

Mathematikunterricht in Internationalen Vorbereitungsklassen der Sekundarstufe I

Autorinnen und Autoren:

Astrid Deseniss

Karsten Patzer †

Arne Pöhls

† *Karsten Patzer war bis Februar 2020 Leiter des Referats Mathematik und Informatik und maßgeblich auch an der Manuskripterstellung dieser Handreichung beteiligt; Karsten Patzer ist vor der Veröffentlichung verstorben. Wir haben die Impulse unseres hochgeschätzten Kollegen in der Fertigstellung sehr vermisst.*

Inhalt

1. Zur besonderen Lernsituation von zugewanderten Kindern und Jugendlichen	3
Curriculare Hinweise	3
Ermittlung der Lernausgangslage	4
Unterrichtsgestaltung	6
Gemeinsame Lernsituationen und individualisierte Phasen	6
Verbindung von Sprach- und Fachlernen im Mathematikunterricht	7
Integration von Mehrsprachigkeit	9
Nonverbale Darstellungsmittel	11
2. Beispiele für den Unterricht	12
Mathematische Grundfertigkeiten	12
Geeignete Fördermaterialien	13
Beispiel Multiplikation: Aufbau von Wortschatz und Grundvorstellungen	15
Beispiel Grundrechenarten: Produktives Üben mit strukturierten Päckchen	17
Daten sammeln und verarbeiten am Beispiel „Wir lernen uns kennen“ (IVK 5/6)	18
Methodische Überlegungen	20
Der Unterricht in einzelnen Schritten	20
Verwendete Sprachmittel	23
Arbeits- und Infoblätter	27
Ergänzende Anregungen und Materialien	49
Brüche verstehen und vergleichen (IVK 5/6)	50
Methodische Überlegungen	51
Der Unterricht in einzelnen Schritten	52
Arbeits- und Infoblätter	56
Ergänzende Anregungen und Materialien	76
Prozentrechnung (IVK 7/8)	77
Methodische Überlegungen	77
Der Unterricht in einzelnen Schritten	79
Arbeits- und Infoblätter	81
Ergänzende Anregungen und Materialien	99
Zuordnungen und lineare Funktionen (IVK 9/10)	100
Verwendete Sprachmittel	100
Der Unterricht in einzelnen Schritten	102
Arbeits- und Infoblätter	104
Ergänzende Anregungen und Materialien	121
3. Verweise im Text	122
4. Materialien, Literatur und Quellen – ein kommentiertes Verzeichnis	123
Themenübergreifende Lehrwerke und Übungshefte für den Mathematikunterricht in IVK	123
Themenspezifische Materialien für Mathematikunterricht in IVK	128
Spielerische Übungsmaterialien für Mathematikunterricht auch in IVK	128
Didaktische Literatur für Mathematikunterricht in IVK	129
Arbeits- und Anschauungsmittel	131
5. Literaturverzeichnis	133

1. Zur besonderen Lernsituation von zugewanderten Kindern und Jugendlichen

Curriculare Hinweise

Die Fachcurricula, die für den Unterricht in Regelklassen entworfen wurden, dienen auch als Grundlage für den Unterricht in Internationalen Vorbereitungsklassen (IVK), müssen jedoch an die spezifischen Gegebenheiten in IVK (z. B. individuelle Sprachstände und andere Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler) angepasst werden.

Das Fach Mathematik hat in der Sekundarstufe der IVK mit vier Wochenstunden einen vergleichsweise hohen Unterrichtsanteil und ist in den Prüfungen für den ersten und mittleren Schulabschluss (ESA und MSA) obligatorisch. Eine zentrale Aufgabe des Mathematikunterrichtes in IVK ist es, die Schülerinnen und Schüler auf den Unterricht in den Regelklassen vorzubereiten. Die Unterrichtsthemen müssen die zentralen Lerninhalte der jeweiligen Jahrgangsstufen also berücksichtigen. In IVK ESA und IVK MSA soll der Mathematikunterricht außerdem auf die Schulabschlussprüfungen vorbereiten. Für diese Materialien wurden deshalb folgende Inhalte ausgewählt:

Inhalte	Jahrgangsstufen
Daten sammeln und verarbeiten	5/6
Brüche verstehen und vergleichen	5/6
Prozente	7/8
Zuordnungen und lineare Funktionen	9/10

Die mathematischen Inhalte sollten an Lernsituationen konkretisiert werden, die einen engen Bezug zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler haben und die dafür notwendigen Sprachmittel thematisieren. Der Lerninhalt „Daten sammeln und verarbeiten“ (Jahrgangsstufen 5/6) wird beispielsweise im Rahmen der Lernsituation „Wir lernen uns kennen“ bearbeitet.

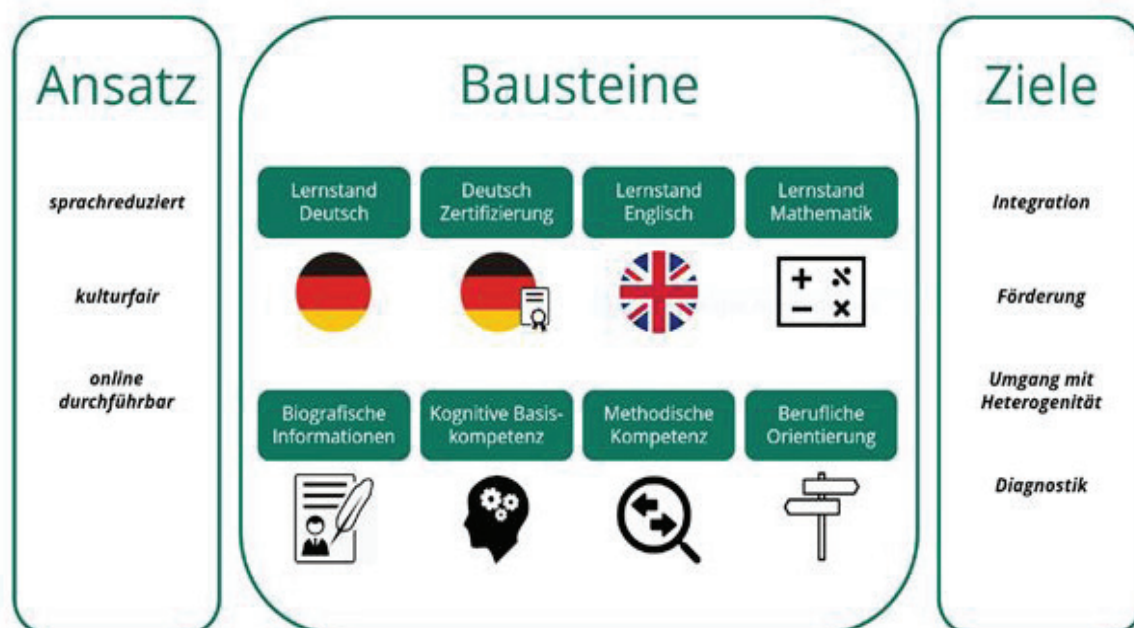
Ermittlung der Lernausgangslage

Um die Schülerinnen und Schüler individuell zu fördern, muss zunächst ihre Lernausgangslage eingeschätzt werden. Herkömmliche Diagnose- und Testinstrumente sind dabei für die Arbeit in IVK nur bedingt geeignet, da sie grundlegende Kompetenzen in der deutschen Sprache voraussetzen. Eine geeignete Ermittlung des Lernstandes kann mit dem Diagnosetool „2P – Potenzial und Perspektive“ vorgenommen werden, da es sprachentlastende Tests zur Verfügung stellt. Weiterhin können verschiedene kleinere informelle Befragungs-, Beobachtungs- und Testinstrumente kombiniert werden. So lassen sich auch Testsituationen vermeiden, die von den neu ankommenden Schülerinnen und Schüler als unangenehm und belastend empfunden werden könnten:

- „2P – Potenzial und Perspektive“ ist ein internetbasiertes Analyseverfahren, das eine passgenaue Kompetenzdiagnostik für neu zugewanderte Schülerinnen und Schüler ab zehn Jahren ermöglicht. Es liegt u. a. für das Fach Mathematik vor. Die Aufgaben orientieren sich an den Bedürfnissen neu zugewanderter Schülerinnen und Schüler, da sie spracharm und kulturfair aufgebaut sind.

Die Auswertung des Tests erfolgt automatisiert; sowohl Lehrkraft als auch Schülerin bzw. Schüler erhalten eine Ergebnisdokumentation (Status- und Verlaufsdagnostik), mit deren Hilfe die fachliche Förderung individuell an die Vorkenntnisse und Kompetenzen der Schülerin oder des Schülers angepasst und gezielt auf den Übergang in die Regelklasse vorbereitet werden kann.

Die Tests orientieren sich an den Inhalten aktueller Bildungspläne für Mathematik an allgemeinbildenden Schulen der Sekundarstufe I und liegen für die Jahrgangsstufen 5/6, 7/8 und 9/10 vor. Sie beinhalten die Leitideen Zahl, Messen, Raum und Form, funktionaler Zusammenhang sowie Daten und Zufall und u.a. die Themen Bruchrechnung, Prozentrechnung, Geometrie sowie lineare Funktionen. 2P wird ab dem Schuljahr 2020/21 allen weiterführenden Hamburger Schulen zur Verfügung gestellt. Für weitere Informationen siehe <<https://2p-schulung.hamburg.de/>> (2P-Testplattform) und <<https://www.hamburg.de/2p>> (Informationen und Erklärungen zu 2P in Hamburg). Mit 2P können ebenfalls biographische Informationen, kognitive Basiskompetenz und methodische Kompetenz erfasst werden.



Grafik © Ministerium für Bildung, Rheinland-Pfalz.

- Sofern die Verständigung mit einer neuen Schülerin oder einem neuen Schüler in einer gemeinsam gesprochenen Sprache oder mithilfe einer Dolmetscherin oder eines Dolmetschers möglich ist, können im Gespräch grundlegende Informationen über den vorausgegangenen Schulbesuch eingeholt werden. Möglicherweise können auch der spezifische Lernstand und die besonderen Interessen oder Schwierigkeiten der Schülerin oder des Schülers erfragt werden. In solche Gespräche sollten wenn möglich auch Eltern bzw. Sorgeberechtigte einbezogen werden.
- Einen weiteren Baustein zur Ermittlung der Lernausgangslage zu Beginn der Beschulung in der Vorbereitungsklasse bilden möglichst sprachfrei konzipierte kurze schriftliche Tests zu den jeweiligen Themenbereichen der IVK. Solche Kurztests können darüber Aufschluss geben, zu welchen der geplanten Themenbereiche schon Grundkenntnisse oder auch erweiterte Kompetenzen vorhanden sind. Darauf kann die Planung des Arbeitsprogramms für individuelle Lernphasen abgestimmt werden. Ein Beispiel für einen solchen leicht selbst zu erstellenden sprachfreien Kurztest ist auf S. 56 zu finden.
- Eine andere Möglichkeit stellen sorgfältige Beobachtungen von Lern- und Arbeitsprozessen der Schülerinnen und Schüler dar. Die so gewonnenen Einblicke in die aktuellen Kompetenzen der Lernenden lassen sich produktiv für die Steuerung der weiteren Lernprozesse verwenden.

Die Inhalte, die sich für Tests und Beobachtungen eignen, sind vielfältig. In Frage kommen in IVK aber nur Verfahren, die kaum Sprachkenntnisse voraussetzen. Prozessbezogene Kompetenzen wie Modellieren, Problemlösen und insbesondere auch Argumentieren sind ohne die Verwendung der deutschen Sprache kaum zu diagnostizieren. Schwierig ist ebenso die Erhebung inhaltlicher Vorstellungen oder mathematikbezogener Einstellungen.

Inwieweit mathematische Verfahren beherrscht, verschiedene Darstellungsweisen erkannt und adäquat genutzt oder mathematische Sätze und Regeln durch eine Schülerin oder einen Schüler korrekt angewandt werden, lässt sich hingegen auch ohne deutsche Sprachkenntnisse feststellen. Überfachliche Aspekte wie Arbeitsweisen, metakognitive Kompetenzen, affektive, motivationale und soziale Kompetenzen können im laufenden Lernprozess beobachtet werden.

Unterrichtsgestaltung

Der Mathematikunterricht in IVK stellt Lehrkräfte vor besondere Herausforderungen: Die sprachlichen und fachlichen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler sind ausgesprochen verschieden. Einige Schülerinnen und Schüler haben in ihrem Herkunftsland bereits umfassende fachliche wie auch fach- und bildungssprachliche Kompetenzen erworben. Ihnen sollte der Unterricht in IVK ermöglichen, ihre hoch gesteckten Bildungsziele weiter zu verfolgen. Andere Schülerinnen und Schüler bringen kaum Vorkenntnisse mit oder hatten über längere Zeiträume keine Möglichkeit, eine Schule zu besuchen. Die Diskrepanz zwischen aktuellen Lernvoraussetzungen und den zeitnah im Mathematikunterricht der Regelklasse benötigten Kompetenzen ist häufig enorm – die Lernziele sind herausfordernd: In IVK sollen innerhalb kurzer Zeit trotz sprachlicher Hürden große Lernzuwächse auch in grundlegenden lernmethodischen und mathematikbezogenen Kompetenzen erreicht werden.

Diese heterogenen Voraussetzungen erfordern besondere Unterrichtsformen, Methoden und Materialien. Die Unterrichtsplanung bewegt sich in einem Spannungsfeld zwischen verschiedenen Polen:

- Klassenunterricht vs. individualisierte Einzelarbeit
- Fokussierte Sprachförderung vs. sprachfreie (sprachentlastete) Arbeit

Gemeinsame Lernsituationen und individualisierte Phasen

Der Klassenunterricht, in dem alle gemeinsam und themengleich arbeiten, bietet den Vorteil, dass er einen themenbezogenen Austausch untereinander und auch Plenumsphasen ermöglicht, in denen die Lehrkraft als sprachliches und fachliches „Vorbild“ neue Impulse geben kann. Hier kann die Lehrkraft Inhalte mit Unterstützung von Gesten und Handlungen präsentieren, die das Verstehen der sprachlichen Erklärungen erleichtern oder erst ermöglichen. Fachliche und sprachliche Fehler können noch im Entstehungsprozess von der Lehrkraft erkannt, sofort thematisiert und konstruktiv für Lernprozesse genutzt werden. Folgende Gegebenheiten sind für gemeinsame Lernsituationen in IVK günstig:

- Möglichst reichhaltige Aufgabenstellungen, die mathematisch hinreichend komplex sind, ermöglichen verschiedene Zugänge und Bearbeitungstiefen (in der Literatur zu finden als „substanzielle Aufgaben“, „offene, komplexe Aufgaben“ oder „Lernumgebungen“). In IVK ist es besonders wichtig, die Schülerinnen und Schüler für die Aufgabenbearbeitung mit Hilfsmitteln (z. B. Anschauungs- und Arbeitsmitteln, Wortspeichern, Glossaren) und verschiedenen Darstellungsweisen (z. B. auch nonverbalen Darstellungsweisen) vertraut zu machen. Ein Beispiel für ein solches Unterrichtsvorhaben sind die „strukturierten Päckchen“ (siehe Seite 17).
- In einen sozialen Kontext eingebettete Lernsituationen erfordern Kooperation und Kommunikation. In den IVK sollte die Themenstellung stets einen Bezug zur aktuellen Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler haben und mit den aktuell zu erarbeitenden oder bereits bekannten Sprachmitteln zu bewältigen sein. Das Unterrichtsvorhaben „Wir lernen uns kennen“ (ab Seite 18) greift diese Idee auf.

Die Lernvoraussetzungen und Lernziele der Schülerinnen und Schüler sind in IVK oft so unterschiedlich, dass ein themengleiches, gemeinsames Lernen nur eingeschränkt möglich ist. Stark individualisierte Lernphasen, in denen die Schülerinnen und Schüler eigenständig, allein oder in Kleingruppen an schriftlich präsentierten Aufgaben arbeiten, sind also gleichermaßen notwendig und sinnvoll. In Phasen eigenständiger Arbeit können mathematische und sprachliche Inhalte, die bereits mit Bedeutung gefüllt und verstanden sind, geübt werden. In IVK ist es sinnvoll, solche Übungen auch in Partnerarbeit und mündlich durchführen zu lassen, sodass die fachbezogene Kooperation und Kommunikation gestärkt wird

und Fehler in Sprachmustern oder Rechenfehler von der Lernpartnerin oder vom Lernpartner bemerkt und korrigiert werden können. Beispiele für solche „Einschleifübungen“ oder „Automatisierungen“ für Sprachmittel und mathematische Fertigkeiten sind ab Seite 71 zu finden. Für die Einzelarbeit gibt es heute Arbeits- und Übungshefte, die speziell für zugewanderte Schülerinnen und Schüler oder für Lernende mit Deutsch als Zweitsprache konzipiert sind (z. B. die Reihe „Prima ankommen im Fachunterricht“, die Reihe „INTRO“ oder „Willkommen in Deutschland“; Kurzbeschreibungen der Materialien finden sich ab Seite 123).

Verbindung von Sprach- und Fachlernen im Mathematikunterricht

Ein übergeordnetes und auch im Mathematikunterricht vordringliches Ziel in IVK ist die Spracharbeit. Da in der zweiten Phase (d. h. im zweiten halben Jahr der IVK) eine Vorbereitung auf den Unterricht in Regelklassen erfolgen soll, muss neben der Alltagssprache auch eine Kompetenz in der mathematikspezifischen Fach- und Bildungssprache aufgebaut werden.

Mathematik ist nur vermeintlich ein sprachfreies oder spracharmes Fach. Zwar können über die Sprachgrenzen hinweg Aussagen wie „ $7+8=15$ “ formuliert werden. Doch dieser Vorteil trägt im Mathematikunterricht nur kurz. Mithilfe der Symbolsprache – der Ziffern und Zeichen, die fast allen Schülerinnen und Schülern geläufig sind – kann zwar geübt werden, wenn Grundvorstellungen der jeweiligen Rechenoperation vorhanden und Rechenstrategien bereits ausgebildet sind. Die Übungen haben dann aber auch nur einen festigenden Charakter für bereits erworbene Fertigkeiten und sind nur für einen kurzen Abschnitt im Lernprozess nützlich. Rechenübungen bilden zudem nur einen kleinen Teil des Mathematikunterrichts. Für alle anderen Lernaktivitäten wird die Unterrichtssprache genauso benötigt wie in anderen Schulfächern.

Im Mathematikunterricht wird eine besondere Ausprägung der deutschen Sprache verwendet. Die sprachlichen Strukturen in Aufgabenstellungen, Fachtexten oder auch in Erklärungen der Lehrkraft sind oftmals komplexer als im Alltag. Der Wortschatz im Mathematikunterricht enthält spezifische mathematische Fachbegriffe mit einer hohen Bedeutung. Mit Fachbegriffen können Informationen über Objekte oder Relationen stark verdichtet werden. Damit erleichtern diese die Kommunikation über Mathematik und ermöglichen ein gedankliches Operieren. Besondere Bedeutung haben solche Begriffe im Mathematikunterricht auch dadurch, dass mathematische Objekte abstrakt sind und nicht wie Gegenstände im Alltag angeschaut oder angefasst werden können.

Die Begriffsbildung, d. h. der Aufbau tragfähiger Vorstellungen von den Begriffen, ist deshalb im Mathematikunterricht besonders wichtig. In IVK muss dies anders gestaltet werden als im Regelunterricht. Einige Schülerinnen und Schüler in IVK konnten im Mathematikunterricht in ihrem Herkunftsland bereits mathematische Fachbegriffe mit adäquaten inhaltlichen Vorstellungen erwerben. Sie müssen nun lediglich die deutschen Vokabeln für diese Begriffe erlernen und ihre Vorstellungen davon weiter ausdifferenzieren und vernetzen. Für das Erlernen dieser deutschen Vokabeln eignen sich zweisprachige Wortspeicher, Glossare oder Wörterbücher. Andere Schülerinnen und Schüler verfügen aber weder über die Vokabeln noch über innere Vorstellungen zu den benötigten Fachbegriffen. Für diese Schülerinnen und Schüler müssen die zu erlernenden Begriffe möglichst sprachentlastet und unterstützt durch Handlungen oder Bilder mit Bedeutung gefüllt werden. Neben den inhaltstragenden Fachwörtern (z. B. *das Quadrat* oder

der Nenner) sind Strukturwörter (z. B. *neben, je ... desto, pro*) im Mathematikunterricht besonders wichtig, weil mit ihnen mathematisch bedeutsame Beziehungen und Zusammenhänge ausgedrückt werden. Auch diese oft übersehenen und vernachlässigten Wörter sollten also im Mathematikunterricht bewusst erarbeitet werden – wenn möglich auch schon in IVK.

Spracharbeit geschieht im Mathematikunterricht in enger Verzahnung mit dem Lernen mathematischer Inhalte, sodass das eine zum besseren Verständnis des anderen beiträgt und in beiden Bereichen gleichzeitig die Handlungskompetenz vergrößert. Dafür sollten beide „Lernpfade“ (der mathematische und der sprachliche) schon in der Unterrichtsplanung und -vorbereitung berücksichtigt werden, indem

- neben den inhaltlich-mathematischen Lernzielen auch sprachliche Lernziele formuliert werden,
- das Thema und die Aufgabenstellungen daraufhin analysiert werden, welche mathematischen und welche sprachlichen Anforderungen¹⁾ mit ihnen verbunden sind,
- neben mathematikbezogenen und lernmethodischen Lernvoraussetzungen auch die sprachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf das jeweilige Thema und die Lernziele berücksichtigt werden,
- gleichermaßen inhaltlich-mathematische und sprachliche Hilfen²⁾ vorbereitet und bei Bedarf zur Verfügung gestellt werden.

Für die Schülerinnen und Schüler bedeutet es eine enorme Anstrengung, sich im Unterricht gleichzeitig auf die Unterrichtsinhalte und auf die noch unvertrauten Wörter und sprachlichen Strukturen zu konzentrieren. Diese grundsätzlich immer vorhandene „Doppelbelastung“ kann im Mathematikunterricht punktuell oder phasenweise dadurch reduziert werden, dass spracharme Aufgaben oder auch Arbeits-, Darstellungs- oder Forschermittel für eine nonverbale Bearbeitung der Aufgabe angeboten werden. Spracharme Aufgaben zum selbstständigen Üben von Routineaufgaben werden in vielen Übungsheften von Schulbuchverlagen angeboten, auch spracharme spielerische Übungen für die Partnerarbeit lassen sich auf dem Lernmittelmarkt finden (z. B. Memory-Spiel mit Darstellungszuordnungen wie bei „Mathe-Memo“; vgl. Seite 127).

Integration von Mehrsprachigkeit

Schülerinnen und Schüler in IVK werden in erster Linie als Deutsch-Lernende wahrgenommen, was häufig zu Defizit-Betrachtungen führt. Dabei ist es sowohl für die Lehrkräfte als auch für die Schülerinnen und Schüler wichtig zu erkennen, dass sie als Lernende bereits mit vielfältigen Kompetenzen und Begabungen in der IVK ankommen. Die Herkunftssprachen der Schülerinnen und Schüler sollten entsprechend wertgeschätzt und für das Lernen genutzt werden. Auch wenn die Lehrkraft im Regelfall die verschiedenen Herkunftssprachen der Schülerinnen und Schüler nicht beherrscht, gibt es eine Reihe von Möglichkeiten die unterschiedlichen Herkunftssprachen und das Potenzial der Mehrsprachigkeit gewinnbringend für den Mathematikunterricht einzusetzen.

Die Herkunftssprache kann, z. B. in sprachgleichen Gruppen- oder Partnersettings, genutzt werden, um Vorwissen zu aktivieren und fachliche Konzepte, Inhalte und Zusammenhänge zu klären. Tools wie binogi (<https://www.binogi.de/>), das als mehrsprachige, digitale Lernplattform für Schülerinnen und Schüler der 5.-10. Klassen Unterrichtsinhalte auch aus der Mathematik in vielen verschiedenen Sprachen darbietet, kann zur Unterstützung der Aneignung inhaltlicher Themen in der Herkunftssprache dienen und verbindet das digitale mit dem mehrsprachigen Lernen.

Wenn im Mathematikunterricht der IVK so bereits Vorwissen auf Seiten der Schülerinnen und Schüler aktiviert werden kann, ist die Übertragung des hierfür konkret benötigten Wortschatzes im Deutschen einfacher zu leisten, als wenn zeitgleich ein neues Konzept und der neue Wortschatz aufeinandertreffen. Am Ende einer Einheit sollen die Schülerinnen und Schüler aber über die Themen selbstverständlich auf Deutsch sprechen und die Ergebnisse auch auf Deutsch präsentieren können.

Eine weitere Möglichkeit ist das Anlegen einer Fachwortliste, in der Fachbegriffe (inklusive häufig auftretender Wortverbindungen) auf Deutsch eingetragen werden. Neben der Erklärung und ggf. einem Anwendungsbeispiel kann in so einem Glossar auch eine Spalte für die jeweilige Bezeichnung in der Herkunftssprache ergänzt werden. Dies kann dem besseren inhaltlichen Verständnis, der Erinnerung der Begrifflichkeiten und auch der Förderung des Wortschatzes in der Herkunftssprache dienen. Die (Fach-) Begriffe in der Herkunftssprache können unter den Schülerinnen und Schülern, mit Wörterbüchern, digitalen Übersetzungstools oder den Eltern geklärt werden.

Zählweisen, Rechenverfahren oder weitere mathematische Konzepte aus anderen Sprach- und Kulturräumen bieten sich zum Vergleich mit in Deutschland üblichen Verfahrensweisen an. Die Zählweisen oder Rechenverfahren können von den Schülerinnen und Schülern, ggf. mit Unterstützung der Eltern, vorgestellt und miteinander verglichen werden. Dabei erfahren die von den Schülerinnen und Schülern mitgebrachten Kenntnisse und Kompetenzen Wertschätzung, und strukturelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede werden deutlich. Weiterhin werden die in unserem Schulsystem üblichen Rechenverfahren, Zähl- und Notationsweisen vertiefend kennengelernt und reflektiert.

Beispiele für interkulturelle Lerninhalte im Bereich der Mathematik:

- Aufgaben zum Zählen in anderen Sprachen finden Sie im Grundschullehrwerk „eins zwei drei“³⁾ 2. Schuljahr, S. 17;
- zur Struktur der 1000er und 100.000er in anderen Sprachen in „eins, zwei, drei“. 4. Schuljahr, S. 22;
- zu Maßeinheiten in anderen Ländern und der Umrechnung zu den deutschen Maßeinheiten in „eins, zwei, drei“. 3. Schuljahr, S. 41;

Beispiele für interkulturelle Lerninhalte im Bereich der Mathematik (Fortsetzung):

- zu Währungen in anderen Ländern und der Umrechnung in Euro in „eins, zwei, drei“. 3. Schuljahr, Seite 83;
- zu Brüchen finden Sie eine Aufgabe auf Seite 60 in diesen Materialien.

Das Projekt ProDaZ hat eine Übersicht der Zahlwörter und ihrer Struktur für viele Sprachen erstellt, mit der sich Lehrkräfte einen Überblick verschaffen können:

https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/zahlenwoerter_international.pdf

Mehr zum Thema Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht finden Sie in Prediger, S. & Redder, A. (2020). Mehrsprachigkeit im Fachunterricht am Beispiel Mathematik <http://doi.org/10.1007/978-3-658-20285-9_27>; Prediger, S. & Özdil, E. (2011) (Hrsg.). Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit – Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung und Prediger, S. & Wessel, L. (2011). Darstellen – Deuten – Darstellungen vernetzen: Ein fach- und sprachintegrierter Förderansatz für mehrsprachige Lernende im Mathematikunterricht <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~prediger/veroeff/11-Prediger_Wessel_MuM_Darstellungsvernetzung.pdf?id=20&cHash=1&buchnr=2602> siehe auch Literaturverzeichnis.

Nonverbale Darstellungsmittel

Nonverbale Darstellungsmittel (das heißt: Anschauungsmaterial, Veranschaulichungen, Arbeitsmittel, mathematisches Material oder Rechenmittel) können helfen, die Inhalte sprachlicher Erklärungen zu verdeutlichen oder Sachverhalte sprachfrei zu zeigen. Sie dienen zur Demonstration und Kommunikation von Gedanken zwischen Lehrkraft und Schülerin bzw. Schüler oder der Lernenden untereinander. Darstellungsmittel können aber auch als Denkwerkzeuge oder Instrumente des Erkennens dienen, wo Sprache noch nicht voll entwickelt zur Verfügung steht. Die Darstellungsmittel ermöglichen dabei oftmals einen handelnden Umgang (enaktive Ebene), eine graphische Darstellung (ikonische Ebene) und eine sprachliche Beschreibung (symbolische Ebene) eines mathematischen Inhalts. Dadurch lassen sich diese nach dem Lerntheoretiker Jerome Bruner unterschiedenen Darstellungsebenen miteinander verzahnen. Eine solche Verzahnung von Darstellungsebenen durch sprachlich begleitete mathematische Handlungen oder die „Übersetzung“ eines Sachverhalts von einer Darstellungsebene⁴⁾ in eine andere ist für Lernprozesse besonders gewinnbringend.

Mithilfe von Darstellungsmitteln können also mathematisches Verständnis und neue Sprachmittel aufgebaut werden. Die Darstellungsmittel ermöglichen einen Übergang von zunächst sprachfreiem Handeln über sprachbegleitetes Handeln hin zu einer rein verbalen Darstellung von Sachverhalten. Darstellungsmittel können somit in IVK ein passendes und vielfältig einsetzbares Hilfsmittel sein. Dabei muss aber bedacht werden, dass die Darstellungen oder Veranschaulichungen nicht von sich aus eine bestimmte mathematische Idee oder Struktur „zeigen“, sondern dass diese in einem aktiven kognitiven Prozess erst erarbeitet werden müssen. Der Umgang mit Darstellungsmitteln erfordert deshalb im Unterricht Anleitung, Reflexion und Übung. In der vorliegenden Handreichung spielen Darstellungsmittel in allen vorgestellten Unterrichtsvorhaben eine zentrale Rolle. Einen Überblick über Darstellungs- und Arbeitsmittel ist ab S. 131 zu finden⁵⁾.

