innerhalb eines Päckchens.

zu c: beschreiben und begründen die entdeckten Gesetzmäßigkeiten.

Die Bearbeitung der Teilaufgabe a) erfordert geringere kognitive Fähigkeiten als die der Teilaufgaben b) und c). Für den Kompetenzaufbau ist die angemessene Berücksichtigung unterschiedlicher kognitiver Anforderungsbereiche bedeutsam.
Für die Konstruktion von Aufgaben wird mit Bezug auf die länderübergreifenden Bildungsstandards auf drei Anforderungsbereiche zurückgegriffen:

Anforderungsbereich I **Reproduzieren**	**Anforderungsbereich II** **Zusammenhänge herstellen**	**Anforderungsbereich III** **Verallgemeinern und Reflektieren**
Das Lösen der Aufgabe erfordert Grundwissen und das Ausführen von Routinetätigkeiten (Rechnen oder Konstruieren nach vorgegebenen Regeln)	Das Lösen der Aufgabe erfordert das Erkennen und Nutzen von Zusammenhängen.	Das Lösen der Aufgabe erfordert komplexe Tätigkeiten wie Strukturieren, Entwickeln von Strategien, Beurteilen und Verallgemeinern Bei der Bearbeitung der Aufgaben muss ein Zusammenhang zwischen bereits erworbenen Kompetenzen hergestellt werden.

Zum kontinuierlichen und ausgewogenen Kompetenzaufbau müssen sich die Schülerinnen und Schüler mit Aufgaben aller drei Anforderungsbereiche auseinandersetzen. Entscheidend für die Auswahl und die Entwicklung von Aufgaben ist der reichhaltige und ausgewogene Bezug zu den prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen.
Aufgaben der Anforderungsbereiche II und III, die prozessbezogene Kompetenzen effektiv fördern,

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

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

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

Die zentrale Stellung prozessbezogener Kompetenzen

Aufgaben sollen zum Modellieren und Problemlösen anregen. Die Schülerinnen und Schüler müssen sach- und adressatenangemessen kommunizieren und argumentieren; sie müssen Darstellungen zur Präsentation ihrer Lösungswege und Ergebnisse erstellen und technische Hilfsmittel nutzen. Nicht das Rechnen steht im Mittelpunkt, sondern das Mathematisieren und das Finden angemessener Lösungswege.

Aufgaben können auch Kompetenzen aus mehreren inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen fördern. Es wird gemessen, es wird mit Zahlen und Größen operiert, es werden Daten erhoben und dargestellt und es werden funktionale Zusammenhänge angenommen.

Offene Aufgaben regen zu unterschiedlichen Lösungswegen an und beinhalten diverse Differenzierungsmöglichkeiten. Individuelle Lernwege und Ergebnisse sowie Um- und Irrwege werden zugelassen und nutzbar gemacht. Früher erworbene Kenntnisse werden systematisch mit neuen vernetzt. Dadurch, dass den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit gegeben wird, eigenständig Lösungen zu erarbeiten, wird der Aufbau von Verantwortung für das eigene Lernen gestärkt.

3 Erwartete Kompetenzen

Kompetenzbereiche:

Prozessbezogener Kompetenzbereich

Modellieren

Problemlösen

Argumentieren

Inhaltsbezogener Kompetenzbereich

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

Kommunizieren

Darstellen

Symbolische, formale und technische Elemente

Erläuterung zum Aufbau der Materialien

Das den Materialien zugrunde liegende Modell des Kompetenzerwerbs gliedert sich in prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzbereiche.

Jedem Kompetenzbereich sind Hinweise vorangestellt. Sie enthalten grundlegende Ideen des Kompetenzbereichs. Verknüpfungen mit den anderen Kompetenzbereichen werden dargestellt.

Jeder Kompetenzbereich wird durch eine begrenzte Anzahl an Kernkompetenzen beschrieben. Jede

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

Anregungen für einen kompetenzorientierten Unterricht veranschaulichen exemplarisch die unterrichtliche Umsetzung im Förderschwerpunkt Lernen. Unter Berücksichtigung individueller Förderbedürfnisse erwerben die Schülerinnen und Schülern tragfähige Kompetenzen und anschlussfähiges Wissen – auch im Hinblick auf weitere Bildungsabschlüsse.

Nachfolgende Beispielaufgaben bilden exemplarische Aufgabenformate ab.

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

Die Kompetenzerwartungen beschreiben die Regelanforderungen im Fach Mathematik für die entsprechenden Jahrgangsstufen und den Abschluss für den Förderschwerpunkt Lernen.