Die Sprachmittel, die handlungsorientiert oder mithilfe von Visualisierungen aufgebaut und mit Bedeutung gefüllt werden, sollten im weiteren Unterrichtsverlauf fortlaufend visuell präsent bleiben, z. B. mithilfe von Wortspeichern, die im Klassenraum ausgehängt werden oder den Schülerinnen und Schülern zum individuellen Gebrauch zur Verfügung stehen. Die erarbeiteten Sprachmittel müssen außerdem regelmäßig genutzt werden, damit die Schülerinnen und Schüler im Umgang mit ihnen zunehmend Geläufigkeit und Sicherheit erlangen. Sie sollten ebenso wie etwa das kleine Einmaleins durch gezielte, automatisierende Übungen „eingeschliffen“ werden. Ein beiläufiger Erwerb – so wie beim Erlernen der Erstsprache – würde zu langsam voranschreiten. Eine Sicherung der erlernten Fachbegriffe und fachbezogenen Sprachmittel kann in einem selbst erstellten Mathe-Lexikon oder einem Glossar erfolgen (vgl. z. B. die Fachwörter-Listen auf den Seiten 45-48), sodass der erarbeitete fachbezogene Sprachschatz auch in Papierform in die Regelklasse mitgenommen und bei Bedarf nachgeschlagen werden kann.

Jede der hier skizzierten Unterrichtsformen (Klassenunterricht und individualisierte Einzelarbeit, sprachentlastete Arbeit und fokussierte Sprachförderung) bringt ihre spezifischen Vor- und Nachteile mit sich. Für die Unterrichtsgestaltung in Vorbereitungsklassen ist es günstig, sowohl gemeinsame als auch individuelle Lernphasen im Unterrichtsverlauf einzuplanen und regelmäßig zwischen gezielter Spracharbeit und Übungsphasen mit sprachentlasteten Aufgaben zu wechseln.

Wie diese verschiedenen Phasen einer Unterrichtseinheit gestaltet werden können, zeigen – exemplarisch – die folgenden Unterrichtsvorhaben.

2. Beispiele für den Unterricht

Die hier vorgestellten Unterrichtsvorhaben sind überwiegend bestimmten Doppeljahrgangsstufen bzw. IVK zugeordnet, weil sie zentrale Inhalte der entsprechenden Regelklassen berücksichtigen. Es ist aber möglich und unter Umständen auch sinnvoll, sie auch in höheren Klassenstufen als angegeben zu nutzen.

Mathematische Grundfertigkeiten

Manchen Schülerinnen und Schülern in IVK der Sekundarstufe fehlen noch mathematische Grundkenntnisse und -fertigkeiten. Da die individuellen Lernvoraussetzungen aber sehr unterschiedlich sind, müssen die Materialien hierzu von den Lernenden möglichst selbstständig bearbeitet werden können: Sie müssen klar strukturiert sein und leicht verständliche Erklärungen und Aufgabenstellungen enthalten. Piktogramme, mehrsprachige Wörterlisten oder graphische Veranschaulichungen helfen, die Inhalte zu verdeutlichen.

Entsprechendes bietet der „Kleine MATHE-Sprachführer“ (<<https://li.hamburg.de/contentblob/8521790/7ff6c77128c5b6ef8c32e47830bd099/data/download-handreichung-mathematik.pdf>>)⁶⁾. Er richtet sich zwar insbesondere an neu zugewanderte Kinder im Grundschulalter, ist aber (abgesehen vom kindgemäßen Layout) ebenso für ältere Schülerinnen und Schüler mit geringen Deutschkenntnissen geeignet.

Die Kopiervorlagen aus dem „Kleinen MATHE-Sprachführer“ sind insbesondere hilfreich, um den Schülerinnen und Schülern einen schnellen Überblick über die grundlegend benötigten Sprachmittel in den angesprochenen Themengebieten zur Verfügung zu stellen. Die damit verknüpften Grundkenntnisse werden dabei mit kurzen Übungen aufgefrischt. Solche kurzen Auffrischungen werden jedoch für Schülerinnen und Schüler nicht ausreichen, wenn ihnen Grundvorstellungen zu einzelnen Inhalten fehlen oder sie noch keinerlei Geläufigkeit und Sicherheit in grundlegenden Fertigkeiten erlangt haben. Die Inhalte des „Kleinen MATHE-Sprachführers“ sollten dann weiter ergänzt werden.



Eine Ergänzung durch ausgewählte Heftseiten aus anspruchsvollerem Material kann für leistungsstärkere Lernende sinnvoll sein. Für den Einsatz in Vorbereitungsklassen geeignete Lehrwerksreihen, die solche Ergänzungen bieten, sind z. B.:

- Die Reihe „klick! inklusiv“⁷⁾ bietet Materialien für inklusive Settings in der Sekundarstufe zu grundlegenden Übungen und Erklärungen in einem erweiterten Zahlenraum.
- Weniger zur Ausbildung oder Förderung eines Grundverständnisses als für eine Ergänzung durch automatisierende Übungen lassen sich einige Heftseiten aus den Arbeitsheften der Reihe „INTRO Mathematik“⁸⁾ einsetzen.
- Die Reihe „Prima ankommen im Fachunterricht“⁹⁾ enthält teils sprachlich einfache, teils für die Vorbereitungsklasse etwas anspruchsvollere Übungen und Erklärungen und ist eher geeignet für mathematisch und sprachlich leistungsstärkere Schülerinnen oder Schüler.

Geeignete Fördermaterialien

Zahlen	
Lerninhalt	Materialien
Zahlen bis 10 (mit Schreibweise der Ziffern, Darstellung auf dem Zwanzigerfeld und als Fingerbild, Partner-Zahlendiktat)	Kleiner MATHE-Sprachführer¹⁰⁾ : Kopiervorlagen (KV) 1, 2
Zahlen bis 20 (mit Schreibweise der Zahlwörter)	Kleiner MATHE-Sprachführer : KV 3, 4
Zahlen bis 100 (mit Darstellung von „Stolperstellen“ bei Schreib- und Sprechweise)	Kleiner MATHE-Sprachführer : KV 5, 6, 7
Ordnungszahlen	Kleiner MATHE-Sprachführer : KV 8
Einführung oder Vertiefung von Mengen-Zahl-Vorstellungen	Mathe inklusiv mit PIKAS¹¹⁾ (Materialien und didaktische Kommentare) und Förderkartei von Schipper¹²⁾ (mit bebilderten Übungsanleitungen; nach einer Einführung für selbstständiges Üben in Einzel- oder Partnerarbeit geeignet)

Beziehungen	
Lerninhalt	Materialien
Lagebeziehungen (links, rechts, oben, unten, in der Mitte, auf, über, unter, hinter, vor, zwischen, neben)	Kleiner MATHE-Sprachführer : KV 9, 10
größer, kleiner, gleich	Kleiner MATHE-Sprachführer : KV 11
Nachbarzahlen	Kleiner MATHE-Sprachführer : KV 12

Grundrechenarten	
Lerninhalt	Materialien
Plusrechnen, Minusrechnen	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 13 Strukturierte Päckchen: vgl. S. 17
Malnehmen, Teilen	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 14
Förderung des Operationsverständnisses	primakom: ¹³⁾ didaktische Kommentare und Anregungen für den Unterricht (Achtung: Die genannten Materialien sind teilweise sprachlich zu anspruchsvoll für den Einsatz in IVK.)
Wenn zwar ein tragfähiges Operationsverständnis ausgebildet ist, aber es noch an Sicherheit und Geläufigkeit bei Aufgaben zur Addition und Subtraktion im Zwanzigerraum oder bei Aufgaben zur Subtraktion und Division im Hunderterraum fehlt, kann ein automatisierendes Üben mit Lernkärtchen und Lernbox in Partnerarbeit sinnvoll sein. Diese Übungsform bietet den Vorteil, dass die Automatisierungen in der Partnerarbeit sprachlich begleitet werden und sprachliche oder mathematische Fehler vom Lernpartner oder der Lernpartnerin schnell korrigiert werden können.	Hinweise und Material gibt es hierfür u.a. von PIKAS ¹⁴⁾ .

Rechenstrategien	
Lerninhalt	Materialien
Verwandte Aufgaben (kleine und große Aufgaben bei Addition und Subtraktion)	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 15
Tauschaufgaben	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 16
Umkehraufgaben	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 17
Verdoppeln/Halbieren	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 18
Nachbaraufgaben	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 19
Zerlegungen der 10, Ergänzen zur 10	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 20

Größen	
Lerninhalt	Materialien
Geld (Euro und Cent)	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 21,22
Zeit (Uhrzeit, Zeitspannen)	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 23, 24, 25
Maßeinheiten (von Längen, Gewichten, Hohlmaßen)	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 29, 30

Geometrische Formen	
Lerninhalt	Materialien
Geometrische Formen (Dreieck, Rechteck, Quadrat, Kreis)	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 26
Geometrische Körper (Kugel, Quader, Würfel, Zylinder)	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 27

Weitere Themen	
Lerninhalt	Materialien
Daten und Häufigkeiten	Kleiner MATHE-Sprachführer: KV 28

Beispiel Multiplikation: Aufbau von Wortschatz und Grundvorstellungen

In der Kopiervorlage 14 behandelt der „Kleine MATHE-Sprachführer“ die Multiplikation. Erste (vorläufige) fachsprachliche Begriffe werden eingeführt. Hat die Schülerin bzw. der Schüler bereits eine Vorstellung aus dem Unterricht im Herkunftsland, was Multiplizieren bedeutet, bekommt sie bzw. er damit eine hilfreiche Stütze zum Erlernen der deutschen Fachsprache. Hier wie auch an zahlreichen weiteren Stellen bietet der Sprachführer die Möglichkeit zur Übersetzung. Mit solchen Übersetzungsleistungen baut er eine vorläufige Fachsprache für Kerngebiete der Grundschulmathematik auf.

Unabhängig davon, ob eine fortgeschrittene Fachsprache schon eingeführt werden kann oder soll (*multiplizieren* statt *malnehmen*; *Faktor* statt *Zahl*; *Produkt* statt *Ergebnis*), brauchen Lernende Gelegenheiten zum Einschleifen dieser Sprachmittel.

Was aber ist mit Lernenden, die noch keine adäquaten Vorstellungen zur Multiplikation besitzen? Diesen muss beim Aufbau von Grundvorstellungen geholfen werden. Es wird eine bestimmte multiplikative Situation gezeigt. Danach müssen weitere multiplikative Situationen dargestellt werden – es darf nicht allein bei dem Beispiel „Bonbons in Tüten“ bleiben.

Die Darstellung von „Bonbons in Tüten“ greift auf die Grundvorstellung der Multiplikation als Gruppierung gleicher Teilmengen zu. Diese ist eng verbunden mit der Multiplikation als fortgesetzter Addition mit gleichen Summanden. Hierfür eignen sich folgende Legeübungen:

- Ich lege immer 4 Äpfel auf 3 Teller.
- Ich lege immer 4 Orangen in 3 Netze.
- Ich sehe immer 4 Augen auf 3 Würfeln.

All diese Anwendungen bedürfen eines kontextgebundenen Wortschatzes, der begriffsbildend für die Multiplikation sein kann. Allerdings greifen alle diese Bilder auf die gleiche Grundvorstellung der Gruppierungen zurück.



Abbildung 1:
Grundvorstellung der Gruppierung bei der Multiplikation

Weitere zentrale Grundvorstellungen sind die lineare Darstellung (Abbildung 2) und die Rechteckdarstellung (Abbildung 3):



Abbildung 2: Lineare Darstellung bei der Multiplikation

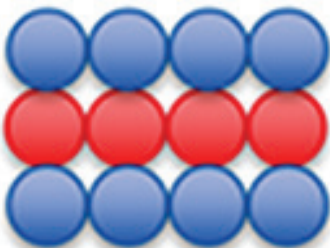


Abbildung 3: Rechteckdarstellung bei der Multiplikation

Diese Bilder sind räumlich-simultan erfassbar. Es gibt aber auch zeitlich-sukzessive Situationen zur Multiplikation:

- Maria geht 3 Mal in den Keller. Jedes Mal holt sie 4 Flaschen Brause.
- Levi war heute schon 3 Mal beim Bäcker. Jedes Mal hat er 4 Brötchen gekauft.

Alle diese drei Grundvorstellungen sind ineinander überführbar. Im ersten Schritt kommt es aber darauf an, dass Lernende in solchen Bildern multiplikative Situationen überhaupt erkennen.

Während solche Gruppierungen dem Alltag entlehnt werden können, kommt der Rechteckdarstellung eine besondere fachdidaktische Rolle zu. An ihr lassen sich anschaulich Rechengesetze der Multiplikation erarbeiten: Kommutativität, Zerlegbarkeit, Konstanzsatz der Multiplikation.

Abbildung 4 zeigt, dass unter der halbdurchsichtigen Folie auf dem Punktfeld erkannt werden kann, dass „8 mal 7“ in „5 mal 7“ und „3 mal 7“ zerlegt werden kann.



Abbildung 4: Multiplikative Strukturen auf dem Hunderterfeld

Auch für den Sekundarstufen-Unterricht ist es wichtig, Inhalte mit Grundvorstellungen zu verknüpfen und nicht ausschließlich auf der Ebene der Vokabel und des Trainings von Rechenfertigkeit zu bleiben. Derartige Rechteckdarstellungen und deren Zerlegungen werden beispielsweise benötigt zur Anschauung von

- Multiplikation großer Zahlen
- Flächenberechnungen
- Binomischen Formeln
- Term-Aufstellungen

Beispiel Grundrechenarten: produktives Üben mit strukturierten Päckchen

Strukturierte Päckchen sind ein in der Grundschulmathematik gängiges substanzielles Aufgabenformat. Sie werden dort auch als „Entdeckerpäckchen“ oder „schöne Päckchen“ bezeichnet. Bei der Bearbeitung werden die Rechenfertigkeiten geschult und außerdem das Entdecken, Beschreiben und Begründen angeregt und gefördert. Strukturierte Päckchen lassen sich über viele Schuljahre hinweg einsetzen, indem verschiedene Varianten gewählt werden und/oder der Zahlenraum angepasst wird. Durch die Möglichkeit, sie an verschiedene Anforderungen anzupassen, eignen sich strukturierte Päckchen als gemeinsamer Unterrichtsinhalt in sehr heterogenen Klassen, also auch für IVK.

Ein umfangreich ausgearbeitetes Unterrichtsvorhaben mit strukturierten Päckchen im Grundschulbereich (Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum bis 20 bzw. bis 100) gibt es bei PIKAS¹⁵⁾. Wenn auch mathematisch weiter fortgeschrittene Schülerinnen und Schüler mit strukturierten Päckchen arbeiten sollen, kann für sie oder durch die Lernenden selbst der Zahlenraum in den Aufgaben erweitert werden. Es können aber auch andere Grundrechenarten oder Kombinationen verschiedener Rechenarten einbezogen werden.

Um ihre Entdeckungen an den strukturierten Päckchen aufzuzeigen, können die Schülerinnen und Schüler auch nonverbale Kommunikationsmittel (wie z. B. farbige Markierungen, Einkreisen, Pfeile, Unterstreichen, Skizzen) nutzen. Anschauungs- und Arbeitsmittel können ebenfalls hilfreich sein, um Entdeckungen darzustellen oder sich in einem ersten Schritt die Strukturen des Päckchens vor Augen zu führen und strukturelle Veränderungen handelnd nachzuvollziehen. Dies ist z. B. durch das Legen der Aufgaben mit farbigen Plättchen möglich.

Die Darstellungen durch nonverbale Kommunikationsmittel oder Anschauungs- und Arbeitsmittel sollten durch sprachliche Äußerungen begleitet werden, damit die sprachlichen Mittel sukzessive aufgebaut und erweitert werden. Für den Aufbau und das Einüben der benötigten sprachlichen Mittel können die Satzbausteine genutzt werden, die im Schülermaterial der PIKAS-Materialien enthalten sind. Zusätzliche Übungen und Bausteine zum Legen einfacher beschreibender Sätze lassen sich z. B. auch in den Materialien des Grundschullehrwerks „eins zwei drei“ finden.

Daten sammeln und verarbeiten am Beispiel „Wir lernen uns kennen“ (IVK 5/6)

Das Unterrichtsvorhaben ist der Leitidee „Daten und Zufall“ zuzuordnen. Die Lernaktivitäten beziehen sich in diesem Unterrichtsvorhaben auf die im Hamburger Bildungsplan für Mathematik in Stadtteilschulen aufgeführten Mindestanforderungen, die in Regelklassen bis Klasse 6 erreicht werden sollen¹⁶⁾.

Die Schülerinnen und Schüler

- sammeln Daten aus der Lebenswelt und stellen diese grafisch dar (Tabelle, Strichliste, Koordinatensystem, Säulen- und Stabdiagramm),
- lesen Werte aus einfachen Diagrammen und Tabellen ab,
- vergleichen verschiedene Darstellungen des gleichen Sachverhalts,
- werten Daten von einfachen statistischen Erhebungen aus und berechnen dazu absolute und relative Häufigkeiten.

In Schulbüchern ist der Inhalt „Daten sammeln und verarbeiten“ oft für die fünfte Klasse vorgesehen, in einigen Lehrwerken auch in Verbindung mit der Situation eines neuen Kennenlernens zu Schuljahresbeginn (z. B. in den Lehrwerken „mathe live“¹⁷⁾ oder „Mathewerkstatt“¹⁸⁾).

Für das vorliegende Unterrichtsvorhaben wurde der Einstieg in diesen Inhaltsbereich ins Zentrum gestellt, weil hier das sprachliche Lernen und das mathematisch-inhaltliche Lernen besonders gewinnbringend ineinandergreifen. Dabei werden die folgenden mathematischen Kompetenzen erarbeitet:

Mathematische Kompetenzen
eine Umfrage mithilfe vorgegebener Fragen durchführen
für eine Umfrage passende Fragen mithilfe eines Wort- und Satzspeichers entwerfen
Umgang mit Listen <ul style="list-style-type: none"> ■ eine Liste anlegen ■ eine Liste sortieren
Umgang mit Strichlisten <ul style="list-style-type: none"> ■ eine vorgegebene Strichliste ausfüllen ■ aus einer Strichliste Informationen entnehmen ■ eine eigene Strichliste anlegen
Umgang mit Häufigkeitstabellen <ul style="list-style-type: none"> ■ eine neben einer Strichliste vorgegebene Häufigkeitstabelle ausfüllen ■ aus einer Häufigkeitstabelle Informationen entnehmen ■ eine eigene Häufigkeitstabelle anlegen
Umgang mit Diagrammen <ul style="list-style-type: none"> ■ aus einem Diagramm Informationen entnehmen ■ ein Diagramm beschreiben ■ ein Säulendiagramm zeichnen
Umgang mit verschiedenen Darstellungen des gleichen Sachverhalts <ul style="list-style-type: none"> ■ verschiedene Darstellungen vergleichen ■ eine Darstellungsweise in eine andere überführen (z. B. Informationen aus einer Tabelle entnehmen und als Diagramm darstellen)

Im Anschluss an dieses Unterrichtsvorhaben können weitere inhaltliche Aspekte thematisiert und erarbeitet werden, z. B. Minimum, Maximum, Spannweite, Median/Zentralwert, relative Häufigkeit, Durchschnitt/Mittelwert. Dafür können Materialien, die auf S. 49 vorgestellt werden, genutzt werden.

Methodische Überlegungen

Für den Inhaltsbereich „Daten sammeln und verarbeiten“ bietet es sich an, in der Klasse eigene kurze Befragungen durchzuführen. Dabei können neben den mathematischen auch sprachliche Kompetenzen aufgebaut werden, wobei alle sprachlichen Teilbereiche (Lesen, Schreiben, Hören und Sprechen) angesprochen werden. Das sprachliche und mathematische Handwerkszeug, das für die Durchführung der jeweiligen Umfragen benötigt wird, kann zuvor gemeinsam erarbeitet und in kurzen Übungssequenzen mithilfe der Arbeitsblätter (ab S. 27) trainiert werden. Die gemeinsam erarbeiteten Sprachmittel sollten den Schülerinnen und Schülern in der gesamten Unterrichtssequenz gut sichtbar als Hilfen zur Verfügung stehen (z. B. als Wortspeicher-Plakate; als Vorlagen dienen die Infoblätter). Im Anschluss an die Umfrage müssen die gesammelten Daten verarbeitet werden. Ein Ideenaustausch im Plenum ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, ihre Ideen – je nach Sprachstand – zu formulieren oder aber zu zeigen, wie sie z. B. Daten sortieren. Auch Beispielsätze für die Beschreibung der Umfrageergebnisse können hier erarbeitet werden. Die neu erarbeiteten Sprachmittel und mathematischen Fertigkeiten werden nach der Plenumsphase wiederum in Phasen selbstständiger Arbeit mithilfe von Arbeitsblättern wiederholt angewendet.

Die Arbeitsblätter enthalten Piktogramme, die das selbstständige Arbeiten erleichtern. Die Bedeutung der Piktogramme sollte vorab kurz erläutert werden. Den Arbeitsblättern beigelegt ist eine Liste von Fachwörtern, die den Schülerinnen und Schülern durchgängig zur Hand sein sollte. Im Verlauf des Unterrichtsvorhabens sollten die Schülerinnen und Schüler zu jedem neuen Fachwort die Liste um eigene Notizen (z. B. die Übersetzung des Fachwortes in die Herkunftssprache) ergänzen. Nach Abschluss des Unterrichtsvorhabens kann diese Liste als Nachschlagewerk dienen. Den Arbeitsblättern sind auch Infoblätter beigelegt, die als Vorlage für einen Wortspeicher dienen können, auf dem wichtige neue Fachbegriffe und weitere Sprachmittel visualisiert und in der Klasse aufgehängt werden. Zusätzlich können die Infoblätter den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt werden, sodass sie auch außerhalb des Klassenraums Zugriff auf die Informationen haben. Mithilfe dieser Materialien ist folgender Ablauf möglich:

Der Unterricht in einzelnen Schritten

1. Fragen und Antworten	→ Arbeitsblätter 1 und 2
<p>Die Schülerinnen und Schüler können die Arbeitsblätter 1 und 2 alleine bearbeiten oder die Fragen an eine Lernpartnerin bzw. einen Lernpartner richten. Sie sollen dabei üben, einfache Fragesätze zu lesen (ggf. auch zu hören) und sie schriftlich (ggf. auch mündlich) zu beantworten. Diese Übungen dienen als sprachliche Vorentlastung für die anschließenden Umfragen.</p>	
2. Eine Umfrage durchführen	→ Infoblatt 3
<p>Zu einer eigenen (oder zu einer zuvor gemeinsam festgelegten) Frage wird eine kurze Umfrage in der Lerngruppe durchgeführt. Dazu wird zunächst ein einfacher Fragesatz mithilfe von Wort- und Satzspeichern schriftlich formuliert. Die Umfrage kann zunächst im Plenum simuliert werden, sodass die Sprachmuster für die einzelnen Schritte geläufig werden (jemanden ansprechen, jemanden befragen, sich bedanken, sich verabschieden).</p>	

3. Eine Liste erstellen

→ **Arbeitsblatt 4**

Die Schülerinnen und Schüler erfahren und üben, wie sie Antworten, die sie mithilfe einer Umfrage sammeln wollen, in einer Liste¹⁹⁾ zusammenstellen können. Das Arbeitsblatt 4 kann in Einzelarbeit bearbeitet werden. Als Vorbereitung kann das Anlegen einer Liste zuvor im Plenum demonstriert werden. Die Arbeitsschritte werden durch die Lehrkraft oder durch fortgeschrittene Lernende sprachlich begleitet (z. B. *Ich schreibe die Antworten untereinander*). Fortgeschrittene Schülerinnen und Schüler können das Arbeitsblatt überspringen und gleich eine eigene Umfrage durchführen.

4. Eine Umfrage machen

→ **Infoblatt 5**

Die zuvor erarbeiteten Teilkompetenzen werden nun von den Schülerinnen und Schülern selbstständig angewendet, indem sie zu einer selbst gewählten Frage eine Umfrage durchführen und die Antworten in Form einer Liste dokumentieren.

5. Die Daten sortieren

→ **Infoblatt 6, Arbeitsblatt 7**

Der Begriff „sortieren“ kann zunächst durch Sortierhandlungen veranschaulicht und sprachlich begleitet werden. Die Lernenden können Schulbücher nach Schulfächern oder Stifte nach Farben sortieren. Anschließend wird demonstriert und sprachlich erläutert, wie die „Daten“ (neuer Begriff) aus einer Liste in eine „Tabelle“ (neuer Begriff) sortiert werden. Infoblatt 6 bietet entsprechende Visualisierungen. Arbeitsblatt 7 beinhaltet Übungen zum Sortieren und kann in Einzelarbeit bearbeitet werden. Die Schülerinnen und Schüler werden explizit dazu ermuntert, nach Wortbedeutungen zu fragen. Dafür ist ein Sprachmuster auf dem Arbeitsblatt aufgeführt.

6. Tabellen erstellen und ausfüllen

→ **Infoblatt 8, Arbeitsblatt 9**

Anhand eines Beispiels wird der Aufbau einer Tabelle im Plenum gezeigt und besprochen (z. B. *Die Tabelle hat ...*). Es wird demonstriert, wie die Tabelle ausgefüllt wird, indem z. B. Kinder nach Lieblingswochentagen befragt und dabei sukzessive Striche in die Spalte für die Strichliste eingetragen werden und anschließend für jede Zeile die Anzahl der Striche notiert wird (auf die Einführung des Begriffs „Häufigkeit“ kann an dieser Stelle noch verzichtet werden). Mithilfe von Satzmustern (auf dem Infoblatt) wird die Tabelle beschrieben. Im Anschluss können die Schülerinnen und Schüler zu einer selbst formulierten Frage eine entsprechende Tabelle anlegen, eine Umfrage durchführen und die Umfrageergebnisse in der Tabelle notieren. Das Arbeitsblatt 9 kann dafür zur Verfügung gestellt werden, ggf. ist es aber auch sinnvoll, die Tabelle selbst zeichnen zu lassen. Für die Beschreibung der Tabelle bieten die Satzmuster auf dem Infoblatt 8 eine Hilfe.

7. Diagramme lesen und vergleichen

→ **Infoblätter 10 und 11***

In einer gemeinsamen Gesprächsphase können verschiedene Diagrammtypen in ihrem Aussehen beschrieben und miteinander verglichen werden (z. B. *Das Balkendiagramm hat ...*). Die Infoblätter bieten dafür Abbildungen und zeigen neue Fachbegriffe. Wie viele verschiedene Diagrammtypen und Begriffe ausgewählt werden, wird vom Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler abhängig gemacht. *Eines der Infoblätter ist deshalb mit einem Stern für die Differenzierung gekennzeichnet.

8. Diagramme mündlich beschreiben → **Arbeitsblatt 12, Lösungsblatt 13**

Anschließend kann der Blick gemeinsam auf die Informationen gerichtet werden, die einem ausgewählten Diagramm entnommen werden können. Für die (mündlichen) Beschreibungen stehen Satzbausteine als Hilfestellung zur Verfügung. Das Infoblatt 13 zeigt sprachlich möglichst einfach gehaltene Beispielsätze. Die mit Sternchen gekennzeichneten Sätze sind anspruchsvoller und als Angebot für fortgeschrittenere Schülerinnen und Schüler gedacht.

9. Diagramme schriftlich beschreiben → **Arbeitsblätter 14 und 15**

In der nächsten Phase selbstständigen Arbeitens beschreiben die Schülerinnen und Schüler schriftlich ein weiteres Diagramm. Vorbereitend können die Schreibweise und Sprechweise von Uhrzeiten thematisiert werden. Das Diagramm auf Arbeitsblatt 15 erfordert evtl. eine gemeinsame Vorbesprechung mit dem Ziel, die nach Personengruppen differenzierte Darstellung im Diagramm zu klären.

10. Übungen zu Darstellungswechseln → **Arbeitsblatt 16, Infoblatt 17**

Schließlich zeichnen die Schülerinnen und Schüler selbstständig ein Säulendiagramm. Die Daten können dafür einer der vorausgegangenen eigenen Umfragen entnommen werden. Die selbst erstellten Diagramme werden in der Klasse präsentiert und gemeinsam besprochen. Bei der Besprechung werden zunächst mithilfe von Satzmustern inhaltliche Aspekte des Diagramms beschrieben. Bei ausreichenden sprachlichen Kompetenzen kann auch eine Würdigung der Zeichnungen erfolgen (z. B. *Ich finde das Diagramm von ... gut, weil ...*).

Nach Bedarf können sich weitere Übungen anschließen, z. B. „Fehler in Darstellungswechseln finden“ oder „Darstellungen gleicher Sachverhalte verbinden“ (entsprechende Materialien siehe S. 49).

Verwendete Sprachmittel

Die Bearbeitung des genannten Unterrichtsstoffes verlangt einen allgemeinsprachlichen Wortschatz mit Bezug zur außerschulischen Lebenswelt:

Allgemeinsprachlicher Wortschatz (außerschulische Lebenswelt)	
Verben	<i>aufstehen, brauchen, passen (z. B.: Die Beschriftung passt zu den Daten.), tanzen</i>
Nomen	<i>der Geburtstag der Junge/die Jungen (Pl.) das Mädchen/die Mädchen (Pl.) die Antwort die Behauptung die Frage die Schuhgröße der/das/die Lieblings... (z. B. der Lieblingsfilm, das Lieblingsbuch, die Lieblingsband) die Eissorten: Erdbeere, Haselnuss, Pistazie, Schokolade, Stracciatella, Vanille, Zitrone</i>
Adjektive	<i>die Augenfarbe: braun, grün, blau die Haarfarbe: schwarz, braun, blond, rot verschieden (z. B. verschiedene Diagramme)</i>

Allgemeinsprachlicher Wortschatz (schulische Lebenswelt)	
Nomen	<i>der Lernbereich das Schulfach: Deutsch als Zweitsprache (DaZ), (die) Mathematik, Englisch, (der) Sport, ... das Wort die Beschriftung die Notiz/die Notizen (Pl.) die Überschrift die Schulsachen: der Bleistift, das Geodreieck, das Heft, das Lineal, das Mathebuch, das Radiergummi, ...</i>

Operatoren
<i>ankreuzen anmalen beschreiben erstellen (eine Liste, eine Tabelle, ein Diagramm erstellen) machen (eine Umfrage machen) schreiben sortieren (Daten sortieren; in die Tabelle sortieren) zeichnen (genau zeichnen)</i>

Fachsprachlicher Wortschatz zu grundlegenden Themen des Mathematikunterrichts	
der Wochentag/-e	der: Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag, Sonntag (Regel: Wochentage sind immer männlich.)
der Monat/-e	der Monat: Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, September, Oktober, November, Dezember (Regel: Monate sind immer männlich.)
die Uhrzeit/-en	von 6 Uhr bis 6.15 Uhr; zwischen 6 Uhr und 6.15 Uhr; vor 6 Uhr, nach 6 Uhr (Achtung Les-/Sprechweise von 6.15 Uhr: „sechs Uhr fünfzehn“)
die Form/-en	der Kreis/-e, das Dreieck/-e, das Rechteck/-e, das Quadrat/-e

Fachsprachlicher Wortschatz zum Thema „Daten sammeln und verarbeiten“	
Verben	erstellen: eine Liste erstellen sortieren: die Daten sortieren
Nomen	<p>die Achse/-n die Anzahl/-en der Balken/, das Balkendiagramm das Bild, das Bilddiagramm/-e die Daten (Pl.) das Diagramm/-e der Kreis, das Kreisdiagramm, *der Kreissektor *die Legende/-n die Linie, *das Liniendiagramm/-e die Liste/-n die Säule/-n, das Säulendiagramm/-e die Spalte/-n der Strich/-e, die Strichliste/-n die Tabelle/-n die Torte/-n, *das Tortendiagramm/e, das Tortenstück/-e die Umfrage/-n die Zeile/-n</p>
Adjektive	waagrecht – senkrecht
Zahlwörter	viel(e), wenig(e) mehr, weniger kein(e)

Der fachsprachliche Wortschatz zum Thema „Daten sammeln und verarbeiten“ darf bei IVK-Schülerinnen und -Schülern in der Regel nicht vorausgesetzt werden, sondern sollte im Mathematikunterricht eingeführt und eingeübt werden (vgl. hierzu die Fachwörter-Listen 1, 2 und 3; mit Sternchen gekennzeichnete Fachbegriffe sind ein Differenzierungsangebot für fortgeschrittenere Schülerinnen und Schüler).

Mögliche Satzbausteine für Umfragen	
Welche ... hast du?	Welche Augenfarbe / Haarfarbe / Schuhgröße hast du?
Ich habe ...	Ich habe braune Augen / schwarze Haare / Schuhgröße 37.
In/An welchem ...?	In welchem Monat bist du geboren? / An welchem Tag hast du Geburtstag?
Ich bin/Ich habe ...	Ich bin im April geboren. / Ich habe am 25. April Geburtstag.
Was ist dein(e) ...?	Was ist deine Lieblingsfarbe?
Mein(e) ... ist ...	Meine Lieblingsfarbe ist Blau.

Satzbausteine zum Erfragen von Wortbedeutungen
Ist das ...?
Ja, das ist ...
Nein, das ist kein(e) ...

Satzbausteine für die Beschreibung von Listen, Tabellen, Diagrammen
Die Daten stammen aus einer Umfrage vom ... (Datum) in der Klasse ... der Schule XY.
Die Liste / Die Tabelle / Das Diagramm gibt Auskunft über ... (z. B. die Lieblingsfarben aller Schülerinnen und Schüler der IVK 5/6.)
Die Liste / Die Tabelle / Das Diagramm zeigt, dass/wann/wie ...
Es wurden insgesamt ... Kinder / Jugendliche / Personen befragt.
Das Diagramm ist ein Balkendiagramm / Säulendiagramm / Kreisdiagramm / ...
*Jeder Balken / Jede Säule / Jeder Kreissektor zeigt, wie viele Kinder / Jugendliche / Personen ...
Die meisten / Viele / Wenige / Die wenigsten Kinder / Jugendliche(n) / Personen ...
Kein Kind / Kein Jugendlicher / Keine Person mag ...
Nur ein Kind / Nur ein Jugendlicher / Nur eine Person mag ...
Fünf Kinder / Sechs Jugendliche / Sieben Personen mögen ...
Mehr (Weniger) Kinder ... als ...
*Es ist auffällig, dass ...
*Ich finde es erstaunlich, dass
*Ich finde das Balkendiagramm / Säulendiagramm / ... besonders gut / übersichtlich / ..., weil ...
*Das Liniendiagramm / Tortendiagramm / ... ist hier nicht geeignet, weil ...

*Mit Sternchen gekennzeichnete Satzbausteine sind ein Differenzierungsangebot für fortgeschrittenere Schülerinnen und Schüler.

Benötigte sprachliche Handlungen

einfache Fragesätze vorlesen, verstehen, schriftlich formulieren und beantworten

eine kurze Umfrage durchführen: jemanden ansprechen, jemanden befragen, sich Notizen machen, sich bedanken, sich verabschieden

einen Sachverhalt mit einem einfachen Aussagesatz beschreiben

Es folgen die Arbeits- und Infoblätter.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Arbeits- und Infoblätter. Allgemeine Hinweise

Das bedeuten die Zeichen:

*

Das ist schwieriger. Du darfst das weglassen.



Du sollst hier schreiben.



Du sollst hier sprechen.

Tipps:

Benutze die Fachwörter-Liste!

Suche jedes neue Fachwort auf der Fachwörter-Liste!

Bei „meine Notizen“ kannst du etwas notieren.

Du kannst zum Beispiel das Fachwort in deine Sprache übersetzen.

Bring die Fachwörter-Liste immer mit zum Mathematikunterricht!

Benutze die Infoblätter und den Wortspeicher!

Du findest neue Fachwörter auf den Infoblättern oder auf dem Wortspeicher in deiner Klasse.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 1. Fragen und Antworten



Schreibe die Antwort.

Was ist dein Lieblings-Wochentag?

Mein Lieblings-Wochentag ist

.....

die Wochentage: (**der** Wochentag)

Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag, Sonntag

⋮

Was ist dein Lieblings-Schulfach?

Mein

.....

die Schulfächer: (**das** Schulfach)

Intensivkurs DaZ, Mathematik, Englisch, Sport, Lernbereich Gesellschaft, ...

Was ist deine Lieblings-Band?

Meine

.....



Schreibe die Frage und schreibe die Antwort.

Was ist Lieblings-.....?

.....

Was ist Lieblings-.....?

.....

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 2. Fragen und Antworten



Schreibe die Antwort.

In welchem Monat hast du Geburtstag?

Ich habe im Geburtstag.

die Monate: (der Monat)

Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, September, Oktober, November, Dezember

Welche Schuhgröße hast du?

Ich habe

Tanzst du gerne? Kreuze an.

- Ja, ich tanze gerne.
- Nein, ich tanze nicht gerne.

Magst du gerne Sport?

.....



Schreibe die Frage und schreibe die Antwort.

Magst du gerne?

.....

.....?

.....

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 3. Eine Umfrage machen (Infoblatt)



jemanden ansprechen

Hallo (Name), darf ich dir eine Frage stellen?

Hallo (Name), ja gerne!

jemanden befragen

Was ist deine Lieblingsfarbe?

Meine Lieblingsfarbe ist

die Farben: (die Farbe)

- | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> rot | <input type="checkbox"/> blau | <input type="checkbox"/> gelb | <input type="checkbox"/> grün | <input type="checkbox"/> lila | <input type="checkbox"/> rosa |
| <input type="checkbox"/> pink | <input type="checkbox"/> orange | <input type="checkbox"/> türkis | <input type="checkbox"/> braun | <input type="checkbox"/> weiß | <input type="checkbox"/> schwarz |

sich bedanken und sich verabschieden

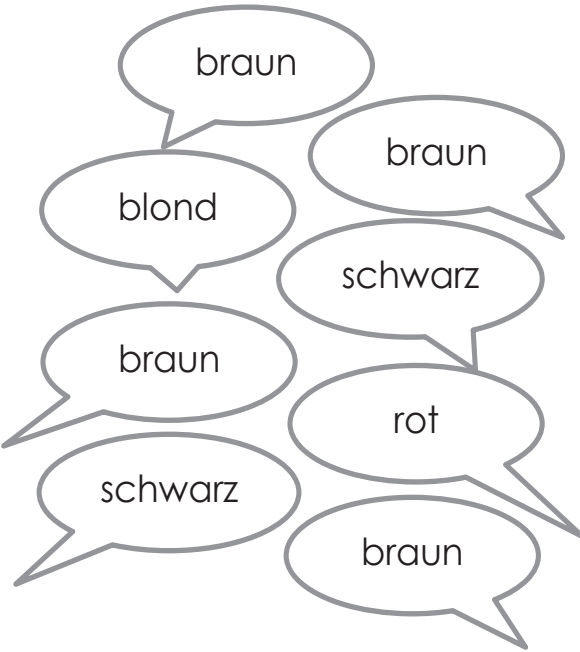
Vielen Dank, tschüss!

Gerne, tschüss!

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 4. Eine Liste erstellen

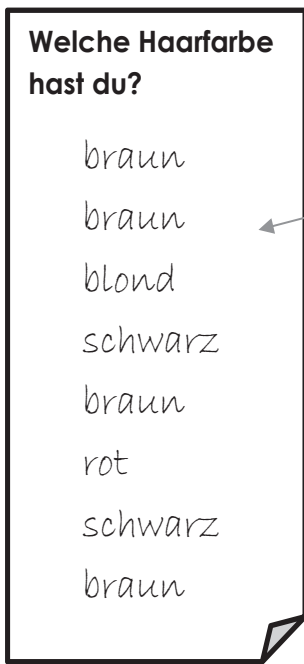
Welche Haarfarbe hast du?



Welche Haarfarbe hast du?

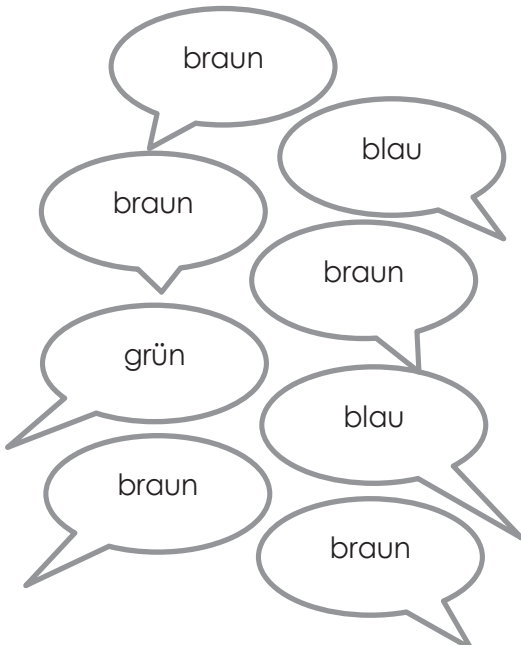
- braun
- braun
- blond
- schwarz
- braun
- rot
- schwarz
- braun

die Liste/-n

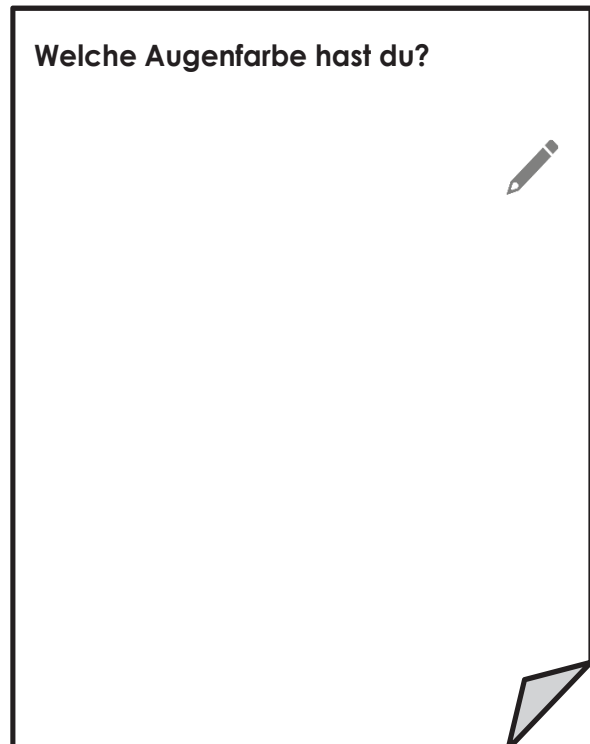


 *Erstelle die Liste.*

Welche Augenfarbe hast du?



Welche Augenfarbe hast du?



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 6. Sortieren (Infoblatt)

das Besteck sortieren



Bild © Frank C. Müller: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Besteckkasten_\(fcm\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Besteckkasten_(fcm).jpg) Creative Commons CC BY-SA 4.0

die Daten sortieren

die Liste/-n

Welche Haarfarbe hast du?

braun
braun
blond
schwarz
braun
rot
schwarz
braun

die Tabelle/-n

braun	blond	schwarz	rot
braun		schwarz	
braun			
braun			

Die Daten in der Liste sind nicht sortiert.

Die Daten in der Tabelle sind sortiert.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 7. Die Daten sortieren



Sortiere die Daten in die Tabelle.

Mehmet
Ebru
Olga
Jim
Alexander
Maximiliano
Samira
Judith
Franz

Mädchen	Jungen



Du kannst jemanden fragen:

Ist Mehmet ein Junge?

Ja, Mehmet ist ein Junge.

Ist Ebru ein Junge?

Nein, Ebru ist kein Junge. Ebru ist ein Mädchen.



Sortiere die Daten in die Tabelle.

das Dreieck
das Mathebuch
das Quadrat
der Kreis
der Bleistift
das Heft
das Rechteck
das Geodreieck
das Radiergummi

Formen	Schulmaterialien



Du kannst jemanden fragen:

Ist das Dreieck eine Form?

Ja, das Dreieck ist eine Form.

Ist das Mathebuch eine Form?

Nein, das Mathebuch ist keine Form. Das Mathebuch ist eine Schulsache.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 8. Die Tabelle (Infoblatt)

Was ist dein Lieblings-Wochentag?


der Wochentag	die Strichliste	die Anzahl
Montag		2
Dienstag		0
Mittwoch		1
Donnerstag		0
Freitag		5
Samstag		7
Sonntag		2

die Spalte/-n verläuft senkrecht

die Zeile/-n verläuft waagerecht

die Überschrift/-en

die Daten

 *Beschreibe die Tabelle.*

Die meisten Kinder mögen am liebsten.
 Kein Kind mag oder am liebsten.
 Kinder mögen Freitag am liebsten.
 Wenige Kinder mögen oder oder am liebsten.
 Es mögen mehr Kinder Freitag als am liebsten.
 Es mögen weniger Kinder Freitag als am liebsten.
 Es wurden insgesamt Kinder befragt.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 9. Eine Tabelle ausfüllen und beschreiben

die Frage:



.....
.....

die Tabelle:

	Die Strichliste	Die Anzahl
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Beschreibe die Tabelle.

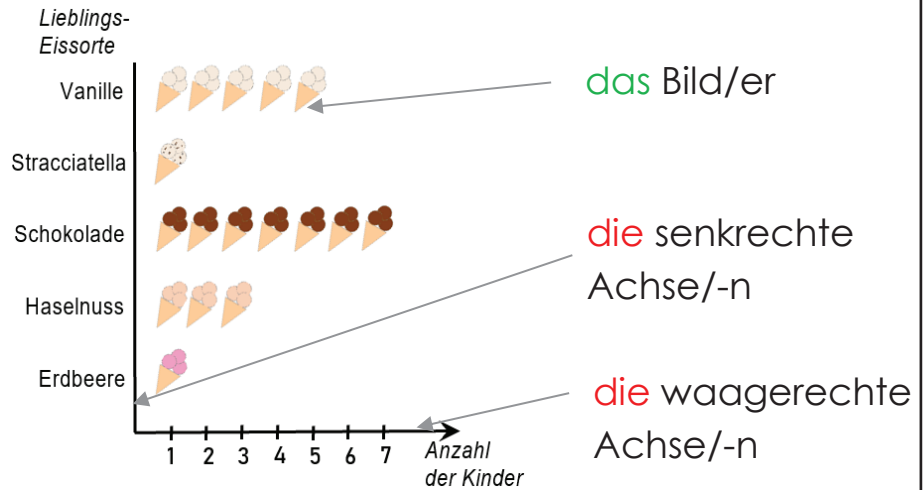
.....
.....
.....

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

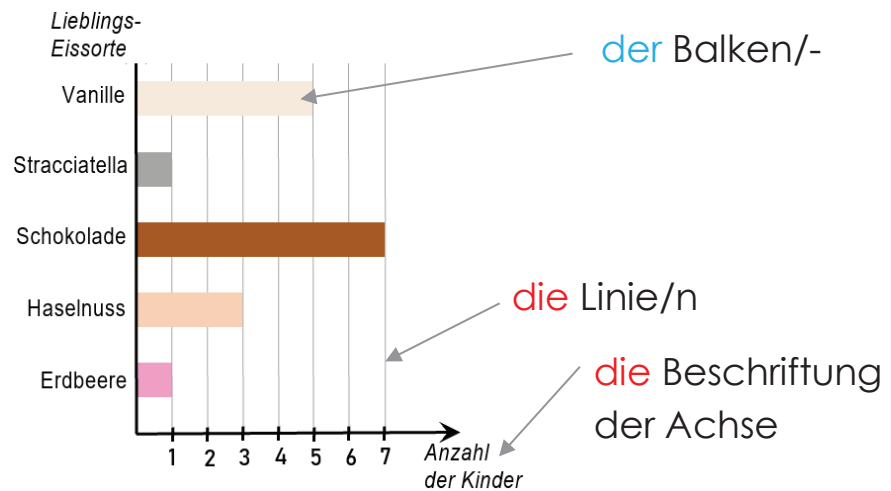
Daten sammeln und verarbeiten: 10. Verschiedene Diagramme (Infoblatt)

Karim hat eine Umfrage in seiner Klasse gemacht:
 "Was ist deine Lieblings-Eissorte?"

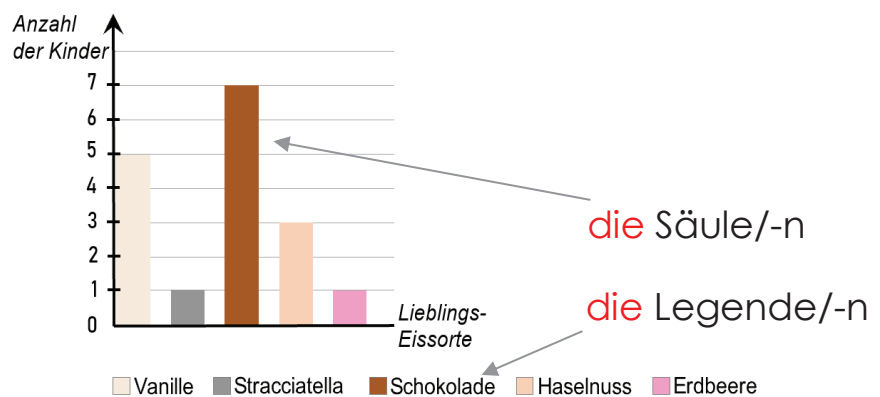
das Bild-
diagramm/-e



das Balken-
diagramm/-e



das Säulen-
diagramm/-e



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

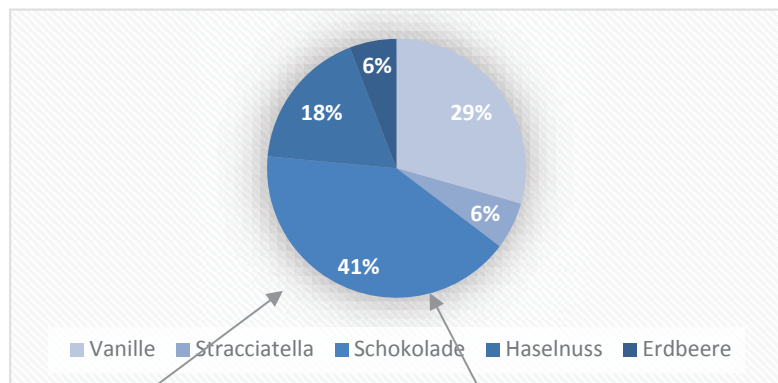
Daten sammeln und verarbeiten: 11. *Verschiedene Diagramme (Infoblatt)

Karim hat eine Umfrage in seiner Klasse gemacht:

"Was ist deine Lieblings-Eissorte?"

17 Kinder haben an der Umfrage teilgenommen.

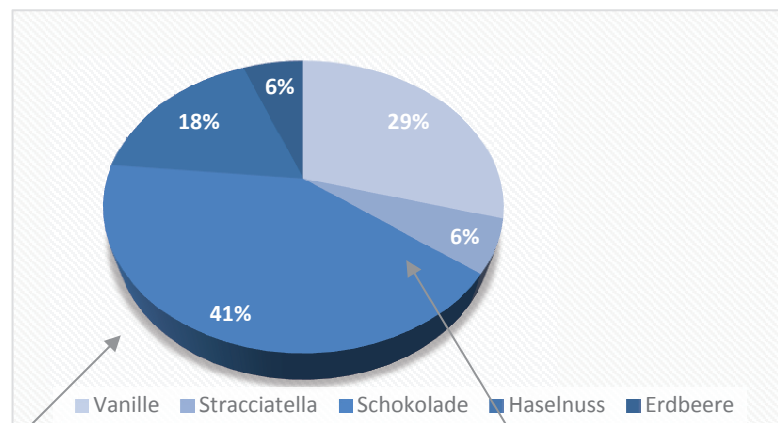
das Kreis-
diagramm/-e



der Kreis/-e
mit 5 Kreissektoren

der größte Kreissektor/-en

das Torten-
diagramm/-e

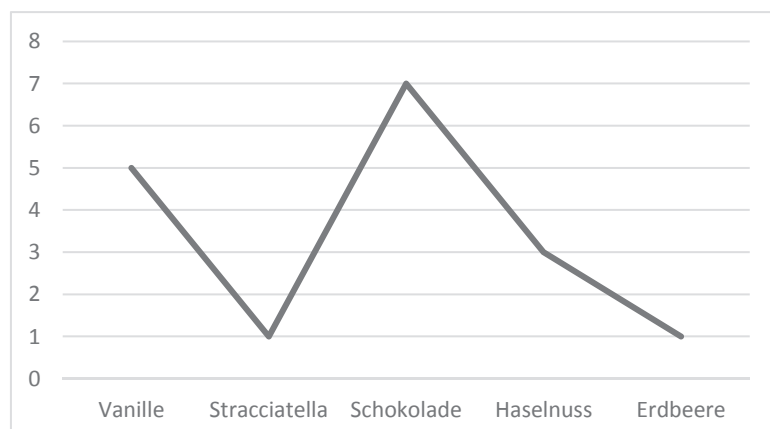


die Torte/en
mit 5 Tortenstücken

das größte Tortenstück/-e

das Linien-
diagramm/-e

die Linie/-n



Hier nicht geeignet!

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 12. Diagramme beschreiben (Satzbausteine)

Das Diagramm gibt Auskunft über

Die Daten stammen aus

Es wurden insgesamt Kinder befragt.

Das Diagramm ist ein

*Jeder Balken/ jede Säule/ jeder Kreissektor zeigt, wie viele

Kinder

Die meisten Kinder

Viele Kinder

Wenige Kinder

Die wenigsten Kinder

Mehr Kinder als

Weniger Kinder als

*Es ist auffällig, dass

*Ich finde es erstaunlich, dass

*Ich finde das Bilddiagramm/Kreisdiagramm

*Das Liniendiagramm ist hier nicht geeignet, weil

.....

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 13. Diagramme beschreiben (Lösung)

Das Diagramm gibt Auskunft über die Lieblings-Eissorten von Karims Klasse.

Die Daten stammen aus Karims Umfrage in seiner Klasse.

Es wurden insgesamt 17 Kinder befragt.

Das Diagramm ist ein Balkendiagramm.

*Jeder Balken/ jede Säule/ jeder Kreissektor zeigt, wie viele Kinder eine bestimmte Eissorte am liebsten mögen.

Die meisten Kinder mögen Schokolade am liebsten.

Viele Kinder mögen Vanille am liebsten.

Wenige Kinder mögen Haselnuss am liebsten.

Die wenigsten Kinder mögen Erdbeere oder Stracciatella am liebsten.

Mehr Kinder mögen Haselnuss als Stracciatella am liebsten.

Weniger Kinder mögen Haselnuss als Schokolade am liebsten.

*Es ist auffällig, dass viele Kinder Schokolade am liebsten mögen.

*Ich finde es erstaunlich, dass nur ein Kind Stracciatella am liebsten mag, obwohl Stracciatella eine Kombination von den beliebtesten Eissorten ist.

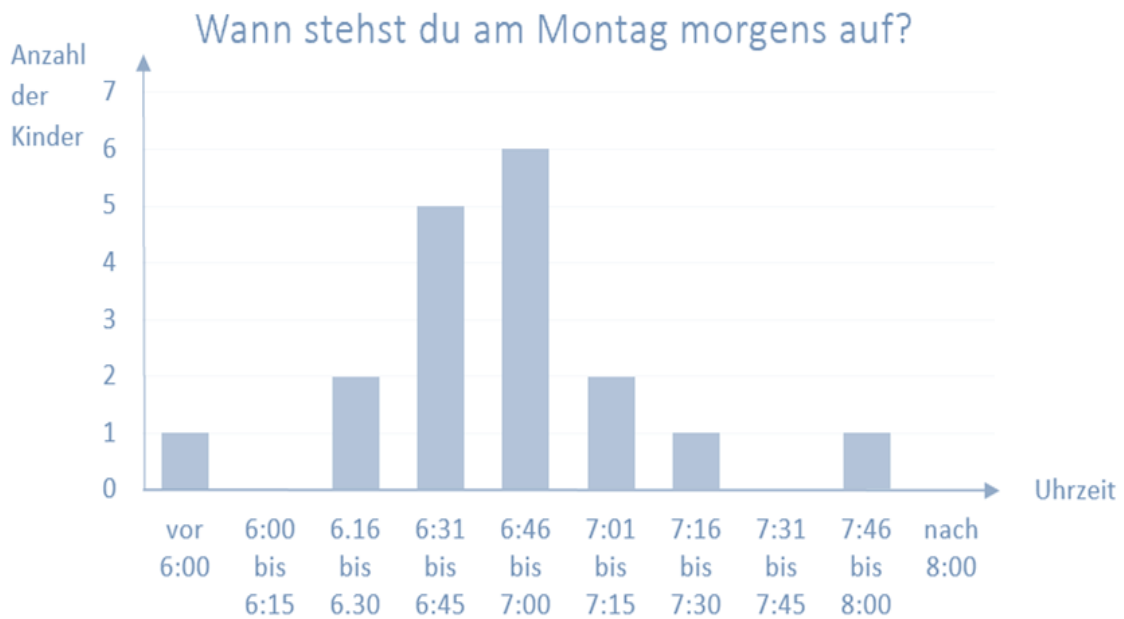
*Ich finde das Bilddiagramm/Kreisdiagramm besonders anschaulich/ übersichtlich.

*Das Liniendiagramm ist hier nicht geeignet, weil die Linien zwischen den Lieblings-Eissorten unsinnig sind. Das Liniendiagramm ist geeignet, wenn Entwicklungen dargestellt werden.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 14. Ein Diagramm beschreiben

Esma hat eine Umfrage in ihrer Klasse gemacht. Esma hat die Kinder gefragt: **"Wann stehst du am Montag morgens auf?"** Esma hat ein Diagramm erstellt.



Beschreibe das Diagramm.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

sieben Uhr sechsundvierzig bis acht Uhr

... steht **vor** Uhr auf.

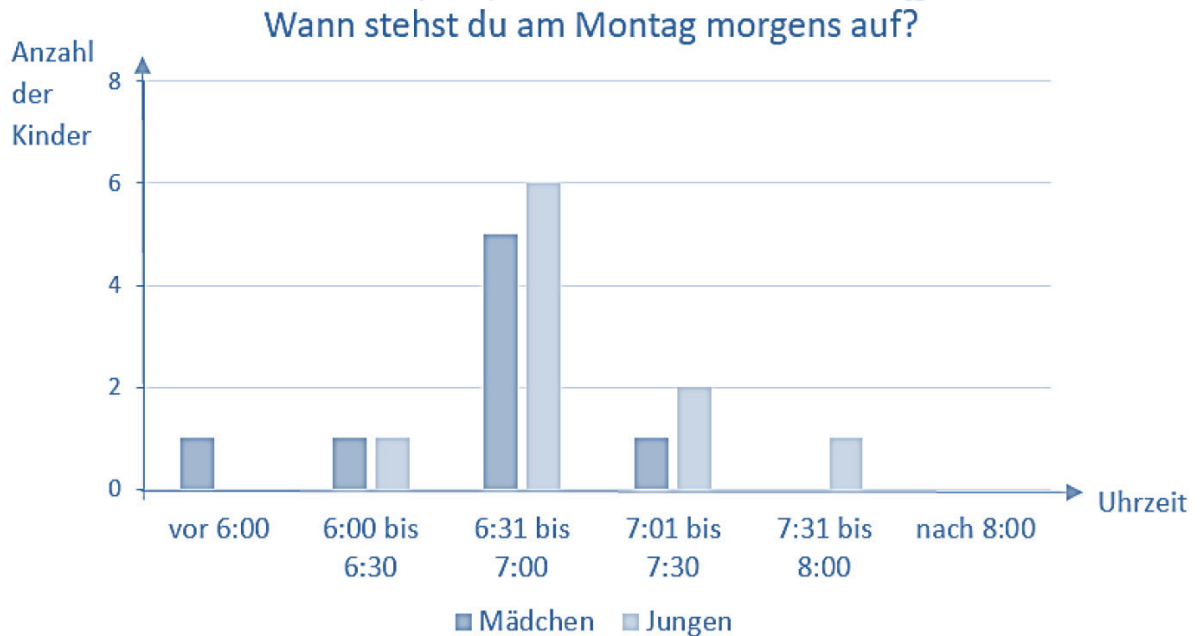
... stehen **zwischen** Uhr **und** Uhr auf.

... stehen **nach** Uhr auf.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 15. Fragen zu einem Diagramm beantworten

Esma hat noch ein Diagramm zu ihrer Umfrage erstellt.



 *Beschreibe das Diagramm.*

 *Sind die Behauptungen richtig? Kreuze an.*

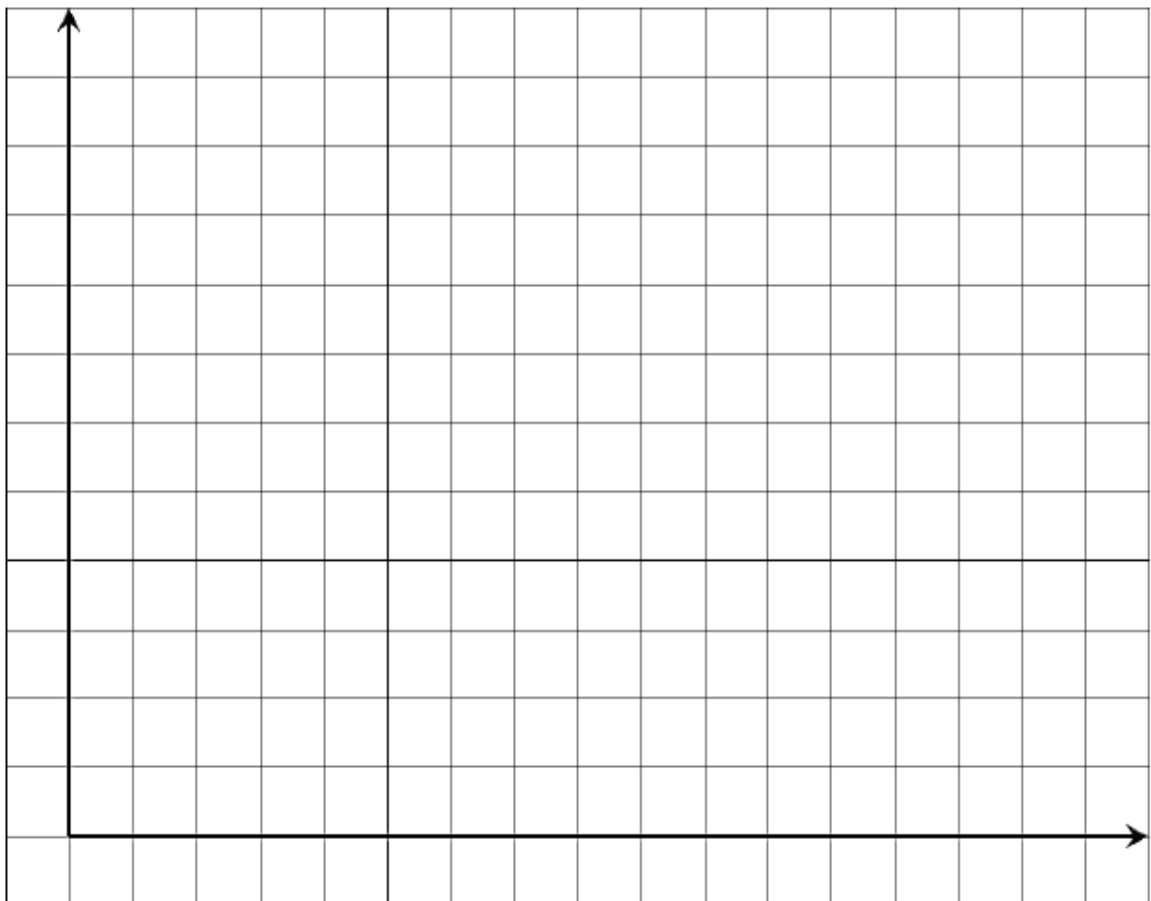
Behauptung	richtig	falsch
Das Diagramm gibt Auskunft, wann die Kinder aus Esmas Klasse aufstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Diagramm zeigt, dass 1 Mädchen schon vor 6 Uhr aufsteht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Diagramm zeigt, dass gleich viele Mädchen wie Jungen vor 7 Uhr aufstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Diagramm zeigt, dass weniger Kinder zwischen 6 Uhr und 7 Uhr aufstehen als zwischen 7 Uhr und 8 Uhr.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Diagramm zeigt, dass ein Junge zu spät zur Schule kommt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Diagramm zeigt, dass Mädchen morgens länger im Bad brauchen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Diagramm zeigt, dass mehr Jungen als Mädchen in Esmas Klasse sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Diagramm zeigt, dass Esma zwischen 6 Uhr und 7 Uhr aufsteht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 16. Ein Säulendiagramm erstellen



Erstelle ein Säulendiagramm.

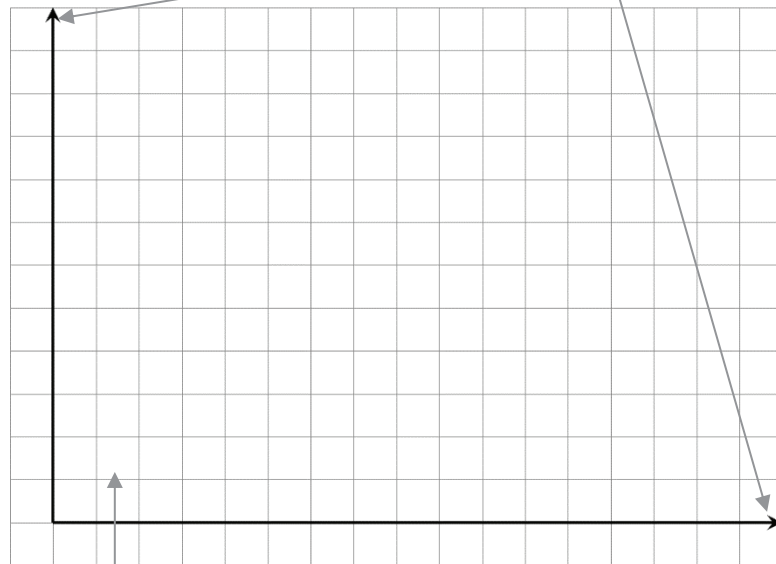


$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 17. Ein Säulendiagramm erstellen (Infoblatt)

eine Überschrift für das Diagramm schreiben

die Achsen beschriften



die Säulen mit einem Lineal
und mit einem Bleistift
zeichnen und anmalen



Überprüfe dich:


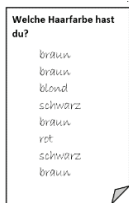


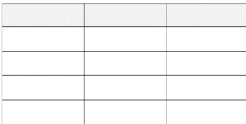
Passt die Beschriftung zu den Daten?

Hast du genau gezeichnet?

Brauchst du eine Legende für dein Diagramm?

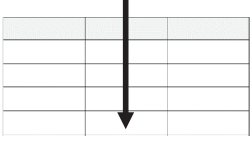
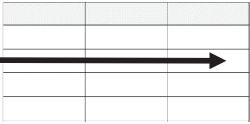


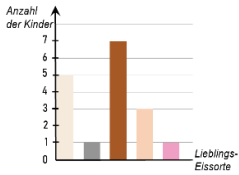
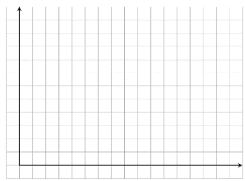
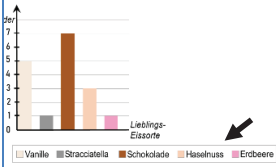
$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 18. Die Fachwörter-Liste (1)

das Wort	die Abbildung	Satzbausteine	meine Notizen *)																		
die Umfrage/-n	<p>Welche Augenfarbe hast du?</p> 	<p>eine Umfrage machen/erstellen</p> <p>an einer Umfrage teilnehmen</p>	*) z. B. das Wort in meiner Sprache																		
die Liste/-n	<p>Welche Haarfarbe hast du?</p> 	<p>eine Liste erstellen</p> <p>eine Liste schreiben</p>																			
die Strichliste/-n	<table border="1"> <thead> <tr> <th>der Wochentag</th> <th>die Strichliste</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Montag</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Dienstag</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mittwoch</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Donnerstag</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Freitag</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	der Wochentag	die Strichliste	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag		<p>eine Strichliste erstellen</p> <p>die Striche in der Strichliste</p>							
der Wochentag	die Strichliste																				
Montag																					
Dienstag																					
Mittwoch																					
Donnerstag																					
Freitag																					
die Anzahl der ... von ...	<table border="1"> <thead> <tr> <th>der Wochentag</th> <th>die Strichliste</th> <th>die Anzahl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Montag</td> <td> </td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Dienstag</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Mittwoch</td> <td> </td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Donnerstag</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Freitag</td> <td> </td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	der Wochentag	die Strichliste	die Anzahl	Montag		2	Dienstag		0	Mittwoch		1	Donnerstag		0	Freitag		5	<p>die Anzahl angeben</p> <p>die Anzahl bestimmen</p> <p>die Anzahl der Kinder</p>	
der Wochentag	die Strichliste	die Anzahl																			
Montag		2																			
Dienstag		0																			
Mittwoch		1																			
Donnerstag		0																			
Freitag		5																			
waagrecht		<p>in waagerechter Richtung</p> <p>waagrecht verlaufen</p>																			
senkrecht		<p>in senkrechter Richtung</p> <p>senkrecht verlaufen</p>																			
die Tabelle/-n		<p>die Tabelle ausfüllen</p> <p>in die Tabelle eintragen</p> <p>die Tabelle beschreiben</p>																			

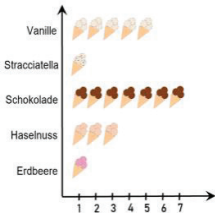
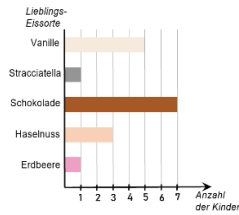
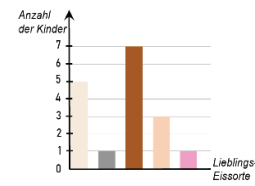
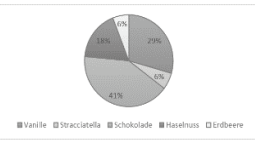
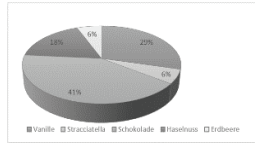
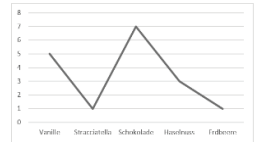
$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 18. Die Fachwörter-Liste (2)

das Wort	die Abbildung	Satzbausteine	meine Notizen *)
die Spalte/-n		die Spalte verläuft senkrecht in der zweiten Spalte	*) z. B. das Wort in meiner Sprache
die Zeile/-n		die Zeile verläuft waagrecht in der zweiten Zeile	
(das Datum)/ die Daten		die Daten angeben die Daten eintragen die Daten sortieren die Daten stammen aus/von	
sortieren		in die Tabelle sortieren die Daten sind sortiert	
das Diagramm/-e		das Diagramm erstellen das Diagramm beschreiben das Diagramm zeigt, dass das Diagramm-gibt Auskunft über	
die Achse/-n		die Achsen beschriften auf der senkrechten Achse	
*die Legende/-n		eine Legende erstellen der Legende entnehmen die Legende erklärt ...	

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 18. Die Fachwörter-Liste (3)

das Wort	die Abbildung	Satzbausteine	meine Notizen ^{*)}
viel mehr am meisten	Viele Kinder mögen ... Es mögen mehr Kinder rot als blau. Die meisten Kinder mögen ...		<i>*) z. B. das Wort in meiner Sprache</i>
wenig weniger am wenigsten	Wenige Kinder mögen ... Es mögen weniger Kinder blau als rot. Die wenigsten Kinder mögen ...		
das Bild- diagramm/-e		das Bild im Bilddiagramm	
das Balken- diagramm/-e		der Balken im Balken- diagramm	
das Säulen- diagramm/-e		die Säule im Säulen- diagramm	
*das Kreis- diagramm/-e		der Kreissektor im Kreisdiagramm	
*das Torten- diagramm/-e		das Tortenstück im Torten- diagramm	
*das Linien- diagramm/-e		die Linie im Liniendiagramm	

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Daten sammeln und verarbeiten: 18. Die Fachwörter-Liste (4)

das Wort	die Abbildung	Satzbausteine	meine Notizen

Ergänzende Anregungen und Materialien

Für den Einstieg und zur Erarbeitung der (alltagsbezogenen) Sprachmittel für die Umfragen bietet die „Erste-Hilfe DaZ Sammlung für die Grundschule“ des Verlags an der Ruhr ein paar Anregungen und Arbeitsblätter mit Piktogrammen. Das Kapitel „Wir lernen uns kennen“ (S. 11-16) ist online verfügbar unter http://www.verlagruhr.de/media/wysiwyg/DaZ/DaZ-Download_GS.pdf (Zugriff am 10.12.2020) und stellt einen Auszug aus dem Buch 30x DaZ für 45 Minuten Klasse 1/2²⁰) dar.

Für das Hamburger Sinus-Projekt wurde von Dirk Voss eine Lernsituation zu dem Thema „Wir lernen uns kennen“ für Klasse 5/6 erstellt. Es ist mit allen benötigten – und als Word-Dokumente veränderbaren – Materialien online verfügbar unter <http://bildungsserver.hamburg.de/lernsituationen-5-6/4383764/wir-lernen-uns-kennen/> (Zugriff am 10.12.2020).

Im Rahmen des Projektes „Mathe-sicher-können“ wurden vom Deutschen Zentrum für Lehrerbildung Mathematik u. a. auch Unterrichtsmaterialien zu den Themen „Diagramme lesen“ und „Daten in Diagrammen darstellen“ entwickelt, die mit ausführlichen Kommentaren für Lehrkräfte online verfügbar sind unter <https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/node/437> (Zugriff am 10.12.2020).

Eine sehr ausführliche Ausgestaltung der Unterrichtseinheit mit Arbeitsblättern und Lösungen, die sich speziell an Lernende mit Deutsch als Zweitsprache wendet und dem Sprachstand in IVK allerdings angepasst werden müsste, ist von Lehrkräften einer Hamburger Stadtteilschule erstellt und im Persen-Verlag veröffentlicht worden: „Statistik für Anfänger“²¹).

Für die (ggf. selbstständige) Weiterarbeit oder Vertiefung können sprachlich und lernmethodisch kompetentere Schülerinnen oder Schüler Aufgaben aus dem Kapitel „Daten erfassen und darstellen“ des speziell für Lernende mit Deutsch als Zweitsprache konzipierten Arbeitsbuches „Prima ankommen im Fachunterricht“²²) für Mathematik in Klasse 5-7 nutzen.

Auch Unterrichtsmaterialien für inklusive Settings oder für die Förderschule bieten teilweise recht klar strukturierte, an den Mindestanforderungen orientierte Materialien. Zum Beispiel ist das Thema „Unsere Klasse“ auch im Arbeitsheft Mathematik 5/6 „Daten und natürliche Zahlen“ der Reihe „Klick! Inklusiv“²³) enthalten; hieraus könnten zusätzliche Übungen zu dem oben dargestellten Unterrichtsvorhaben entnommen werden oder auch daran anschließend der Aspekt „Durchschnitt“ erarbeitet werden.

Brüche verstehen und vergleichen (IVK 5/6)

Die Zahlbereichserweiterung zu den rationalen Zahlen und deren Darstellung in Bruch- sowie Dezimalschreibweise ist ein zentraler Inhaltsbereich der Sekundarstufe. Besonderen Wert legt der Bildungsplan dabei auf den Aufbau von einem Bruchverständnis vor dem Rechnen mit Brüchen.

Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6
Die Schülerinnen und Schüler ...
<ul style="list-style-type: none"> ■ verfügen über angemessene Vorstellungen von Brüchen als Teil eines Ganzen, ■ vergleichen natürliche Zahlen sowie einfache Brüche, wie sie im täglichen Leben vorkommen, ■ erkennen Darstellungen von natürlichen Zahlen und Bruchzahlen in Alltagssituationen, ■ stellen einfache Brüche bildhaft dar und tragen positive rationale Zahlen an einen vorstrukturierten Zahlenstrahl an, ■ stellen gängige Dezimalbrüche (z. B.: 0,25 oder 0,5) als Bruchzahlen dar.

Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 8 mit Blick auf den mittleren Schulabschluss
Die Schülerinnen und Schüler ...
<ul style="list-style-type: none"> ■ verfügen über angemessene Grundvorstellungen von natürlichen Zahlen (Anzahl, Rangzahl), von Brüchen (Teil eines oder mehrerer Ganzer/ relativer Anteil) und von rationalen Zahlen (relative Zahlen bezüglich der Nulllinie/Gegensatz, Maßzahl) und nutzen diese in einfachen Zusammenhängen und für Vergleiche, ■ erkennen und benennen Darstellungen von natürlichen Zahlen und Bruchzahlen in Alltagssituationen, ■ stellen rationale Zahlen situationsgerecht auf der Zahlengeraden und als Bild sowie in der Prozent-, Dezimal- und Bruchschreibweise dar.

Der Aufbau von Grundvorstellungen zu Brüchen als Teil eines oder mehrerer Ganzen und als relativer Anteil ist in diesem Unterrichtsszenario zentral. Der Begriff des „Anteils“, dessen Wortstamm „teilen“ den Lernenden schon aus Alltag und Mathematikunterricht bekannt sein sollte, rückt sprachlich ins Zentrum.

Da es in IVK in der Kürze der Zeit geboten ist, den Unterricht auf zentrale Inhalte zu fokussieren, bietet es sich an, Verbindungen zu weiteren Inhaltsbereichen aufzubauen. Dieses Unterrichtsvorhaben bindet Grundbegriffe des Inhaltsbereichs „Wahrscheinlichkeit“ aus der Leitidee „Daten und Zufall“ mit ein. So wird auch die Forderung nach vielfältigen Darstellungen von Brüchen aus der Alltagswelt erfüllt.

Curricular verortet sich das Thema in den Jahrgangstufen 5/6. Deshalb richtet sich das Vorhaben auch hauptsächlich an die IVK 5/6. Selbstverständlich finden sich aber auch in IVK Stufen 7/8 und bis zum ersten allgemeinbildenden oder mittleren Schulabschluss (ESA/MSA) Schülerinnen und Schüler, die inhaltliche und/oder zweitsprachige Förderung in diesem Inhaltsbereich benötigen. Deshalb ist dieses Unterrichtsvorhaben so gestaltet, dass es „in einem Guss“ mit den Unterrichtsvorhaben zu Prozenten und linearen Funktionen unterrichtet werden kann. Beispiele und Darstellungen setzen sich über diese drei Themengebiete fort. Ob der „Ausflug“ zu den Prozentzahlen in jedem Fall in der IVK 5/6 unternommen wird oder höheren IVK vorbehalten ist, bleibt der einzelnen Lehrkraft überlassen.

Methodische Überlegungen

Das Wort „Bruch“ kommt von „brechen“. Diese alltagssprachliche Herleitung liegt zwar nahe, ist aber nicht hinreichend zum Aufbau eines Bruchverständnisses im mathematischen Sinn. Das Brechen als Handlung führt nicht zum Bruch als Anteil mehrerer Ganzer oder als relativer Anteil von Größen. Der Erwerb einer für den Mathematikunterricht tragfähigen Vorstellung von Brüchen erfordert auch eine Begriffsbildung für den Begriff des Teilens bzw. des Anteils. Obwohl Teilen alltagssprachlich leicht zu erfassen ist, findet sich hier eine Bedeutungsinterferenz zum mathematischen Begriff des Anteils. Alltags-sprachlich ist es in Ordnung, wenn eine Menge von 15 auf 3 Teilmengen aufgeteilt wird und das Ergebnis lautet: *Der jeweilige Anteil ist 5*. Im mathematischen Sinn sind Anteile aber immer relativ zu einem Ganzen. Sie werden daher als Bruchzahlen oder Prozente angegeben.

Die Schreibweise (insbesondere die Groß- und Kleinschreibung sowie Zusammen- und Getrenntschreibung) von Brüchen birgt erhebliche Regeln und Tücken, mit denen muttersprachliche Lernende weniger konfrontiert sind. Sie schreiben den Bruch in der Regel symbolisch (mit Ziffern und Bruchstrich) und nennen das Zahlwort lediglich mündlich. DaZ-Lernende aber sollen neue Wörter immer auch in Schreibübungen einschleifen. Dabei trifft man auf folgendes Phänomen: Bruchzahlen werden als Adverb klein und getrennt geschrieben. Wird die Bruchzahl als Substantiv gebraucht, wird der Nenner großgeschrieben. In gebräuchlichen Wendungen wird der Bruch als Bestandteil des Nomens groß und zusammengeschrieben.

Ich trinke einen drei viertel Liter Saft.

Ich esse drei Viertel der Pizza.

Ich warte eine Dreiviertel-Stunde.

Die Brüche $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ bilden sprachliche Sonderfälle, denn sie heißen „halb“ oder „Hälfte“ und „Drittel“ (statt „Zweitel“ und „Dreitell“). Hinzu kommen verschiedene weitere Besonderheiten: „Die Hälfte“ ist ein üblicher Ausdruck für 50 Prozent einer Menge. Als Adjektiv wird „halb“ im Gegensatz zu anderen Bruchzahl-Adjektiven gebeugt (halbe, halbes, halber); als Vorsilbe ist „Halb“ oder „halb“ üblich (Halbbruder, Halbzeit) verliert aber in manchen Wortverbindungen (halbtot, halbwüchsig, Halbwahrheit) die Bedeutung einer exakten Hälfte.

Neben sprachlichen Mitteln zu Bruchrechnung greift die Unterrichtseinheit Alltagssituationen auf. Es wird ein Vokabular genutzt, das in Lehrgängen zum A1-Sprachniveau üblich ist. Im vorliegenden Fall geht es um Wörter aus den Themenbereichen „Nahrung“, „Kleidung“ und „Schule.“ Der „Download-Kontext“ (ab S. 66) bildet darin eine Ausnahme. Die Darstellung des Fortschrittsbalkens dürfte den Schülerinnen und Schülern aber vertraut sein. Er dient als Stütze beim Aufbau eines Prozentzahlverständnisses.

Mehrfach tauchen Übungen auf, die sprachliches und mathematisches Lernen verknüpfen. Die „Satzbaukästen“ (vgl. Arbeitsblatt 6 und 18) bieten ein vielfältiges Übungsangebot. Satzbausteine werden „etappenweise geordnet“ und kombinierbar zur Verfügung gestellt. Häufig sind die Etappen Satzglieder, Fachbegriffe, Konjunktionen und Artikel. Durch die Kombinationen entstehen (fast immer) grammatisch richtige Fragen oder Aussagen. Manchmal ist es aber die Aufgabe der Lernenden, grammatische Anpassungen vorzunehmen. Nicht immer entstehen fachlich richtige Aussagen. Neben einer sprachlichen muss also auch eine inhaltliche Anpassung erfolgen. Auch die mehrfach auftauchenden „Partner-Interviews“ (vgl. Arbeitsblatt 8) bieten die Möglichkeit des Einschleifens von sprachlichen Mustern.

Der Unterricht in einzelnen Schritten

Die folgenden Schritte beziehen sich auf die Arbeits- und Infoblätter die ab S. 56 zu finden sind*).

1. Lernstand ermitteln	→ Arbeitsblatt 1
Dieser kurze Lernstandstest ist nichtsprachlich gehalten. Schreiben Kinder den richtigen Bruch zu einer der Kreis-Darstellungen, wissen wir noch nicht, ob tatsächlich ein Bruchverständnis vorhanden ist. Um dies klarer erkennen zu können, gibt es Bilder mit Bruchstücken von unterschiedlicher Größe. Natürlich ist dieser kurze Test trotzdem nicht ausreichend, um ein Bruchverständnis differenziert ab-zuprüfen. Dennoch bringt er wichtige erste Hinweise. Die Aufgaben zum Rechnen mit Brüchen greifen voraus, können aber auch mit einem Alltagsverständnis von Addition und Subtraktion anschaulich bewältigt werden.	
2. Anteil: Ein Teil des Ganzen	→ Arbeitsblatt 2
Die Bruchschreibweise für Anteile von Ganzen wird eingeführt. Die Brüche selbst müssen lediglich geschrieben und noch nicht ausgesprochen werden. Die Namen der Brüche folgen auf dem nächsten Arbeitsblatt 3, das parallel eingesetzt werden kann.	
3. Brüche geben Anteile an	→ Arbeitsblatt 3
Das Regelhafte der Namensgebung der Brüche wird thematisiert. Ausnahmen werden benannt. Dieses Blatt kann als Infoblatt oder Mini-Plakat dienen.	
4. Namen von Brüchen	→ Arbeitsblatt 4
Das Arbeitsblatt beginnt mit zwei einfachen Zuordnungs- und Einschleifübungen. Das Partnerinterview kann beliebig ausgedehnt werden. Als Gesprächsgrundlage können die Schülerinnen und Schüler bildliche Darstellungen von Brüchen erhalten. Die Bruchvorlagen (Blätter 19 und 20) bieten sich dazu an.	
5. Mathe-Wörter in der Herkunftssprache	→ Arbeitsblatt 5
Hilfreich ist es ein Glossar zu führen, in dem grundsätzlich mathematische Fachbegriffe in Deutsch und in der Herkunftssprache notiert werden. Dieses Arbeitsblatt kann neben anderen eine Grundlage bilden, um das Glossar anzulegen. Ebenfalls können die Begriffe in der Herkunftssprache in den Arbeitsblättern mit aufgeschrieben werden.	

*) Die Arbeitsblätter in diesem Kapitel verstehen sich als Ergänzung zu dem sehr zu empfehlenden Fördermaterial aus „Mathe sicher können“, das frei zum Download und zur Nutzung zur Verfügung steht:

<<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/material/inhalte-der-diagnose-und-f%C3%B6rderbausteine/online-material-zum-inhaltsbe-reich-br%C3%BChe-prozente>> (Zugriff am 10.12.2020). Sie können begleitend auch zu anderen Lehrwerken genutzt werden und skizzieren Möglichkeiten für DaZ-Lernende, sprachliche Hürden zu nehmen und neben fachlichen auch grammatische Strukturen zu erfassen.

Sowohl die in diesen Arbeitsblättern eingeführten mathematischen Grundfertigkeiten als auch die damit verbundenen sprachlichen Muster und Redemittel brauchen je nach Lernenden mehr Wiederholung zur Übung und zum Einschleifen. Dazu sollten Übungsblätter aus gängigen Lehrwerken herangezogen werden. Auf dem Hamburger Bildungsserver finden sich ebenfalls passende Materialien aus dem „SINUS-Projekt“: <http://bildungsserver.hamburg.de/sinus-li-zahl/4380534/a1-2a/>

6. Anteile – drei Viertel	→ Arbeitsblatt 6
<p>Hier werden die Sprachregeln und deren Ausnahmen benannt und drei primäre ikonische (bildliche) Darstellungsformen vorgestellt: Kreis, Rechteck und Balken. Die Nomen des Alltagswortschatzes sind farbig nach Genus markiert. Aufgrund der sich verändernden Artikel, ist es manchmal hilfreich, nicht ausschließlich den Artikel farbig zu kennzeichnen, weil der Artikel des femininen Genitivs im Deutschen wie der maskuline Nominativ geschrieben wird.</p>	
7. Bruchteile erkennen	→ Arbeitsblatt 7
<p>Die Darstellungen dieser Brüche sind nicht eindeutig; sie sollen zur Diskussion anregen und damit das Bruchverständnis vertiefen.</p>	
8. Anteile von Mengen	→ Arbeitsblatt 8
<p>Anteile von Mengen sollen experimentell und sprachlich begleitet durch ein Interview erarbeitet werden. Dabei wird der Bruchstreifen als Sortier- und Lösungshilfe genutzt. Zusätzlich wird ein Mengen-Material benötigt. Sind keine Plättchen vorhanden, erfüllen auch getrocknete Bohnen den Zweck. Anteilskarten, Mengenkarten und die Bruchstreifen finden sich auf den Seiten von „Mathe sicher können“ und sind auf dem Arbeitsblatt als Download-Material angegeben: https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/maskfiles/uploads/docs/A5_A6_Mengenkarten_und_Anteilskarten.pdf https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/maskfiles/uploads/docs/A4_Bruchstreifen_Mengen_vom_3er_zum_9er-Streifen.pdf</p>	
9. Brüche vergleichen	→ Arbeitsblatt 9
<p>Noch ohne erweitern und kürzen zu können, sind Brüche vergleichbar. An der Streifentafel (auf dem Arbeitsblatt angegebenes Download-Material) kann man erkennen, ob Anteile größer, kleiner oder gleich sind.</p>	
10. Anteile einer Gesamtheit	→ Arbeitsblatt 10
<p>Anteile einer Gesamtheit werden bestimmt, dabei wird die „von“-Sprechweise eingeführt.</p>	
11. Download und Anteile	→ Arbeitsblatt 11
<p>Der Fortschrittsbalken beim Kopieren dürfte den Schülerinnen und Schülern vertraut sein. Er wird in der Unterrichtseinheit „Prozente“ zu einem zentralen Anschauungsmittel weiterentwickelt.</p>	
12. Bruchstreifen und Prozente	→ Arbeitsblatt 12
<p>Je nach Lernstand kann dieser Exkurs zur Prozentdarstellung auch aufgeschoben werden.</p>	
13. Kleines Projekt: Eistee selbst machen	→ Arbeitsblatt 13
<p>Stofffülle und Zeitdruck führen oft zu einer knappen unterrichtlichen Behandlung von Grundfertigkeiten. Umso wichtiger ist es, handlungsorientierte und realitätsbezogene Ansätze bewusst zu platzieren.</p>	

14. Werfen auf den Korb (1 und 2) → **Arbeitsblätter 14 und 15**

Ein weiterer Anwendungsbereich für Brüche, der das Verständnis von Brüchen als Anteile verstärkt, wird hier aufgegriffen. Außerdem wird der Bruchstreifen als Lösungshilfe für ein Problem eingeführt und genutzt.
 Der Darstellungswechsel ist laut Prediger und Wessel ein zentrales Ziel. Durch Übersetzungen auf andere Darstellungsebenen wird die Lösung eines mathematischen Phänomens erst ermöglicht.

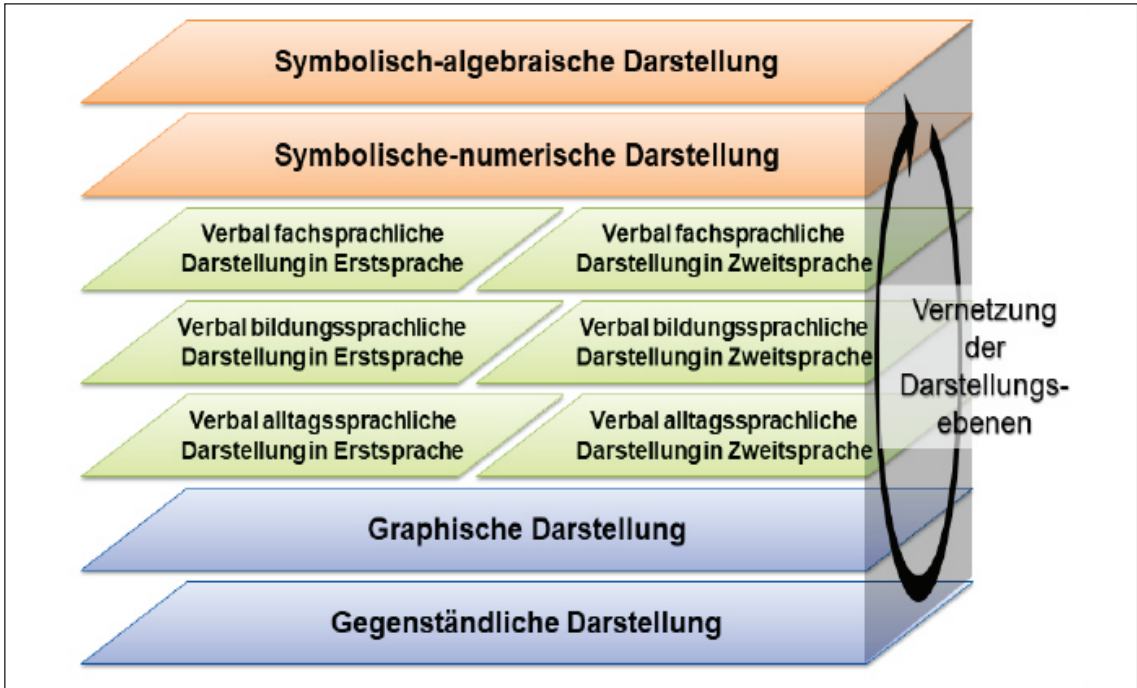


Abbildung 1: Darstellungsebenen vernetzen (nach Prediger/ Wessel 2011)

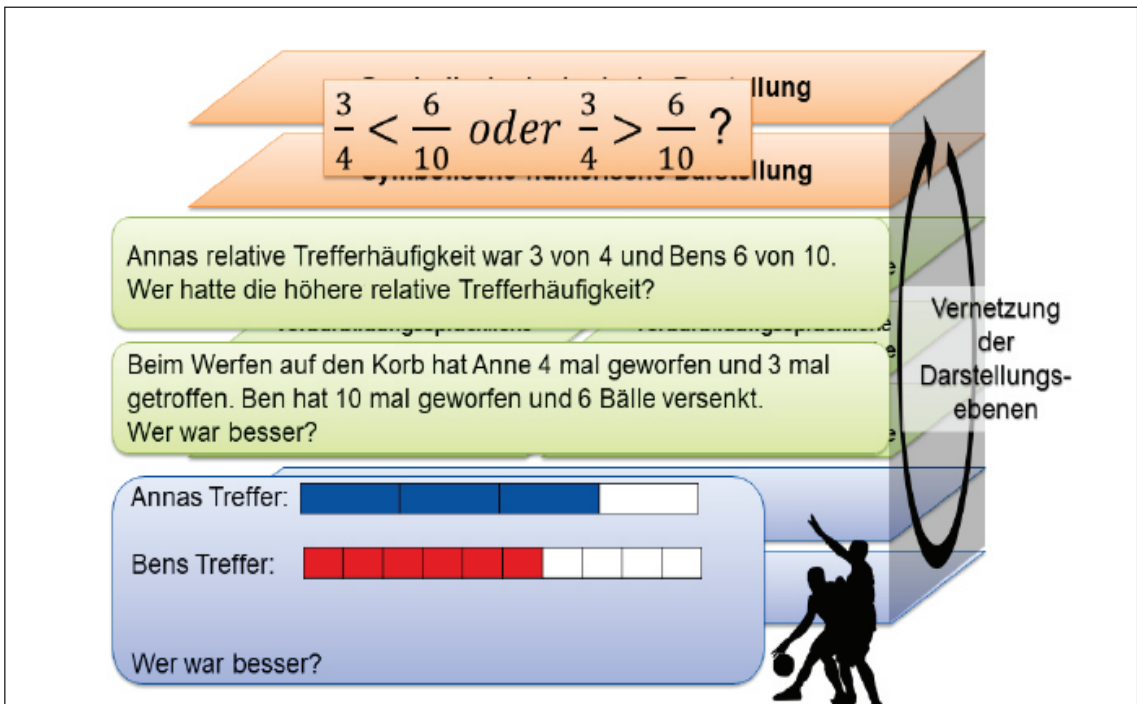


Abbildung 2: Darstellungsebenen vernetzen am Beispiel „Werfen auf den Korb“ (adaptiert von Prediger/ Wessel 2011)

15. Ziehen von Kugeln (1, 2 und 3)→ **Arbeitsblätter 16, 17, 18**

Eine weitere, dringend anzurathende Anwendung ist das „Ziehen von Kugeln“ bezogen auf die Leitidee „Daten und Zufall“.

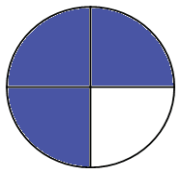
16. Bruchvorlagen Kreis und Streifen→ **Arbeitsblätter 19 und 20**

Die Bruchvorlagen sind Arbeits- und Anschauungsmittel zur Bearbeitung fachlicher Inhalte, und in IVK auch ein Gesprächsanlass.

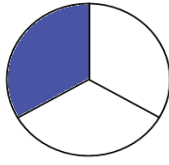
Es folgen die Arbeits- und Infoblätter.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

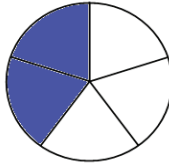
Brüche verstehen und vergleichen: 1. Lernstand ermitteln



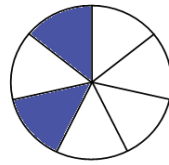
$$\frac{3}{4}$$



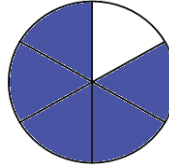
—



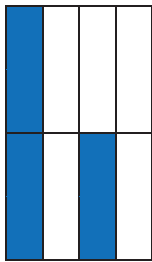
—



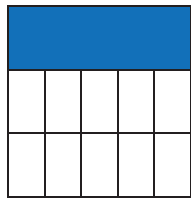
—



—



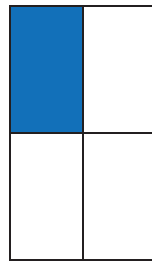
—



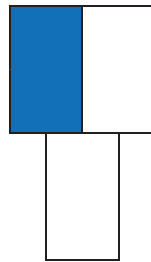
—



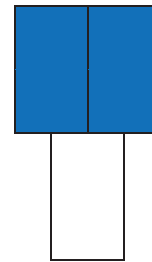
—



—



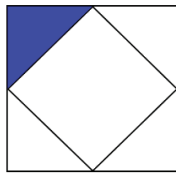
—



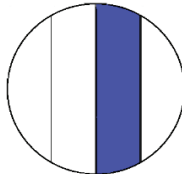
—



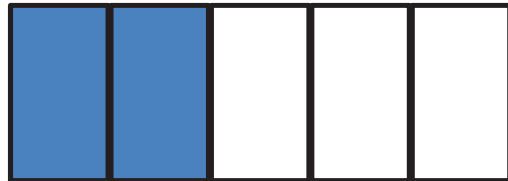
—



—



—



—

Setze ein! > oder < oder =

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \quad \frac{1}{3}$$

$$\frac{6}{7} \quad \frac{5}{6}$$

$$\frac{2}{3} \quad \frac{4}{6}$$

$$\frac{3}{8} \quad \frac{5}{8}$$

$$\frac{2}{3} \quad \frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{2} \quad \frac{2}{4}$$

$$\frac{7}{8} \quad \frac{8}{9}$$

Rechne!

$$\frac{2}{4} + \frac{1}{4} =$$

$$\frac{3}{8} + \frac{2}{8} =$$

$$\frac{5}{6} - \frac{3}{6} =$$

$$1 - \frac{1}{3} =$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} =$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} =$$

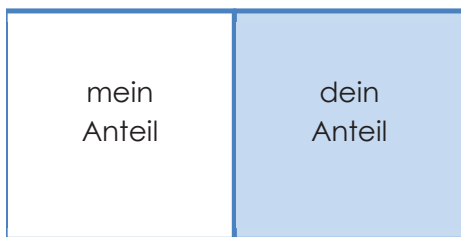
$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 2. Anteil: Ein Teil des Ganzen

der Anteil/-e



Du und ich,
wir teilen einen Kuchen:



Mein Anteil beträgt $\frac{1}{2}$.

Dein Anteil beträgt $\frac{1}{2}$.



Bild © pxfuel

Hassan, du und ich,
wir teilen einen Kuchen:



Mein Anteil beträgt $\frac{1}{3}$.

Dein Anteil beträgt $\frac{1}{3}$.

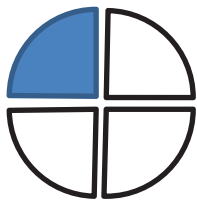
Hassans Anteil beträgt $\frac{1}{3}$.

a) Fülle die Tabelle aus!

Anzahl: Kuchen und Kinder	Bild: Das bekommt ein Kind	Anteil für ein Kind		
1 Kuchen für 2 Kinder	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>			$\frac{1}{2}$
1 Kuchen für 3 Kinder	<table border="1"><tr><td> </td></tr></table>		—	
1 Kuchen für 4 Kinder	<table border="1"><tr><td> </td></tr></table>		—	
1 Kuchen für 5 Kinder	<table border="1"><tr><td> </td></tr></table>		—	
1 Kuchen für 6 Kinder	<table border="1"><tr><td> </td></tr></table>		—	
1 Kuchen für 8 Kinder	<table border="1"><tr><td> </td></tr></table>		—	
1 Kuchen für 16 Kinder	<table border="1"><tr><td> </td></tr></table>		—	

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 3. Brüche geben Anteile an



der Bruch /"-e

der Anteil/-e

$$\frac{1}{4}$$

der Zähler/-_ über dem Bruchstrich

der Bruchstrich/-e

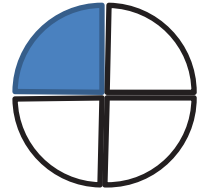
der Nenner/-_ unter dem Bruchstrich

Die Namen der Brüche:

Regel von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{19}$:

das Zahlwort + -tel

das 4-tel das Viertel

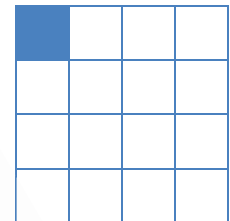


Ausnahmen: $\frac{1}{2}$ ein Halb; $\frac{1}{3}$ ein Drittel; $\frac{1}{7}$ ein Siebtel; $\frac{1}{8}$ ein Achtel

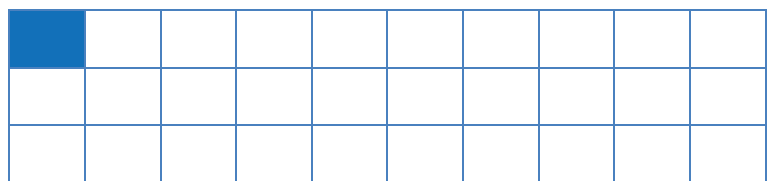
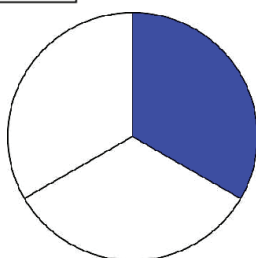
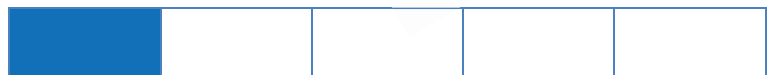
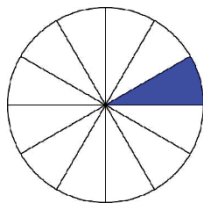
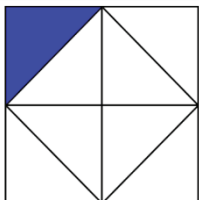
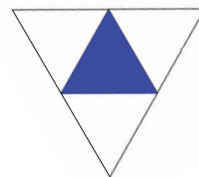
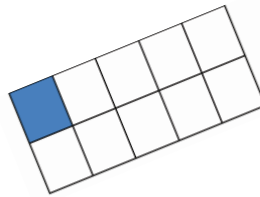
Regel ab $\frac{1}{20}$:

das Zahlwort + -stel

das 20-stel; das Zwanzigstel



a) Wie heißen die Anteile?



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 4. Namen von Brüchen

Verbinde!

$\frac{3}{8}$	drei Achtzehntel
$\frac{1}{4}$	vier Fünftel
$\frac{4}{5}$	fünf Viertel
$\frac{7}{100}$	drei Achtel
$\frac{3}{7}$	ein Viertel
$\frac{3}{18}$	vier Neuntel
$\frac{5}{4}$	sieben Zehntel
$\frac{7}{10}$	drei Siebtel
$\frac{3}{80}$	sieben Hundertstel
$\frac{4}{9}$	drei Achtzigstel
$\frac{3}{5}$	zwei Fünftel
$\frac{2}{5}$	drei Fünftel



Partner-Interview:

Frage: Der Bruch heißt $\frac{\square}{\square}$. Wie heißt der Zähler und wie heißt der Nenner?

Antwort: Der Zähler ist ___ und der Nenner ist ___.

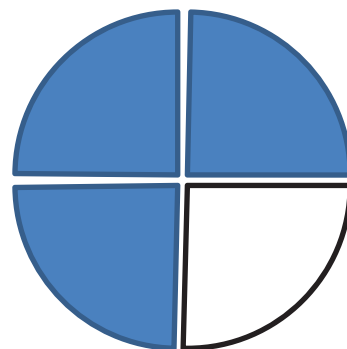
Frage: Der Zähler ist ___. Der Nenner ist ___. Wie heißt der Bruch?

Antwort: Der Bruch heißt $\frac{\square}{\square}$.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

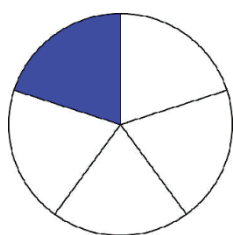
Brüche verstehen und vergleichen: 5. Mathe-Wörter in der Herkunftssprache

Deutsch	drei Viertel
Englisch	three quarters
Französisch	trois quarts
Arabisch	أرباع ثلاثة thalathat 'arbae
Türkisch	dörtte üç
Russisch	три четверти tri chetverti
Albanisch	tre të katërtat



a) Zeichne ein Mathe-Bild.

Wie heißt der Bruch auf Deutsch? Wie heißt er in deiner Sprache?



$$\frac{2}{5}$$



$$\frac{2}{7}$$

b) Was fällt dir auf? Wird der Bruch in deiner Sprache so ähnlich wie im Deutschen genannt oder anders? Wo ist der Unterschied?

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$



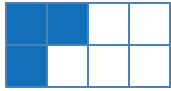

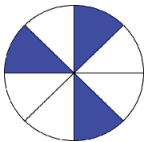

Brüche verstehen und vergleichen: 6. Anteile: drei Viertel $\frac{3}{4}$



<p>Regel für fast alle Brüche</p> <p>Ich esse drei Viertel des Kuchens.</p> <p>Ich esse drei Viertel der Torte.</p> <p>Ich esse drei Viertel des Kaugummis.</p> <p>Ich esse <i>Bruchzahl + Genitiv</i></p>	<p>Ausnahme</p> <p>... eine Hälfte des Kuchens.</p> <p>... eine Hälfte der Torte.</p> <p>... eine Hälfte des Kaugummis.</p>
---	--

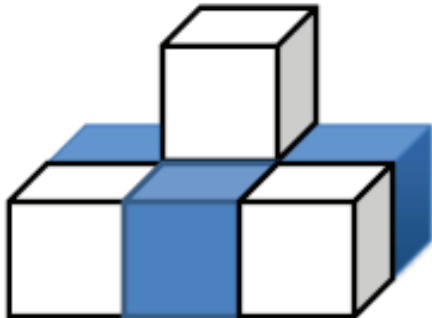
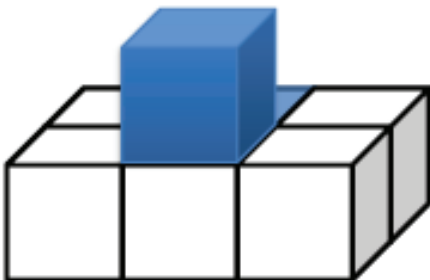
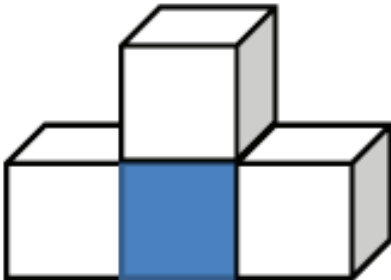
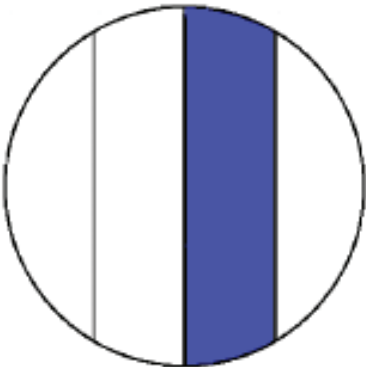
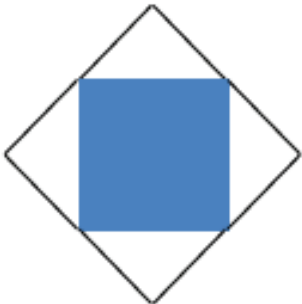
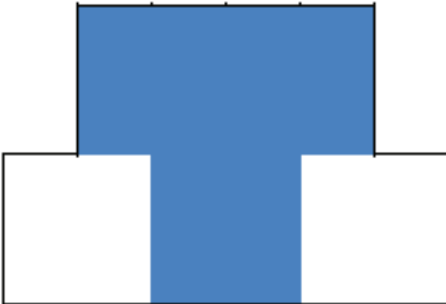
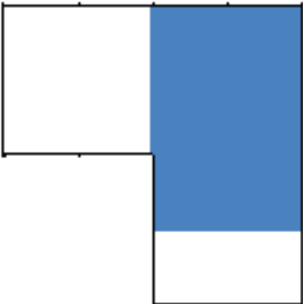
der Pfannkuchen/-_	der Kuchen/-_	der Schokoriegel/-_
der Käse/-_	der Auflauf/-"e	die Wurst/-"e
die Torte/-n	die Schokolade/-n	das Kaugummi/-s
die Pizza/-s	die Lasagne/-n	das Fischstäbchen /-_

Fülle die Tabelle aus!

	Ich esse ...	
 <p>Torte</p>	 <i>drei Viertel der Torte.</i>	$\frac{3}{4}$
 <p>Auflauf</p>		—
 <p>Kaugummi</p>		—
 <p>Pizza</p>		—
 <p>Schokoriegel</p>		—
		—
		—

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 7. Bruchteile erkennen

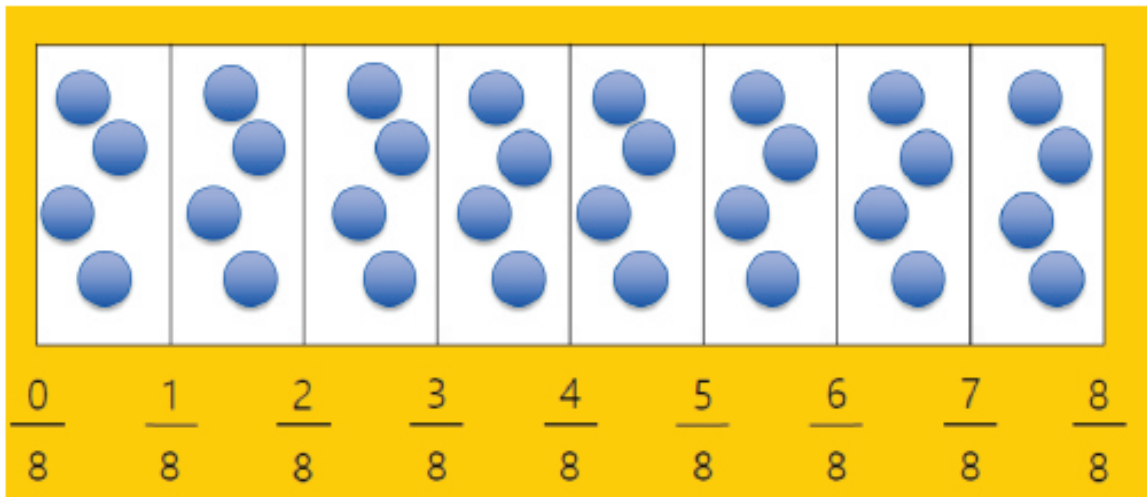


$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 8. Anteile von Mengen

Wie viel ist $\frac{7}{8}$ von 32 ?

F.: Wie viel ist $\frac{7}{8}$ von 32 ?



A.: $\frac{7}{8}$ von 32 ist 28

Abbildung © Mathe sicher können.CC-BY-NA-SA. Vollständiger Material-Download

<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/mskfiles/uploads/docs/A5_A6_Mengenkarten_und_Anteilskarten.pdf>

<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/mskfiles/uploads/docs/A4_Bruchstreifen_Mengen_vom_3er_zum_9er-Streifen.pdf>

Die Materialien können für Lehr-/Lernzwecke genutzt werden.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 9. Brüche vergleichen



Partner-Interview mit der „kleinen Streifentafel“

F: Was ist größer, $\frac{\square}{\square}$ oder $\frac{\square}{\square}$?

A: $\frac{\square}{\square}$ ist größer als $\frac{\square}{\square}$.

F: Was ist kleiner, $\frac{\square}{\square}$ oder $\frac{\square}{\square}$?

A: $\frac{\square}{\square}$ ist kleiner als $\frac{\square}{\square}$.

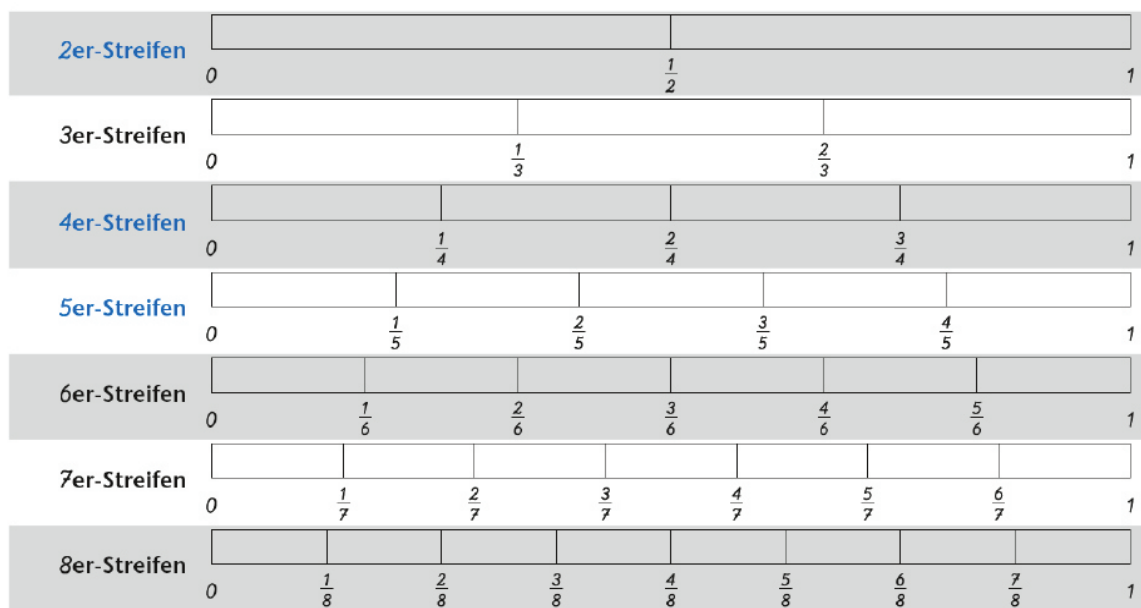


Abbildung © Mathe sicher können. CC-BY-NA-SA. Vollständige „Kleinen Streifentafel“ (bis 100er-Streifen) auf: https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/mskfiles/uploads/docs/A9_kleine_Streifentafel.pdf

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

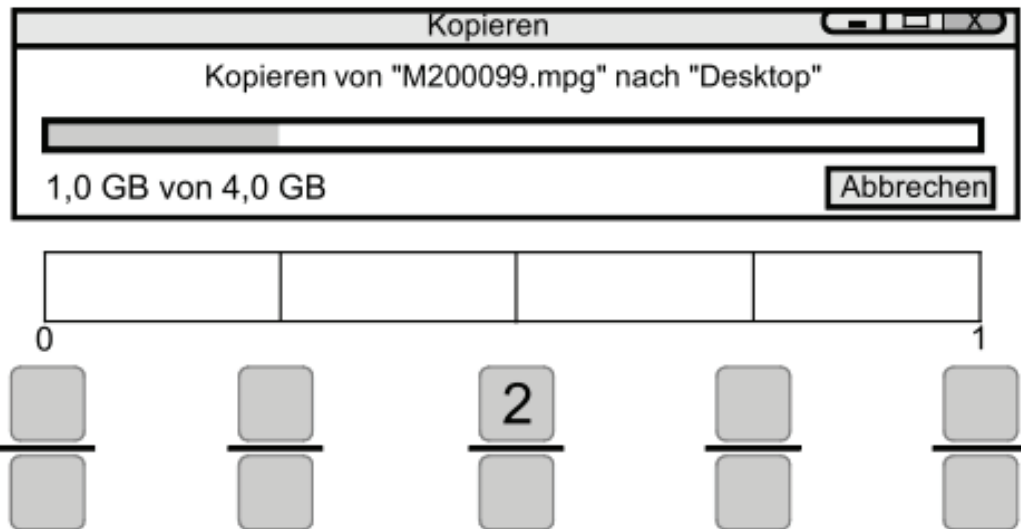
Brüche verstehen und vergleichen: 11. Download und Anteile

die Datei/-en der Download/-s kopieren

der Fortschrittsbalken/-_ der Bruchstreifen/-_

Der Fortschrittsbalken zeigt den Anteil an, der schon kopiert wurde.

Der Fortschrittsbalken sieht aus wie ein Bruchstreifen.



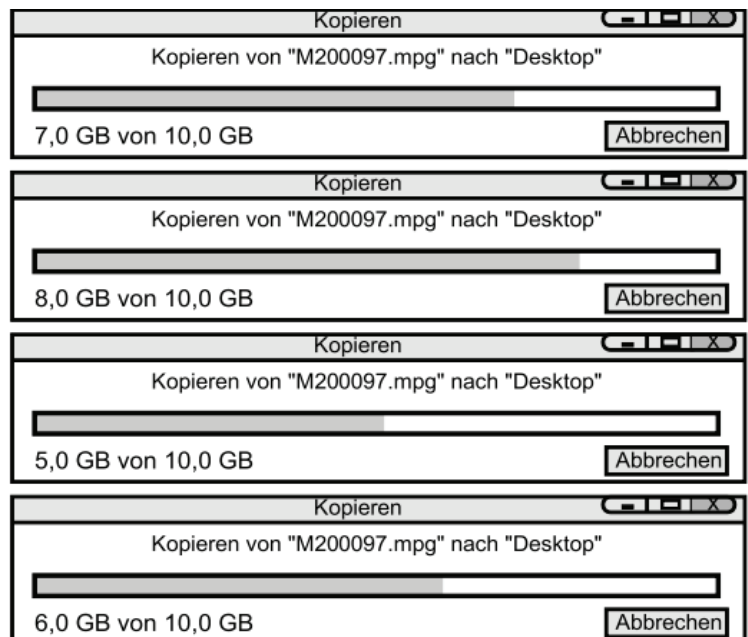
Der gesamte Download ist 4,0 GB groß. $\frac{1}{4}$ der 4,0 GB sind schon kopiert.

$\frac{1}{4}$ von 4,0 GB sind 1,0 GB.

Alle Bilder © Mathe sicher können CC-BY-NA-SA.

Es müssen noch $\frac{3}{4}$ kopiert werden. $\frac{3}{4}$ von 4,0 GB sind 3,0 GB

Schreibe ebenso!

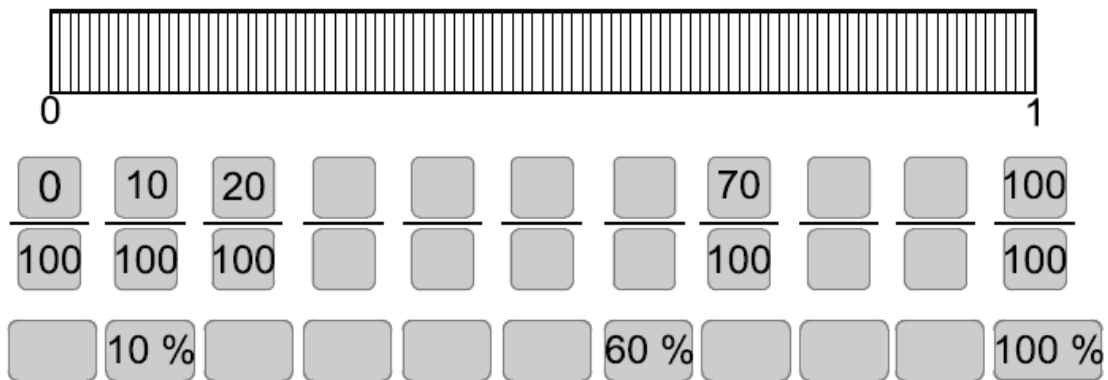


$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 12. Bruchstreifen und Prozente

die Prozent-Angabe/-n

das Prozent/-e



$\frac{20}{100} = 20\%$: 20 Hundertstel sind 20 Prozent.

$\frac{40}{100} = \underline{\quad\quad} \%$ _____

$\frac{\quad\quad}{100} = 90\%$ _____

$\frac{60}{100} = \underline{\quad\quad} \%$ _____

$\frac{50}{100} = \underline{\quad\quad} \%$ _____

$\frac{\quad\quad}{100} = 80\%$ _____

Wie viel Prozent?



Abbildung © Mathe sicher können
CC-BY-NA-SA

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 13. Kleines Projekt: Eistee selbst machen

Pfirsich-Eistee

- $\frac{3}{5}$ Rotbusch-Tee
- $\frac{1}{5}$ Pfirsich-Nektar
- $\frac{1}{5}$ Wasser mit Sprudel

Apfel-Minz-Tee

- $\frac{2}{5}$ Pfefferminz-Tee
- $\frac{2}{5}$ Apfelsaft
- $\frac{1}{5}$ Wasser mit Sprudel

- 1) Tee kochen
- 2) Tee mehrere Stunden kaltstellen
- 3) Alle Zutaten mischen
- 4) Eiswürfel, Zucker oder Limetten-Saft nach Bedarf



Bild © pixabay

Planung für 2000 ml Pfirsich-Eistee

Anteil an Rotbusch-Tee: _____ ml 2000 ml

--	--	--	--	--

Anteil an Pfirsich-Nektar: _____ ml 2000 ml

--	--	--	--	--

Anteil an Wasser mit Sprudel: _____ ml: 2000 ml

--	--	--	--	--

Planung für 3000 ml Apfel-Minz-Tee

Anteil an _____ 3000 ml

--

_____ 3000 ml

--

_____ 3000 ml

--

Planung für die ganze Klasse!

_____ _____ ml

--

_____ _____ ml

--

_____ _____ ml

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 14. Werfen auf den Korb 1

- a) Anna und Ben werfen auf den Korb.
 Anna wirft 4-mal. Sie trifft 3-mal.
 Ben wirft 10-mal. Er trifft 6-mal.
 Wer trifft besser?



Annas: Anteil der Treffer als Bruch $\frac{3}{4}$

Bens: Anteil der Treffer als Bruch $\frac{6}{10}$

Vergleiche die Brüche am Bruchstreifen!

Der Anteil der Treffer von Anna als Bruch $\frac{3}{4}$



Der Anteil der Treffer von Ben als Bruch $\frac{6}{10}$



Setze ein! > oder < oder =

$$\frac{3}{4} \quad \frac{6}{10}$$

der Korb



werfen



der Korb



der Korb



treffen



alle Bilder © pixabay

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 15. Werfen auf den Korb 2



Bild © pixabay

- b) Anna und Ben werfen auf den Korb.
Anna wirft 6-mal. Sie trifft 5-mal.
Ben wirft 8-mal. Er trifft 7-mal.
Wer trifft besser? Vergleiche mit dem Bruchstreifen

Der Anteil der Treffer von Anna als Bruch: —

--	--	--	--	--	--

Der Anteil der Treffer von Ben: als Bruch —

--	--	--	--	--	--	--	--

- c) Anna und Ben werfen auf den Korb.
Anna wirft 10-mal. Sie trifft 7-mal.
Ben wirft 11-mal. Er trifft 8-mal.
Wer trifft besser? Vergleiche mit dem Bruchstreifen

Der Anteil der Treffer von Anna als Bruch —

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Der Anteil der Treffer von Ben als Bruch: —

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- d) Anna und Ben werfen auf den Korb.
Anna wirft 8-mal. Sie trifft 5-mal.
Ben wirft 16-mal. Er trifft 10-mal.
Wer trifft besser? Zeichne als Bruchstreifen

Der Anteil der Treffer von Anna als Bruch: —

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Der Anteil der Treffer von Ben als Bruch: —

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 16. Ziehen von Kugeln 1

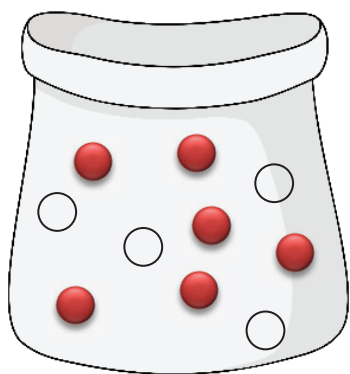
Claudio wählt einen Beutel.

Er zieht eine Kugel.

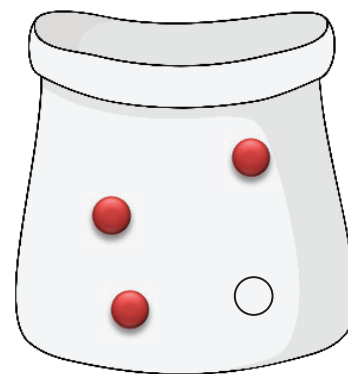
Wenn die Kugel rot ist, dann hat er gewonnen.

Welchen Beutel soll er wählen?

Beutel A



Beutel B



Bilder © pixabay

Beutel A



Beutel B



Der Anteil roter Kugeln im Beutel A als Bruch ist $\frac{6}{10}$.

Die Gewinn-Wahrscheinlichkeit bei Beutel A als Bruch ist $\frac{6}{10}$.

Der Anteil roter Kugeln im Beutel B als Bruch ist $\frac{3}{5}$.

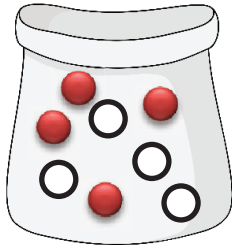
Die Gewinn-Wahrscheinlichkeit bei Beutel B als Bruch: $\frac{3}{5}$.

Antwort: Claudio soll Beutel B wählen.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 17. Ziehen von Kugeln 2

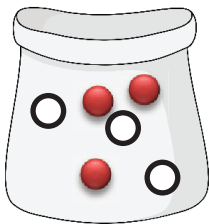
Bestimme den Anteil roter Kugeln!



Beutel A

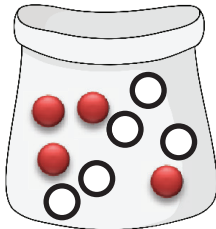
--	--	--	--	--	--	--	--

Die Gewinn-Wahrscheinlichkeit beträgt —



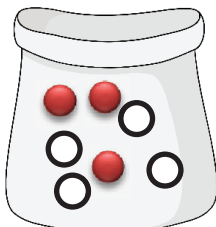
Beutel B

--	--	--	--	--	--



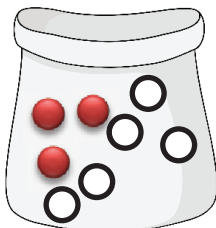
Beutel C

--	--	--	--	--	--	--	--



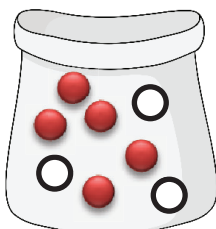
Beutel D

--	--	--	--	--	--	--	--



Beutel E

--	--	--	--	--	--	--	--



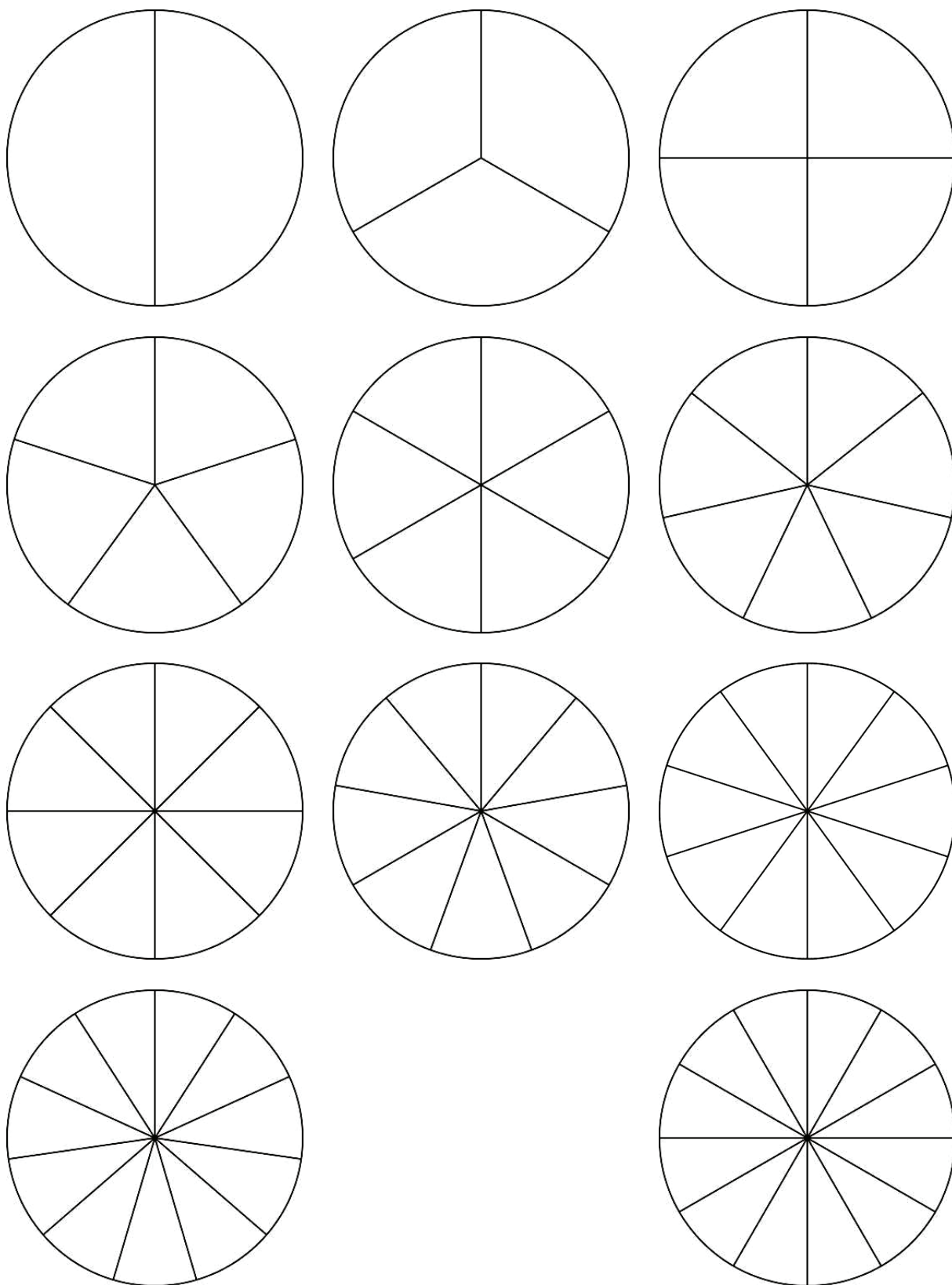
Beutel F

--	--	--	--	--	--	--	--

alle Bilder © pixabay

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 19. Bruchvorlagen Kreis



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 20. Bruchvorlagen Streifen

Ergänzende Anregungen und Materialien

Wenn das Wahrscheinlichkeitsverständnis weiter ausgebaut und Sprachmittel dafür weiter gefestigt werden sollen, findet sich ein gelungenes Beispiel für Sprachsensiblen Mathematikunterricht in Klasse 5/6 hier:

- Verboom, Lilo (2017): Wir drehen am Rad. Sprachförderung auf dem WEG zum Wahrscheinlichkeitsverständnis. In: Mathematik 5-10, Heft 38, Seiten 6-9.

Das Thema Brüche kann mit den Materialien von „Mathe sicher können“ fortgesetzt werden: <https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/material/inhalte-der-diagnose-und-f%C3%B6rderbausteine/online-material-zum-inhaltsbereich-br%C3%BChe-prozente>.

Zum Förderbaustein „Mit Brüchen rechnen“ finden sich dort aber lediglich die Addition und Subtraktion. Es empfiehlt sich weiterhin den Begriff „Anteil“, der mit dieser Einheit grundlegend eingeführt wurde, in den Vordergrund zu stellen. Eine zentrale Erkenntnis ist: Beim Erweitern/Kürzen bleibt der Anteil gleich. Lediglich die Einteilung wird feiner/gröber.

Prozentrechnung (IVK 7/8)

Methodische Überlegungen

Der Bildungsplan schreibt vor, dass es Lernenden zum mittleren Schulabschluss (MSA) möglich sein soll, Anteile als Prozent-, Bruch- und Dezimalzahlen anzugeben. Die Überführung vom Bild oder von einer Sachsituation in eine dieser drei Angabeformen sowie die Übersetzung von einer Form zur anderen hat dabei eine herausgehobene Bedeutung.

Die Prozentrechnung knüpft an die Bruchrechnung an und führt später zur Zinsrechnung. Sie kann auch genutzt werden, um eine Brücke in das Inhaltsgebiet der Zuordnungen und Funktionen zu schlagen.

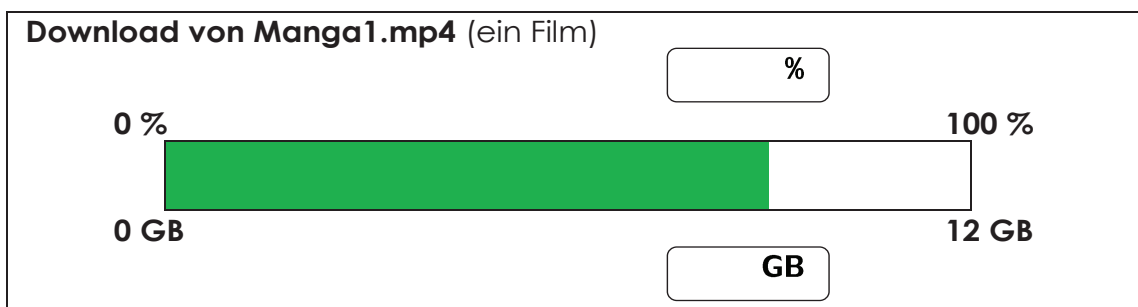
Die folgende Unterrichtseinheit lehnt sich an das frei verfügbare Material von „Mathe sicher können“ an.²⁴⁾ Die Förderbausteine um Prozente umfassen folgende Lerneinheiten:

Förderbausteine S6 – „Prozentrechnung“ (ab Jgst. 7)	
S6 A	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ich kann Prozentwert und Prozentsatz abschätzen und bestimmen ■ Lehrermaterial (inkl. Standortbestimmung und Kopiervorlagen) ■ Schülermaterial
S6 B	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ich kann flexibel Grundwerte abschätzen und bestimmen ■ Lehrermaterial (inkl. Standortbestimmung und Kopiervorlagen) ■ Schülermaterial
S6 C	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ich kann mit verschiedenen Textaufgaben zur Prozentrechnung umgehen ■ Lehrermaterial (inkl. Standortbestimmung und Kopiervorlagen) ■ Schülermaterial

Wir bieten hier sprachliche Hilfen für den Baustein S6 A an.

Als Erstes wird der Prozentstreifen – analog zum bereits bekannten Bruchstreifen – als Darstellungsmittel eingeführt. Aus dem Alltag wird den meisten Schülerinnen und Schülern der Downloadbalken bekannt sein: Der Downloadbalken wächst mit der kopierten Datenmenge und zeigt den relativen Fortschritt zur gesamten Datenmenge an.

So vereint dieser Balken eine graphische und numerische Darstellung und ermöglicht den Aufbau eines proportionalen Grundverständnisses. Unabdingbar ist in diesem Zusammenhang die doppelte Zählung



in Gigabytes (GB) und Prozentsätzen. So sieht man, dass Prozentwerte und Prozentsätze einander zugeordnet sind, was Lehrkräfte für die Einführung des Zuordnungsbegriffs nutzen können.

Am Beispiel des Downloadbalkens wird der Prozentstreifen als geeignetes Anschauungsmittel erarbeitet. Diese Form der Darstellung wird im nächsten Schritt auf die Alltagssituation „Rabatte und Sonderangebote“ bezogen.

Erst danach wird die Fachsprache mit den Begriffen Grundwert, Prozentsatz und Prozentwert eingeführt. Für diese drei schwierigen Fachbegriffe gibt es dann bereits ein stabiles Anschauungsmittel.

Zu den weiteren verwendeten Sprachmitteln: Textaufgaben spielen in vielen Schulbüchern in den Kapiteln zur Prozentrechnung eine große Rolle. Der häufige Wechsel von Themengebieten, die hierbei „zur Sprache“ kommen, bilden für das Lernen in IVK große semantische und sprachliche Hürden. Zur Lösung mancher Aufgaben fehlt den Schülerinnen und Schülern in IVK der notwendige Wortschatz. Auch die oben beschriebenen Kontexte „Download-Balken“ und „Sonderangebote“ benötigen verschiedene sprachliche Mittel. Auf dem Weg von diesen Kontexten zur Fachsprache findet im Laufe der Unterrichtseinheit eine „Übersetzung“ der Begriffe auf eine abstraktere fachsprachliche Ebene statt.

Ein Beispiel:

Grundwert = *der ganze Film* (in GB) oder *der alte Preis* (in€)

Prozentsatz = *Anteil, der geladen ist, oder Anteil, den man zahlen muss*

Prozentwert = *was schon geladen ist* (in GB) oder *der neue Preis* (in €)

Da der Download-Kontext vertraut und durch den Fortschrittbalken anschaulich ist, können die Kinder und Jugendlichen hier ihre eigensprachlichen Ressourcen einsetzen.

Der Unterricht in einzelnen Schritten

Mithilfe der Arbeits- und Infoblätter (ab S. 81) kann der Unterricht in folgenden Schritten gestaltet werden:

<p>1. Partnerinterview Prozenze</p>	<p>→ Arbeitsblatt 1</p>
<p>Das Arbeitsblatt (AB) sollte nicht den ersten schulische Kontakt mit dem Thema bilden. Vorher sollten in einem Unterrichtsgespräch eigensprachliche Ressourcen zum Download-Kontext mobilisiert werden.</p>	
<p>2. Prozenze in Schritten</p>	<p>→ Arbeitsblatt 2</p>
<p>Der Prozentstreifen betont die Bedeutung der Zuordnung, weil jeder absoluten Angabe ein Prozentsatz zugeordnet ist. Die Balken und Grundwerte sind so gewählt, dass Vergleiche zwischen den Balken möglich sind. Das Thema sollte durch vielfältige sprachliche und fachliche Übungen ausgeweitet werden. Leere Prozentstreifen stehen dafür zur Verfügung (AB 16 und AB 17).</p>	
<p>3. Rabatt: das Geld, das man spart</p>	<p>→ Arbeitsblatt 3</p>
<p>Der kontextbezogene Wortschatz wird um den Begriff „Rabatt“ erweitert. Das Thema kann ausgeweitet werden. Leere Prozentstreifen stehen dafür zu Verfügung. (AB 16 und AB 17)</p>	
<p>4. Schuhe im Angebot</p>	<p>→ Arbeitsblatt 4</p>
<p>Was kosten die Schuhe, wenn 25 Prozent Rabatt angeboten werden? Das Arbeitsblatt 4 bietet einige Beispiele zum Üben.</p>	
<p>5. Begriffe zuordnen</p>	<p>→ Arbeitsblatt 5</p>
<p>Dieses Schaubild hat in der Unterrichtsreihe eine zentrale Funktion. Es wird im Laufe der Zeit erweitert und fachsprachlich angereichert. Nachdem die Begriffe zugeordnet sind, kann ein Partnerinterview erfolgen. Als Gesprächsgrundlage können alle vorher bearbeiteten Prozentstreifen zum Angebots-Kontext herangezogen werden. Zu jedem dieser Balken können nun Fragen gestellt werden.</p>	
<p>6. Begriffe zuordnen: Partner-Interview</p>	<p>→ Arbeitsblatt 6</p>
<p>An vorangegangenen und beliebigen weiteren Textaufgaben zum Kontext „Angebote“ können neue sprachliche Mittel eingeschliffen werden.</p>	
<p>7. Verben: reduzieren auf; reduzieren um</p>	<p>→ Arbeitsblatt 7</p>
<p>Hier wird der Begriff „reduzieren“ eingeführt. Intensiv wird auf den Unterschied zwischen reduzieren auf und reduzieren um eingegangen. Leere Prozentstreifen stehen dafür zur Verfügung (AB 16 und AB 17).</p>	

8. Was war der alte Preis? (1 und 2)

→ **Arbeitsblätter 8 und 9**

Bekannte sprachliche Mittel werden genutzt, um sich dem Begriff des Grundwerts zu nähern, der hier noch kontextgebunden „alter Preis“ heißt. Leere Prozentstreifen stehen dafür zu Verfügung. (AB 16 und AB 17)

9. Text-Aufgaben-Baukasten (1 und 2)

→ **Arbeitsblätter 10 und 11**

Die für die Bearbeitung der Textaufgaben gelernten Wörter und grammatischen Formen werden geübt bzw. eingeschliffen. Danach werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, mithilfe dieses Wortschatzes eigene Textaufgaben zu Rabatten und Prozenten zu formulieren und diese von einem Mitschüler oder einer Mitschülerin lösen zu lassen.

Es kann hilfreich sein hier die Genera nicht nur allein durch die Färbung des Artikels zu kennzeichnen. Gerade bei Übungen, bei denen der Genitiv genutzt wird kann dies zu mehr Klarheit führen: Beispiel:

das Ergebnis der Aufgabe

10. Grundwert – Prozentsatz – Prozentwert 1

→ **Arbeitsblatt 12**

Fachsprachliche Anreicherung des Schaubilds von AB 5. Verbindung von eigensprachlicher Ressource mit kontextgebundenem Wortschatz und Fachsprache.

11. Grundwert – Prozentsatz – Prozentwert (2 und 3)

→ **Arbeitsblätter 13, 14a und 14b**

An den bekannten Kontexten werden die fachsprachlichen Begriffe eingeschliffen. Außerdem wird der Prozentstreifen als Lösungshilfe für Textaufgaben eingesetzt.

12. Ein Diagramm mit Prozentangaben lesen

→ **Arbeitsblatt 15**

Dieses Arbeitsblatt stellt eine Verbindung zur Leitidee „Daten und Zufall“ her. Weitere Diagramme zu Prozentangaben können zusätzlich gelesen werden. Jedes Diagramm erfordert Wissen zum behandelten Thema und eine kontextgebundene Spracharbeit. Das Thema Wasserverbrauch wurde hier ausgewählt, weil es auch im Zusammenhang von „Zuordnungen und Funktionen“ aufgegriffen wird. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich das Diagramm hierzu möglichst selbst erschließen. Unbekannte Wörter können sie nachschlagen. Im besten Fall gelangen sie selbständig über die Interpretation der Darstellung zum Rechnen. Die Aufgaben verstehen sich lediglich als Beispiele.

13. Leere Prozentstreifen

→ **Arbeitsblätter 16 und 17**

10er Einteilung (groß/klein)

Es folgen die Arbeits- und Infoblätter.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Prozentrechnung: 1. Partnerinterview Prozenze

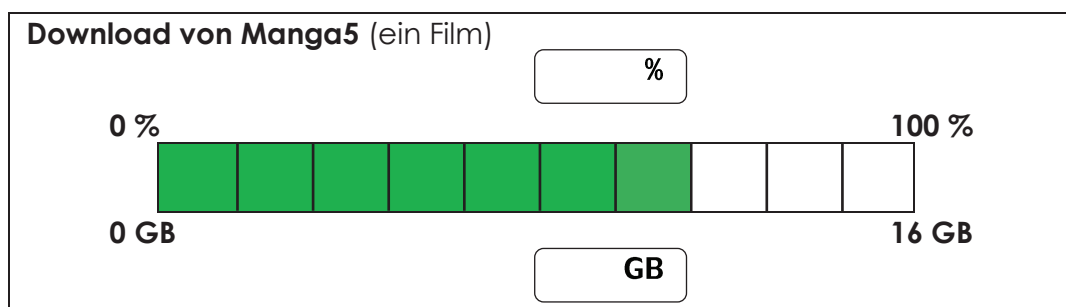
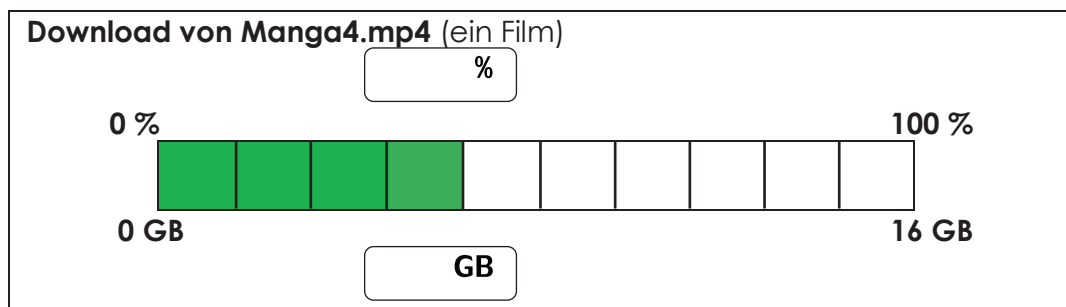
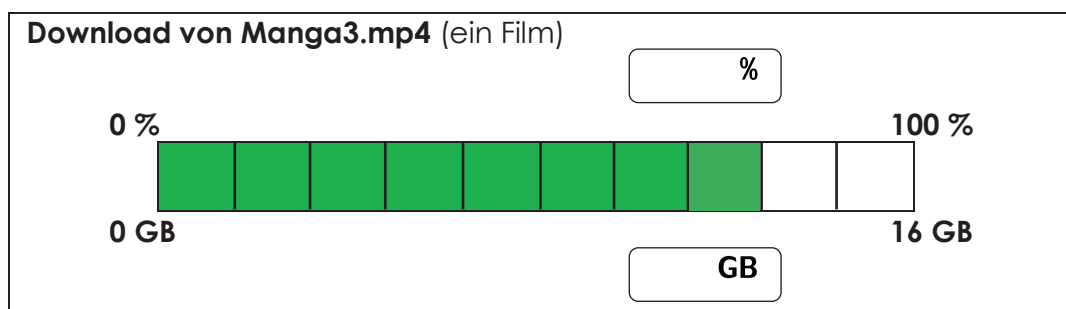
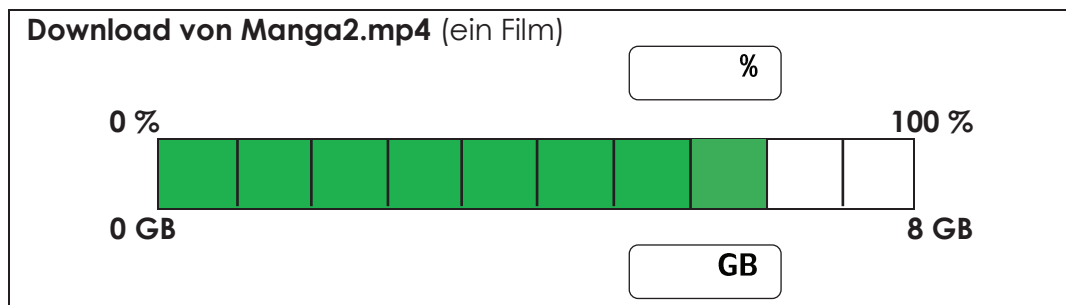
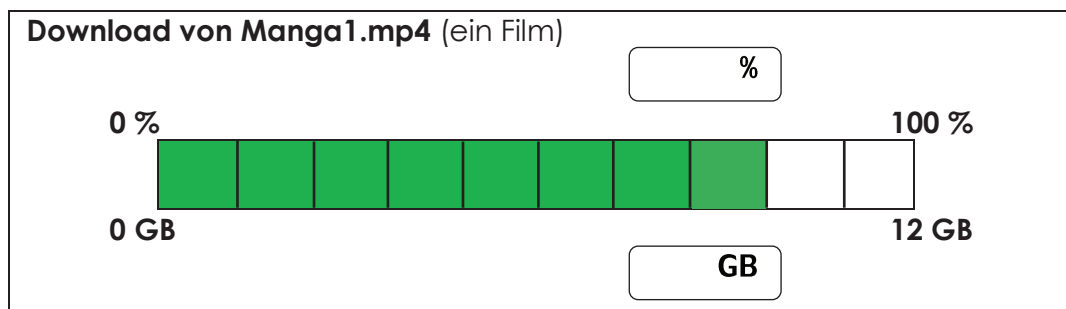
das Prozent/-e

F.: Wie viel Prozent sind schon geladen?

A.: Es sind schon ... % geladen.

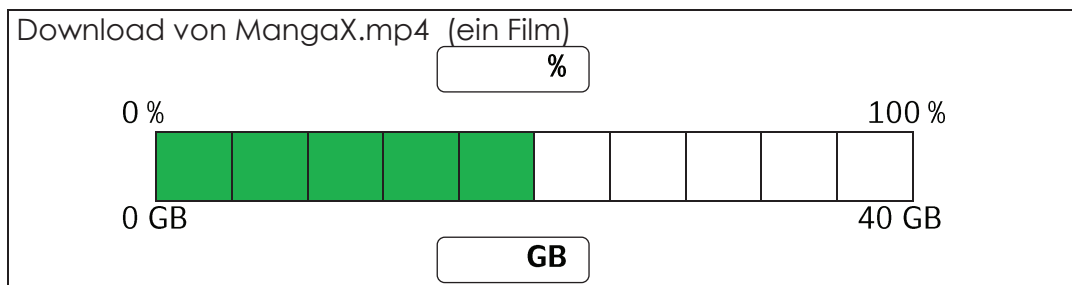
F.: Wie viel Gigabyte (GB) sind schon geladen?

A.: Es sind schon ... GB geladen.



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Prozentrechnung: 2. Prozepte in Schritten



Sprich: 10 % $\hat{=}$ _____ 10 Prozent entsprechen 4 Gigabyte

20 % $\hat{=}$ _____

30 % $\hat{=}$ _____

40 % $\hat{=}$ _____

50 % $\hat{=}$ _____ 50 Prozent entsprechen 20 Gigabyte

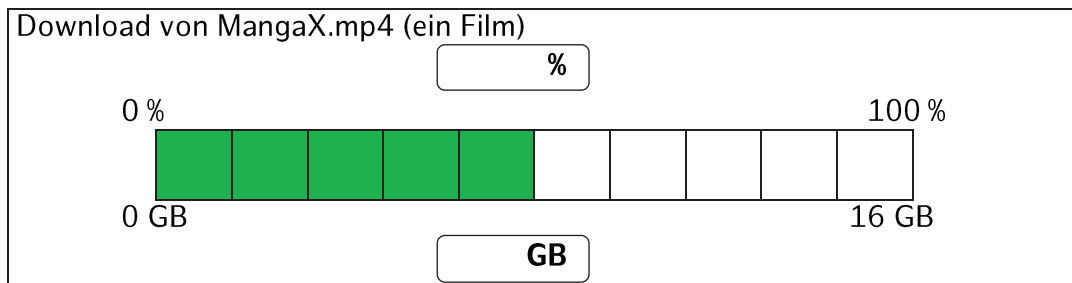
60 % $\hat{=}$ _____

70 % $\hat{=}$ _____

80 % $\hat{=}$ _____

90 % $\hat{=}$ _____

100 % $\hat{=}$ _____



Sprich: 10 % $\hat{=}$ _____ 10 Prozent entsprechen 1,6 Gigabyte

20 % $\hat{=}$ _____

30 % $\hat{=}$ _____

40 % $\hat{=}$ _____

50 % $\hat{=}$ _____ 50 Prozent entsprechen 8 Gigabyte

60 % $\hat{=}$ _____

70 % $\hat{=}$ _____

80 % $\hat{=}$ _____

90 % $\hat{=}$ _____

100 % $\hat{=}$ _____

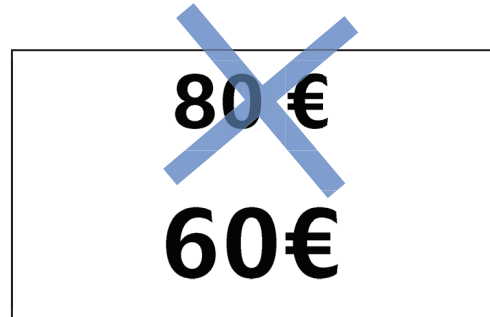
$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Prozentrechnung: 3. Rabatt: das Geld, das man spart – der Anteil, den man spart

Angebot: 25 % Rabatt

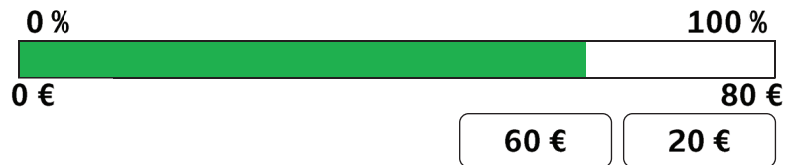


Bild © pixabay



25 %

← Rabatt →

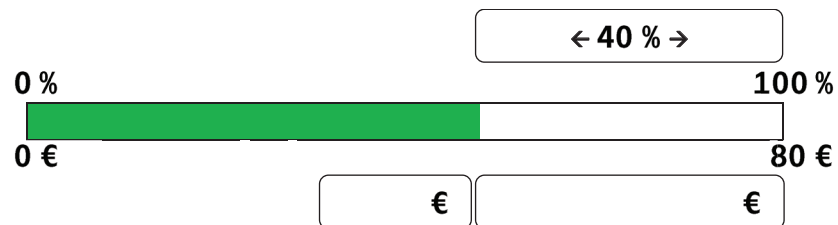
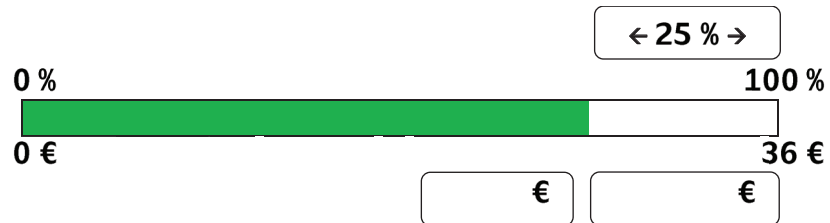


Sprich:

Der alte Preis beträgt 80 €.	25 % von 80 € sind 20 €.
Man spart 20 €.	Der neue Preis beträgt 60 €.

Berechne den Rabatt und den neuen Preis.

Sprich ebenso!



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

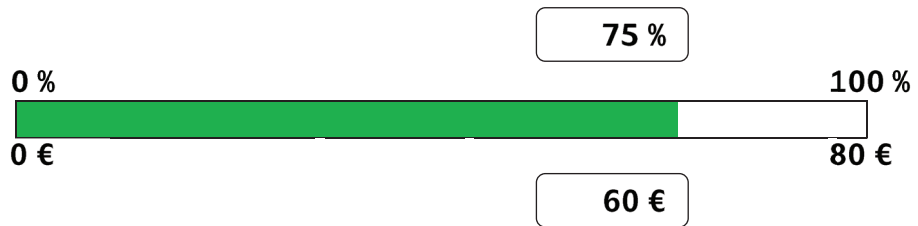
Prozentrechnung: 4. Schuhe im Angebot

Angebot: Nur noch 75 %



Bild © pixabay

~~80 €~~
60€



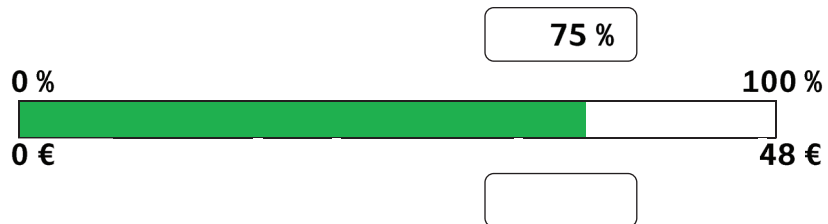
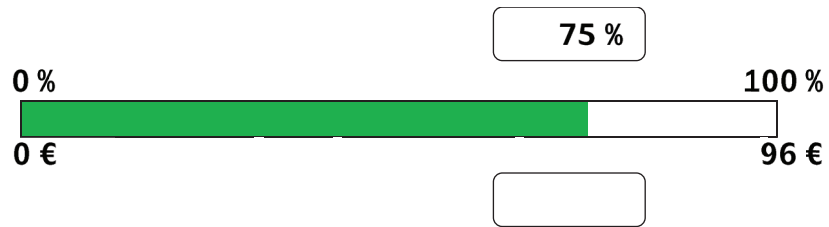
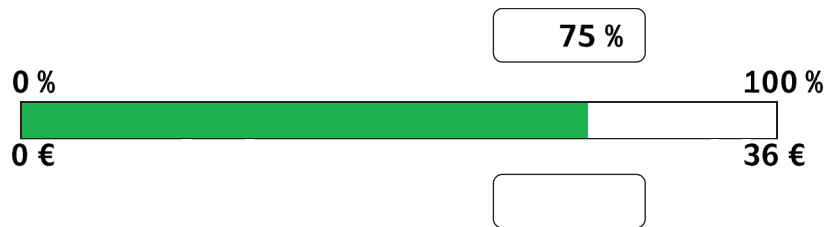
Sprich:

Der alte Preis beträgt 80 €.

75 % von 80 € sind 60 €.

Der neue Preis beträgt 60 €.

Berechne und sprich ebenso!

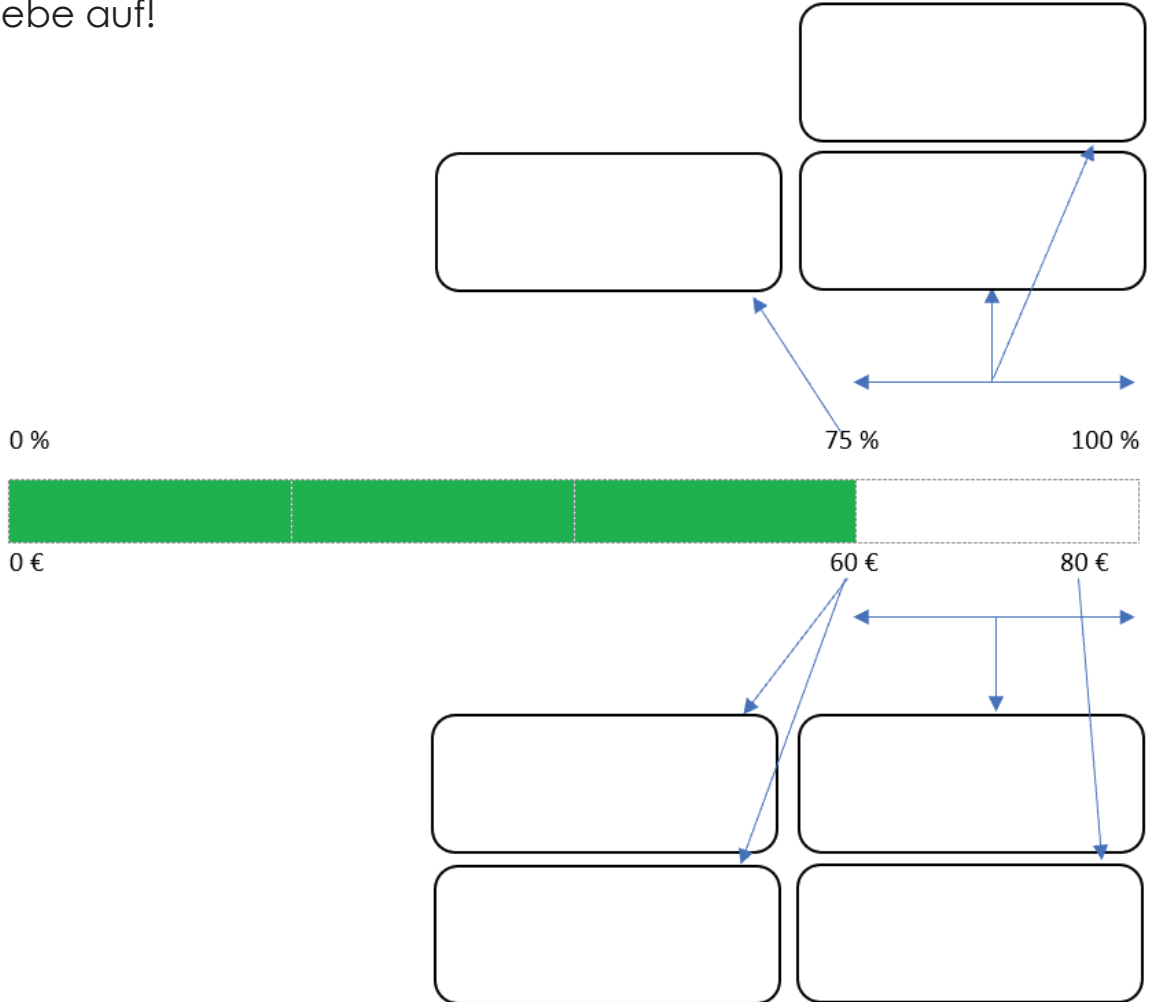


$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Prozentrechnung: 5. Begriffe zuordnen

Schneide aus!

Klebe auf!



✂

das Geld, das man zahlen muss	der neue Preis	der alte Preis
der Anteil, den man zahlen muss	das Geld, das man spart	
der Rabatt in %	der Anteil, den man spart	

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Prozentrechnung: 6. Begriffe zuordnen: Partner-Interview

Wie groß ist der Rabatt in % ?

der Rabatt in % beträgt _____.

Wie groß ist der Anteil, den man zahlen muss ?

der Anteil, den man zahlen muss, beträgt _____.

Wie groß ist ?

beträgt _____.

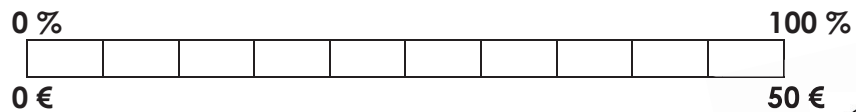
$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Prozentrechnung: 7. Verben: reduzieren auf; reduzieren um

25 % Rabatt auf den alten Preis. → Der alte Preis ist um 25 % reduziert.

75 % des alten Preises. → Der alte Preis ist auf 75 % reduziert.

Der alte Preis des Fußballs beträgt 50 €.
Das Geschäft reduziert den alten Preis auf 70 %.



Der alte Preis des Fußballs beträgt 50 €.
Das Geschäft reduziert den alten Preis um 20 %.

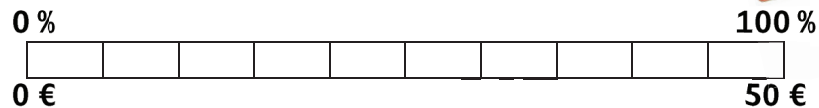
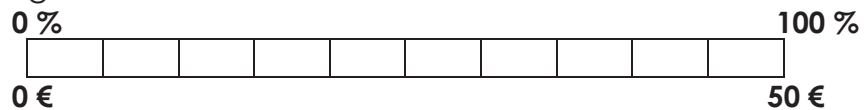
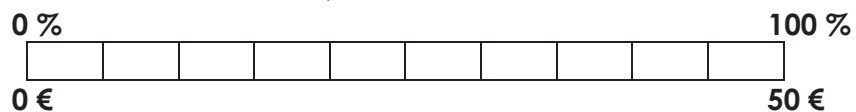


Bild © pixabay

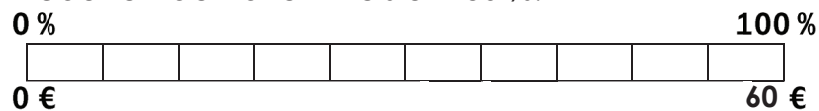
Der alte Preis des Fußballs beträgt 50 €.
Das Geschäft gibt einen Rabatt von 40 % auf den alten Preis.



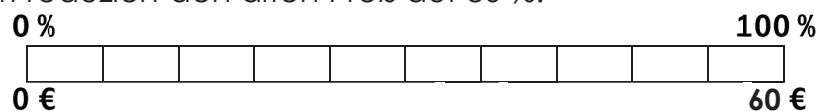
Der alte Preis des Fußballs beträgt 50 €.
Das Geschäft nimmt nur noch 40 % vom alten Preis.



Der alte Preis des Fußballs beträgt 60 €.
Das Geschäft reduziert den alten Preis um 30 %.



Der alte Preis des Fußballs beträgt 60 €.
Das Geschäft reduziert den alten Preis auf 80 %.



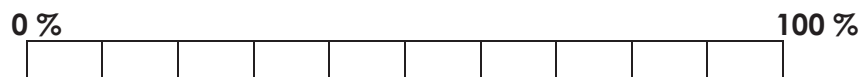
$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 8. Was war der alte Preis? (1)

Sommerschlussverkauf

Alle kurzen Hosen sind auf 70 % reduziert.
Auf alle T-Shirts gibt es einen Rabatt von 25 %.
Bademode ist um 40 % reduziert.

Erol kauft eine kurze Hose für 35 €. Was war der alte Preis?



Zeige am Prozentstreifen und sprich:

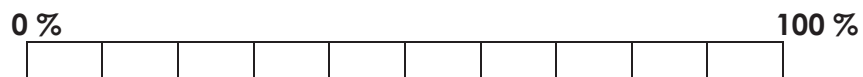
Der alte Preis beträgt _____ €.

Der alte Preis wurde um _____% reduziert.

Erol hat _____€ gespart.

Der Rabatt beträgt _____€.

Selen kauft einen Badeanzug für 24 €. Was war der alte Preis?



Zeige am Prozentstreifen und sprich:

Der alte Preis beträgt _____ €.

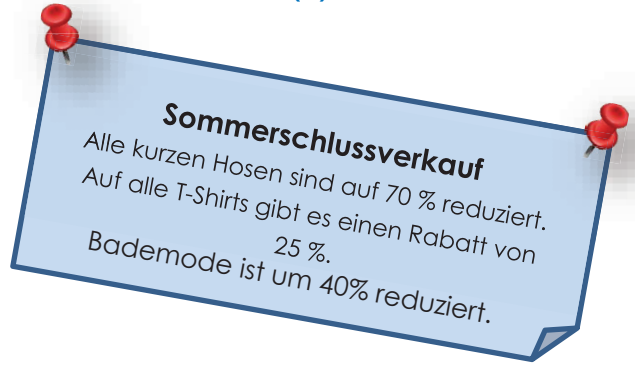
Der alte Preis wurde auf _____% reduziert.

Selen hat _____€ gespart.

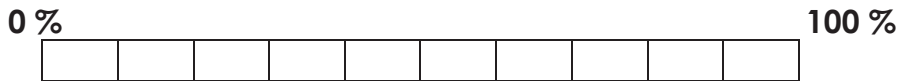
Der Rabatt beträgt _____€.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 9. Was war der alte Preis? (2)

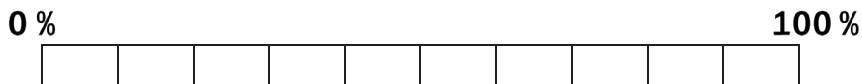


a) Taha kauft ein T-Shirt für 12 €. Was war der alte Preis?



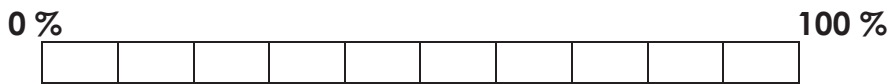
Der alte Preis beträgt ____ €. Der Rabatt beträgt ____ €

b) Junis kauft eine Badehose für 12 €. Was war der alte Preis?



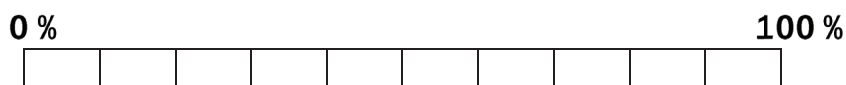
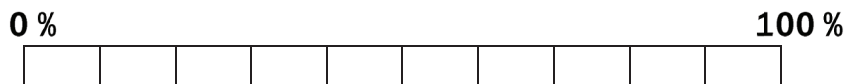
Der alte Preis beträgt ____ €. Der Rabatt beträgt ____ €

c) Zara kauft ein T-Shirt für 18 €. Was war der alte Preis?



Der alte Preis beträgt ____ €. Der Rabatt beträgt ____ €

d) Samu kauft ein T-Shirt für 15 € und eine kurze Hose für 21 €. Was war der alte Preis?



Der alte Preis beträgt insgesamt ____ €.

Der Rabatt beträgt insgesamt ____ €

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 10. Text-Aufgaben-Baukasten (1)

Nominativ	
der Rock	ein Rock
die Hose	eine Hose
das Hemd	ein Hemd
die Socken	Socken

Genitiv	
des Rocks	eines Rocks
der Hosen	einer Hose
des Hemds	eines Hemds
der Socken	---
	(von Socken)

Der alte Preis	<u>GENITIV einsetzen</u> der Rock/-"e der Mantel/-"e der Schal/-s der Schuh/-e ... die Hose/-n die Sonnenbrille/-n die Jacke/-n die Tasche/-n ...	beträgt ___€.	Er wird reduziert um	10 %.	Berechne den neuen Preis!
			Er wird reduziert auf	20 %. 30 %. 40 %. 50 %.	
Der neue Preis	das Hemd/-n das T-Shirt/-s das Tuch/-"er ...		Er wurde reduziert um	60 %.	Berechne den alten Preis!
			Er wurde reduziert auf	70 %. 80 %. 90 %.	

Schreibe Textaufgaben! Löse sie mit dem Prozentstreifen!

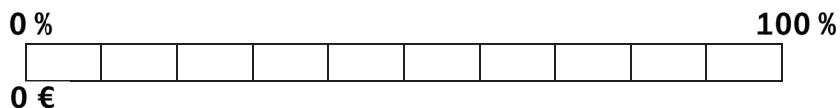
Falte die Lösung um!

Gib deine Textaufgaben einer Mitschülerin oder einem Mitschüler!



Deine Textaufgabe:

Deine Lösung:

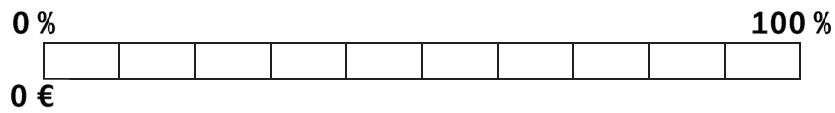


$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 11. Text-Aufgaben-Baukasten (2)

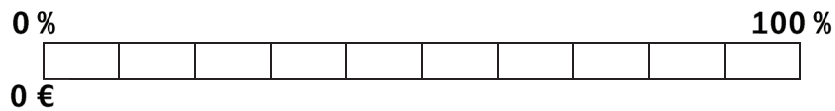
Deine Textaufgabe:

Deine Lösung:



Deine Textaufgabe:

Deine Lösung:



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

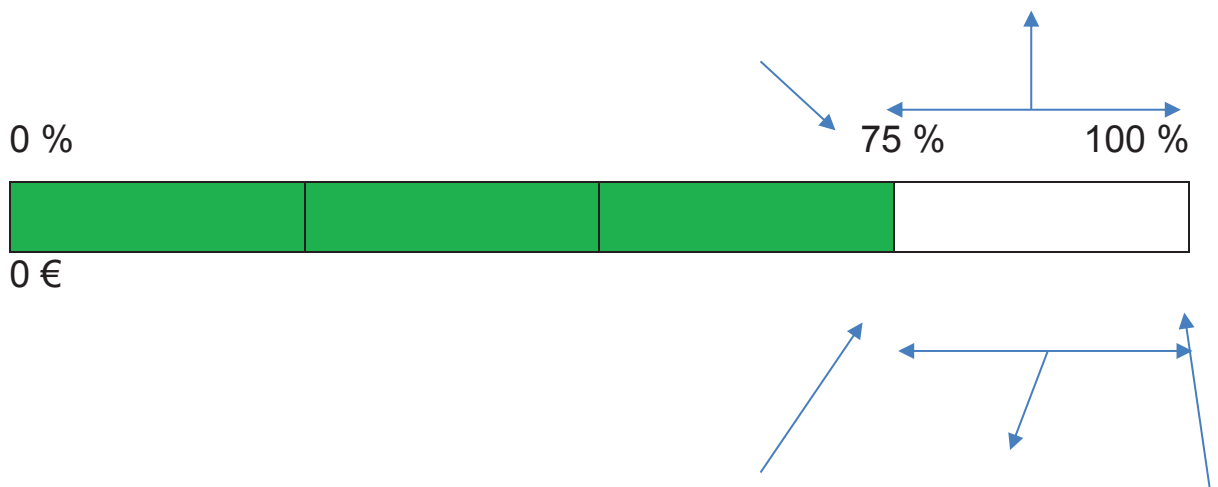
Brüche verstehen und vergleichen: 12. Grundwert – Prozentsatz – Prozentwert (1)

Fachsprache	Angebote	Download
der Grundwert	der alte Preis	der ganze Film
der Prozentsatz	Anteil, den man zahlen muss (%)	schon kopiert (%)
der Prozentwert	der neue Preis	schon kopiert (GB)
	Geld, das man spart	GB, die noch kopiert werden müssen
	Anteil, den man spart	Anteil, der noch kopiert wird

Schneide aus!



Klebe ein!



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 13. Grundwert – Prozentsatz – Prozentwert (2)

Fachsprache	Angebote	Download
der Grundwert	der alte Preis	der ganze Film
der Prozentsatz	Anteil, den man zahlen muss (%)	schon kopiert (%)
der Prozentwert	der neue Preis	schon kopiert (GB)
	Geld, das man spart	GB, die noch kopiert werden müssen
	Anteil, den man spart	Anteil, der noch kopiert wird

- Die Schuhe kosten 80 €. Sie werden auf 75 % reduziert. Jetzt kosten sie 60 €
- Ein Hemd kostet 36 €. Es wird um 25 % reduziert. Jetzt kostet es 27 €.
- Der ganze Film ist 12 GB groß. 25 % sind schon geladen. Das sind 3 GB.
- 4 GB sind schon kopiert. Das sind 40 %. Es müssen noch 6 GB kopiert werden.



und

Schreibe und sprich mit der Fachsprache:

Der Grundwert beträgt _____.




Der Prozentsatz beträgt _____.

Der Prozentwert beträgt _____.




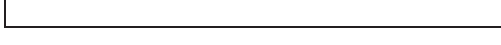
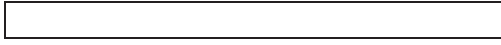
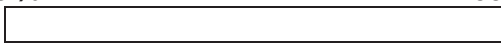
Denke dir eigene Texte aus!

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 14a. Grundwert – Prozentsatz – Prozentwert (3)

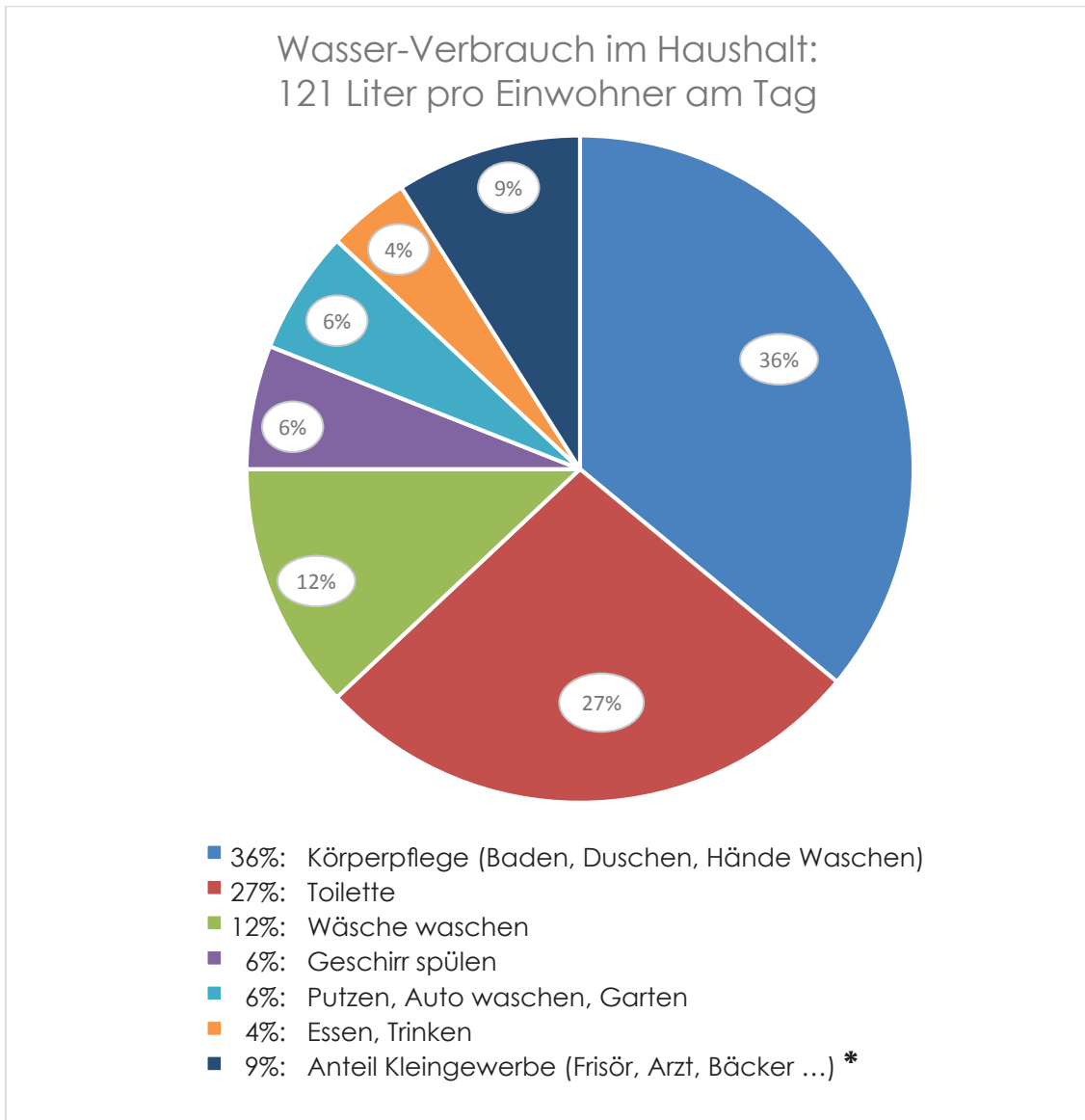
<p>0 % ? 100 %</p> 	<p>Wir suchen den Grundwert. Der neue Preis beträgt 6 €. Der alte Preis wurde auf 75 % reduziert. Bestimme den Grundwert!</p>
<p>0 % ? 100 %</p> 	<p>Wir suchen den Prozentsatz. Der alte Preis beträgt 8 €. Der neue Preis beträgt 6 €. Bestimme den Prozentsatz!</p>
<p>0 % ? 100 %</p> 	<p>Wir suchen den Prozentwert. Der alte Preis beträgt 8 €. Er wurde auf 75 % reduziert. Bestimme den Prozentwert!</p>

Setze das Fragezeichen (!) Ergänze den Text der Aufgabe!

<p>0 % 100 %</p> 	<p>Wir suchen den _____ Der neue Preis beträgt 48 €. Der alte Preis wurde auf 75 % reduziert. Bestimme den _____!</p>
<p>0 % 100 %</p> 	<p>Wir suchen den _____ Der alte Preis beträgt 40 €. Der neue Preis beträgt 30 €. Bestimme den _____!</p>
<p>0 % 100 %</p> 	<p>Wir suchen den _____ Der alte Preis beträgt 48 €. Er wurde auf 75 % reduziert. Bestimme den _____!</p>
<p>0 % 100 %</p> 	<p>Wir suchen den _____ Der alte Preis wurde um 25 % reduziert. Der neue Preis beträgt 12 €. Bestimme den _____!</p>
<p>0 % 100 %</p> 	<p>Wir suchen den _____ Ein Rock wurde von 25 € auf 15 € reduziert. Bestimme den _____!</p>
<p>0 % 100 %</p> 	<p>Wir suchen den _____ Die Hose kostet nicht mehr 50 €, sondern nur noch 30 €. Bestimme den _____!</p>

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 15. Ein Diagramm mit Prozentangaben lesen



Daten aus dem Jahr 2013 vom Umwelt-Bundesamt.

Aufgaben:

Sprecht gemeinsam über das Diagramm!

Klärt unbekannte Wörter mit dem Wörterbuch oder online.

Wie viel Wasser verbraucht eine Familie mit 4 Personen durchschnittlich im Jahr für die Toilette?

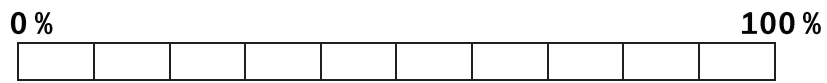
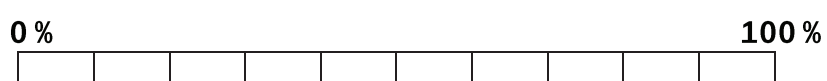
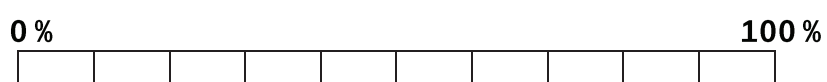
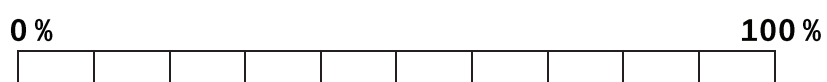
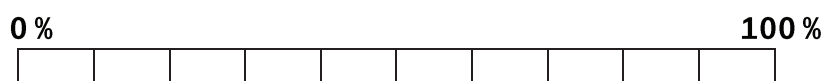
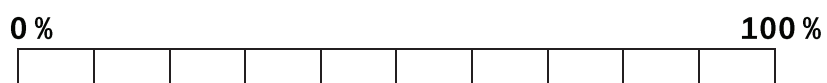
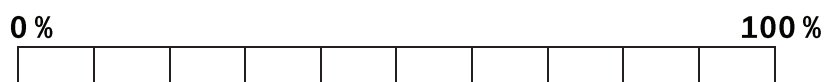
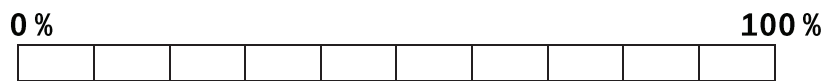
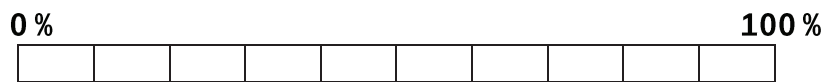
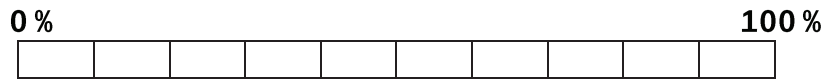
Denkt euch eigene Fragen aus!

Wie kann man Wasser sparen?

* In den Daten ist Wasser aus „Kleingewerbe“ enthalten. Es wird auch viel Wasser in Fabriken verbraucht. Das ist hier nicht enthalten.

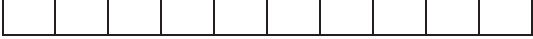
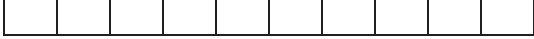
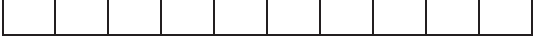
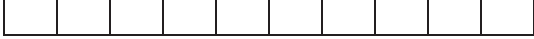
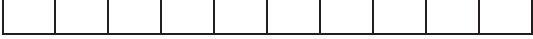
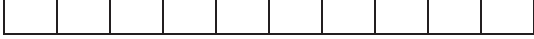


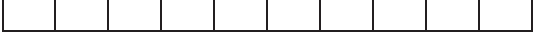
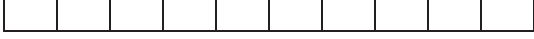
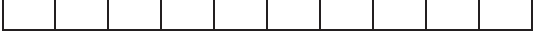
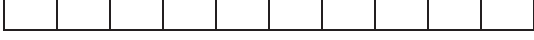






$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 16. Leere Prozentstreifen 10er-Einteilung groß



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Brüche verstehen und vergleichen: 17. Leere Prozentstreifen 10-er-Einteilung klein

0 %  100 %	0 %  100 %
0 %  100 %	0 %  100 %
0 %  100 %	0 %  100 %
0 %  100 %	0 %  100 %
0 %  100 %	0 %  100 %
0 %  100 %	0 %  100 %
0 %  100 %	0 %  100 %
0 %  100 %	0 %  100 %
0 %  100 %	0 %  100 %

Ergänzende Anregungen und Materialien

Im Anschluss an die Prozentrechnung kann der Dreisatz mithilfe der Dreisatz-Tabelle eingeführt werden: Diese entspricht einem senkrecht gestellten und unskalierten Prozentstreifen. Ebenso ist eine Weiterführung zur Zinsrechnung möglich, für die ebenfalls die Begriffe „Grundwert“ und „Prozentsatz“ benötigt werden. Eine weitere Möglichkeit wäre eine thematische Weiterführung zum Thema Zuordnungen: Der Prozentstreifen ist dabei eine Darstellung einer Zuordnung zwischen Prozentsatz und Prozentwert.

Zur weiteren Vertiefung ist die folgende Literatur empfehlenswert:

- Prediger, S.; Selter, Ch.; Hußmann, St. & Nührenbörger M. (Hrsg.): Mathe sicher können - Brüche, Prozente, Dezimalzahlen. Förderbausteine zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Cornelsen Verlag 2014
- Prediger, S.; Selter, Ch.; Hußmann, St. & Nührenbörger, M. (Hrsg.): Mathe sicher können - Brüche, Prozente, Dezimalzahlen. Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Cornelsen Verlag 2014
- Pöhler, B. & Prediger, S.: Verstehensförderung erfordert auch Sprachförderung – Hintergründe und Ansätze einer Unterrichtseinheit zum Prozente verstehen, erklären und berechnen. In: A. Fritz, S. Schmidt & G. Ricken (Hrsg.), Handbuch Rechenschwäche (S. 436-459). Beltz Verlag 2017

Zuordnungen und lineare Funktionen (IVK 9/10)

Im Zusammenhang mit linearen Funktionen weist der Bildungsplan für den ersten allgemeinen Bildungsabschluss (ESA) folgende Mindestanforderungen unter der Leitidee „Funktionaler Zusammenhang“ aus:

Mindestanforderungen für den ESA (Bildungsplan Stadtteilschule, Mathematik; BSB)
Die Schülerinnen und Schüler
<ul style="list-style-type: none"> ■ ordnen einfachen realitätsnahen Situationen lineare Zusammenhänge zu, ■ geben zu vorgegebenen linearen Funktionen Sachsituationen an, die mithilfe dieser Funktion beschrieben werden können, ■ stellen funktionale Zusammenhänge situationsgerecht in sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form sowie gegebenenfalls als Term dar, ■ lösen einfache lineare Gleichungen rechnerisch sowie durch inhaltliche Überlegungen und systematisches Probieren.

Die Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss (MSA) lauten nach dem Hamburger Bildungsplan wie folgt:

Mindestanforderungen für den MSA (Bildungsplan Stadtteilschule, Mathematik; BSB)
Die Schülerinnen und Schüler
<ul style="list-style-type: none"> ■ geben zu einfachen realitätsnahen Situationen funktionale Zusammenhänge an, ■ geben zu vorgegebenen Funktionen Sachsituationen an, ■ verwenden lineare Funktionen zur Lösung einfacher realitätsnaher Probleme, auch mithilfe von Tabellenkalkulation, ■ unterscheiden lineare und exponentielle Wachstumsprozesse, ■ lösen lineare und quadratische Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen mit verschiedenen Lösungsverfahren, auch ggf. durch systematisches Probieren, ■ stellen funktionale Zusammenhänge situationsgerecht in sprachlicher, tabellarischer und grafischer Form sowie gegebenenfalls als Term dar, ■ wechseln zwischen unterschiedlichen Darstellungen.

Verwendete Sprachmittel

Das Themengebiet der Zuordnungen und linearen Funktionen erfordert die Verwendung von viel Fachvokabular. Die meisten Begriffe gehören zum Standardrepertoire von Schulbüchern und Prüfungsaufgaben. Nonverbale Darstellungsformen stehen für die Erarbeitung der Sprachmittel und der mathematischen Inhalte wie in den bisher dargestellten Unterrichtsbeispielen im Zentrum der methodisch-didaktischen Gestaltung.

Sprachmittel zum Kapitel „Zuordnungen und lineare Funktionen“

Operatoren

- angeben
- ablesen
- erstellen
 - eine Liste erstellen
 - eine Wertetabelle erstellen
 - ein Diagramm erstellen
- ausfüllen
 - eine Tabelle ausfüllen
- zuordnen
- zeichnen
 - genau zeichnen
- beschreiben

Grundlegender fachsprachlicher Wortschatz des Mathematikunterrichts

- das Koordinatensystem/-e
- das Wertepaar/-e
- der Punkt/-e
- der Wert/-e
- waagrecht
- senkrecht
- pro
- das Volumen/ die Volumina

Fachsprachlicher Wortschatz zum Thema „Zuordnungen und lineare Funktionen“

- die Zuordnung/-en
 - die proportionale Zuordnung
- das Wertepaar/-e
- die Wertetabelle/-n
- der Funktionswert/-e
- der x-Wert/-e
- der y-Wert/-e
- die Achse/-n
 - die x-Achse/-n
 - die y-Achse/-n
- die Funktion/-en
 - die lineare Funktion
- der Graph/-en
 - der Funktionsgraph/-en
- die Funktionsgleichung/-en
- die Steigung/-en
- das Steigungsdreieck/-e
- der y-Achsenabschnitt/-e
- steigen – steigend
- fallen – fallend

Der Unterricht in einzelnen Schritten

Die folgenden Schritte beziehen sich auf die Arbeits- und Infoblätter ab Seite 104.

1. Zuordnung	→ Arbeitsblatt 1
Zuordnungen von z. B. Gewichten zu Preisen und Alter zu Körpergröße werden zunächst sprachlich eingeübt.	
2. Wertepaare	→ Arbeitsblatt 2
Der Begriff „Wertepaar“ wird veranschaulicht und sprachlich hergeleitet. „Das Paar“ wird gegen „ein paar“ abgegrenzt.	
3. Wertepaare im Koordinatensystem	→ Arbeitsblatt 3
Wertepaare werden als Punkte in ein Koordinatensystem eingezeichnet.	
4. Wie warm war es in Hamburg?	→ Arbeitsblatt 4
Am Beispiel einer alltagsnahen Zuordnung werden die Begriffe „steigen“ und „fallen“ eingeführt und veranschaulicht.	
5. Pro – ein kleines Wort	→ Arbeitsblatt 5
Die Präposition „pro“ und ihre große Aussagekraft in der Mathematik und im Alltag wird vorgestellt.	
6. Proportionale Zuordnung	→ Arbeitsblatt 6
Proportionale Zuordnungen und deren graphische Darstellung werden eingeführt.	
7. Die Funktion	→ Arbeitsblatt 7
Die Funktion als eine spezielle Zuordnung wird eingeführt. Die unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion werden vorgestellt.	
8. Lineare Funktionen erkennen	→ Arbeitsblatt 8
Lineare Funktionen und ihre Graphen werden vorgestellt. Es geht dabei um eine Verzahnung von Wertetabelle und graphischer Darstellung. Damit der Begriff der „linearen Funktion“ von anderen Funktionen abgrenzbar ist, sollten auch andere Funktionen gezeigt werden.	

9. Lineare Funktionen untersuchen → **Arbeitsblatt 9**

An dieser Stelle wird eine Weiterarbeit mit „Prima ankommen“²⁵⁾ Klasse 8-10 S. 46ff. empfohlen.

10. Wasser kostet Geld → **Infoblatt 10**

Ein Infoblatt ermöglicht die Anwendung der Zuordnung in einem Bereich aus der Lebenswirklichkeit der Jugendlichen: Es geht um den Wasserverbrauch und um die Wasserkosten einer Familie.

11. Die Wasserrechnung → **Arbeitsblatt 11**

Hier werden lineare Funktionen zur Errechnung von Wasserkosten angewandt.

12. Die Stromrechnung (1 und 2) → **Arbeitsblätter 12 und 13**

Hier werden lineare Funktionen zur Errechnung von Stromkosten und einem Vergleich der Kosten zwischen 2 Stromanbietern angewandt.

13. Lineare Funktionen mit GeoGebra zeichnen → **Arbeitsblatt 14**

Die Schülerinnen und Schüler werden auf die Möglichkeit hingewiesen, mit einem Computer und Internetzugang das Portal „GeoGebra“ zu nutzen. Das Programm bietet die Möglichkeit einer zunächst nonverbalen Nutzung, die dann mit eigensprachlichen und später mit fachsprachlichen Mitteln verbunden werden kann.

14. Lineare Funktionen aus Wertepaaren → **Arbeitsblatt 15**

Die Anwendung von GeoGebra für die obigen Funktionen wird erläutert.

15. Lineare Funktionen verändern (1 und 2) → **Arbeitsblätter 16 und 17**

Die Lernenden können durch operative Veränderungen von Steigerungsfaktor und y-Achsenabschnitten mithilfe von GeoGebra interessante Entdeckungen machen.

Es folgen die Arbeits- und Infoblätter.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 1. Zuordnung

1 kg Äpfel kostet 3 €

Satz A: Dem Gewicht (Dativ) wird der Preis (Nominativ) zugeordnet.
wird zugeordnet.

Satz B: Man ordnet dem Gewicht den Preis zu.
Man ordnet (Dativ) (Akkusativ) zu.

Satz C: Es besteht eine Zuordnung zwischen dem Gewicht und dem Preis.
Es besteht eine Zuordnung zwischen (Dativ) und (Dativ).

Nominativ	Akkusativ	Dativ
der Preis	den Preis	dem Preis
die Länge	die Länge	der Länge
das Gewicht	das Gewicht	dem Gewicht

der Preis/-e;	der Umfang/-"e;	der Betrag/-"e
die Länge/-n;	die Temperatur/-en;	die Anzahl/-en;
die Fläche/-n;	die Größe/-n,	die Zeit/-en
das Gewicht/-e;	das Volumen/-;	das Datum/Daten;
	das Alter/-	

a)  und  immer drei Sätze (A, B und C).

Beispiel: „Dem Alter wird die Körpergröße zugeordnet“

Seitenlänge eines Quadrats	Flächeninhalt eines Quadrats
1 cm	1 cm ²
2 cm	4 cm ²
3 cm	9 cm ²
4 cm	16 cm ²

Volumen von Olivenöl	Gewicht
1 Liter	910 g
2 Liter	1820 g
5 Liter	4550 g
10 Liter	9100 g

Tag/Datum	Temperatur
01.01.	-2°
01.04.	15°
01.07.	25°
01.10.	13°

Alter von Ali	Körpergröße
6 Jahr	121 cm
10 Jahre	144 cm
15 Jahre	177 cm
18 Jahre	183 cm

Zeit, die eine Kerze brennt	Länge der Kerze
0 h	40 cm
1 h	35 cm
2 h	30 cm
5 h	15 cm

Anzahl der Personen	Geldbetrag für jeden
1	440 €
2	220 €
5	88 €
8	55 €

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 2. Wertepaare

Ein Bleistift kostet 1 €. Eine Packung mit 6 Bleistiften kostet 5,50 €.

die Zuordnung/-en:

Anzahl der Stifte \mapsto Preis

Die Zuordnung als Tabelle:

Zuordnung als Wertepaare:

Anzahl der Stifte	Preis
1	1 €
2	2 €
3	3 €
4	4 €
5	5 €
6	5,50 €
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	

In jeder Zeile stehen Wertepaare:

(1 | 1) (2 | 2) (3 | 3) (4 | 4) (5 | 5) (6 | 5,50) ...

der Wert/-e: eine Zahl, eine Größe

das Paar/-e: 2, die zueinander passen



ein Paar Schuhe

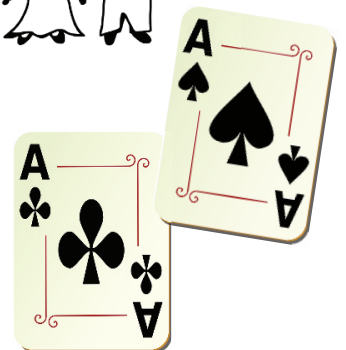
alle Bilder © pixabay

ein Liebespaar



ein Ehepaar

ein Paar beim Kartenspiel



Achtung!

Paar großgeschrieben, als Nomen:
immer zwei

paar kleingeschrieben, als Pronomen:

wenige, nicht viele

„Ein paar Kinder sind schon da.“

„Ein paar Kinder fehlen.“

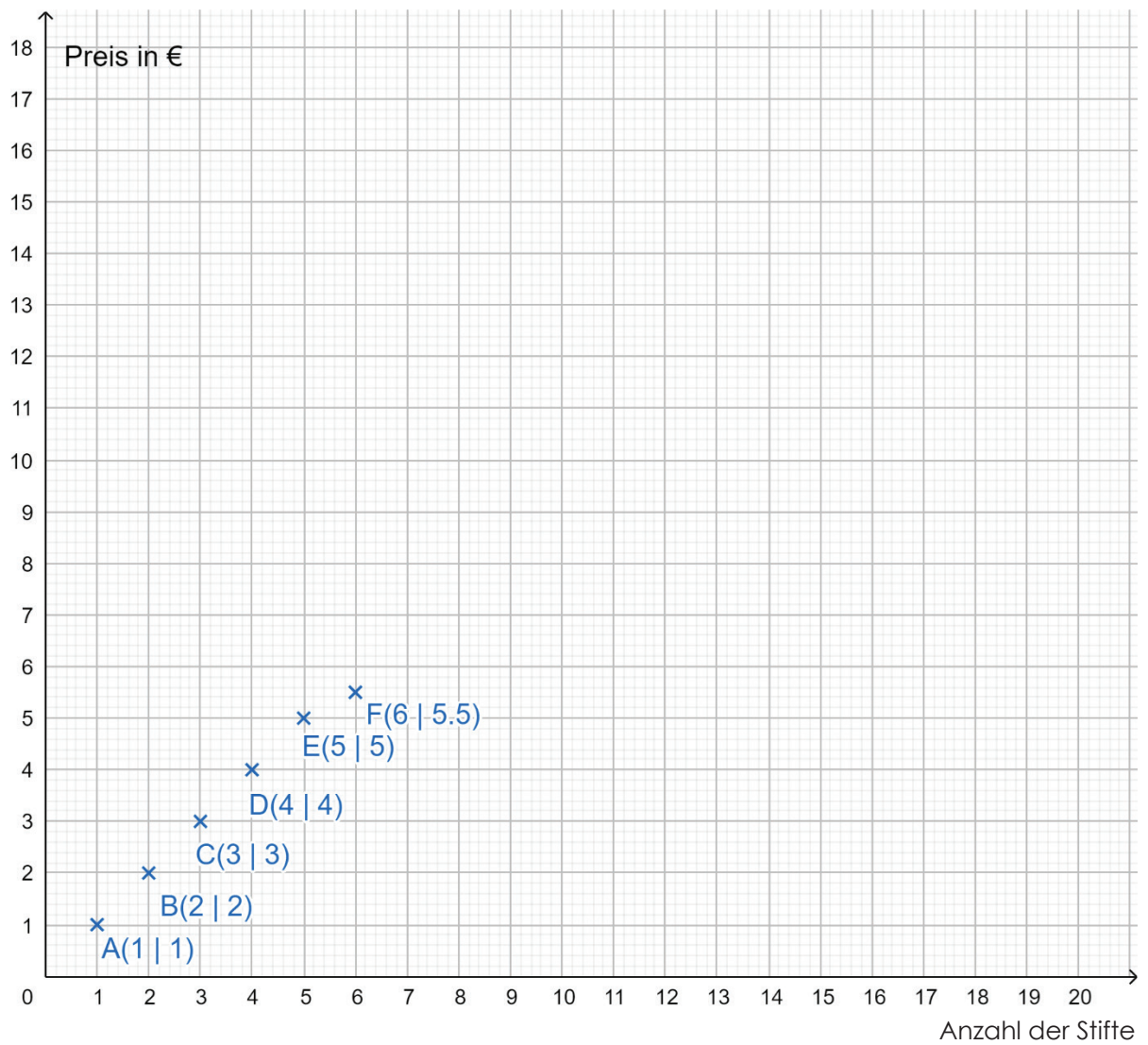
„Ein paar Kekse sind übrig“

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 3. Wertepaare im Koordinatensystem

Wertepaare können als Punkte in einem Koordinatensystem gezeichnet werden.

Zeichne die Wertepaare von Arbeitsblatt 2 als Punkte in das Koordinatensystem.



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

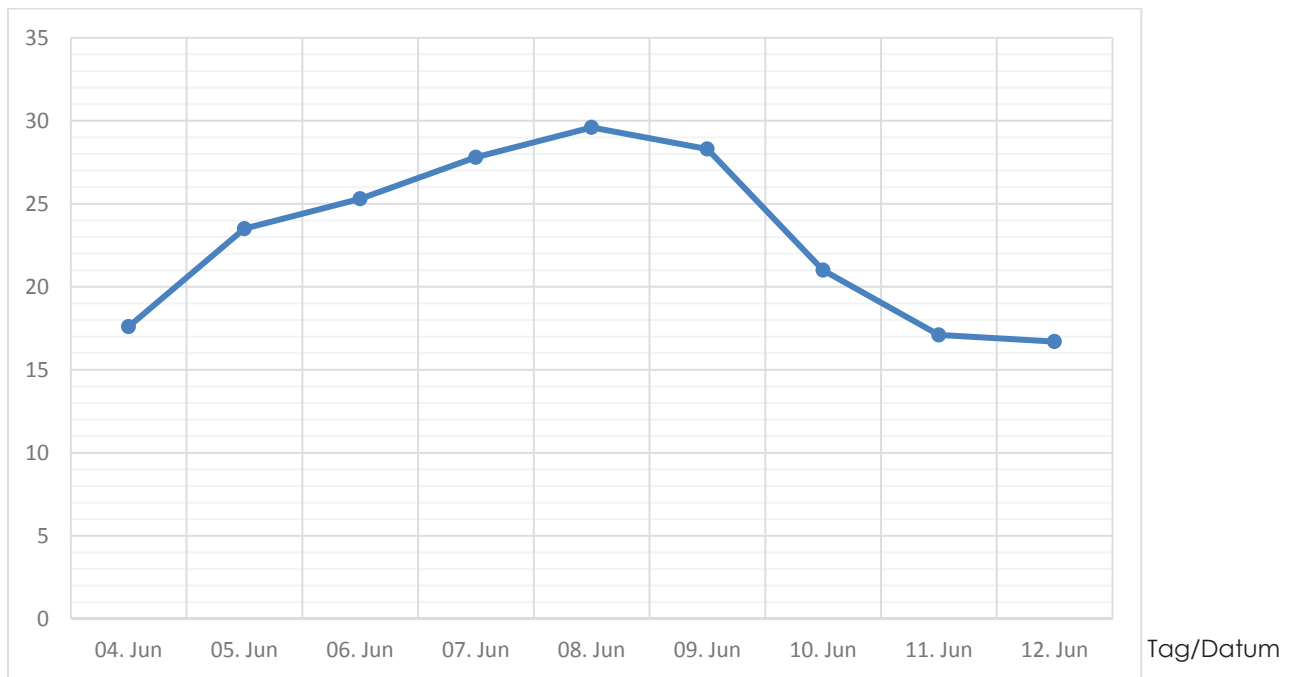
Zuordnungen und lineare Funktionen: 4. Wie warm war es in Hamburg?

Tag/Datum \rightarrow Temperatur.

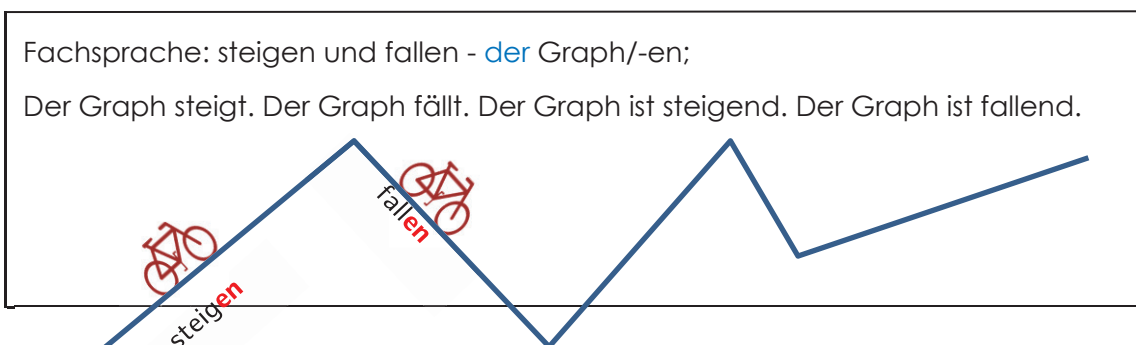
Das heißt: Jedem Tag/Datum wird die höchste Temperatur zugeordnet.

Tag/Datum	04.06.	05.06.	06.06.	07.06.	08.06.	09.06.	10.06.	11.06.	12.06.
Höchste Tages-temperatur in Hamburg	17,6°	23,5°	25,3°	27,8°	29,6°	28,3°	21°	17,1°	16,7°

Temperatur in °C



a) Beschreibe die Zuordnung! Was verändert sich am 8. Juni?



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 5. Pro – ein kleines Wort

„All you can eat“ – alles, was du essen kannst.

P.P. bedeutet „pro Person“ – jede Person zahlt 12,99 €.

Der Preis beträgt 12,99 € pro Person.

a) Zuordnung:

_____ \mapsto _____

Anzahl der Personen	Preis
1	
2	
3	
5	
10	



b)  Was bedeutet das?

c)

Pfannkuchen-Rezept

Pro Ei nehmen Sie 50 g Mehl und 50 ml Milch.



Alle Bilder © pixabay

Das Auto verbraucht 8 Liter Benzin pro 100 km.

Die Erdbeeren kosten 4 € pro Kilogramm.

In Hamburg leben 2366 Menschen pro km².

Ich mache 3-mal pro Woche Sport.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 6. Proportionale Zuordnung

Manche Zuordnungen sind proportional.

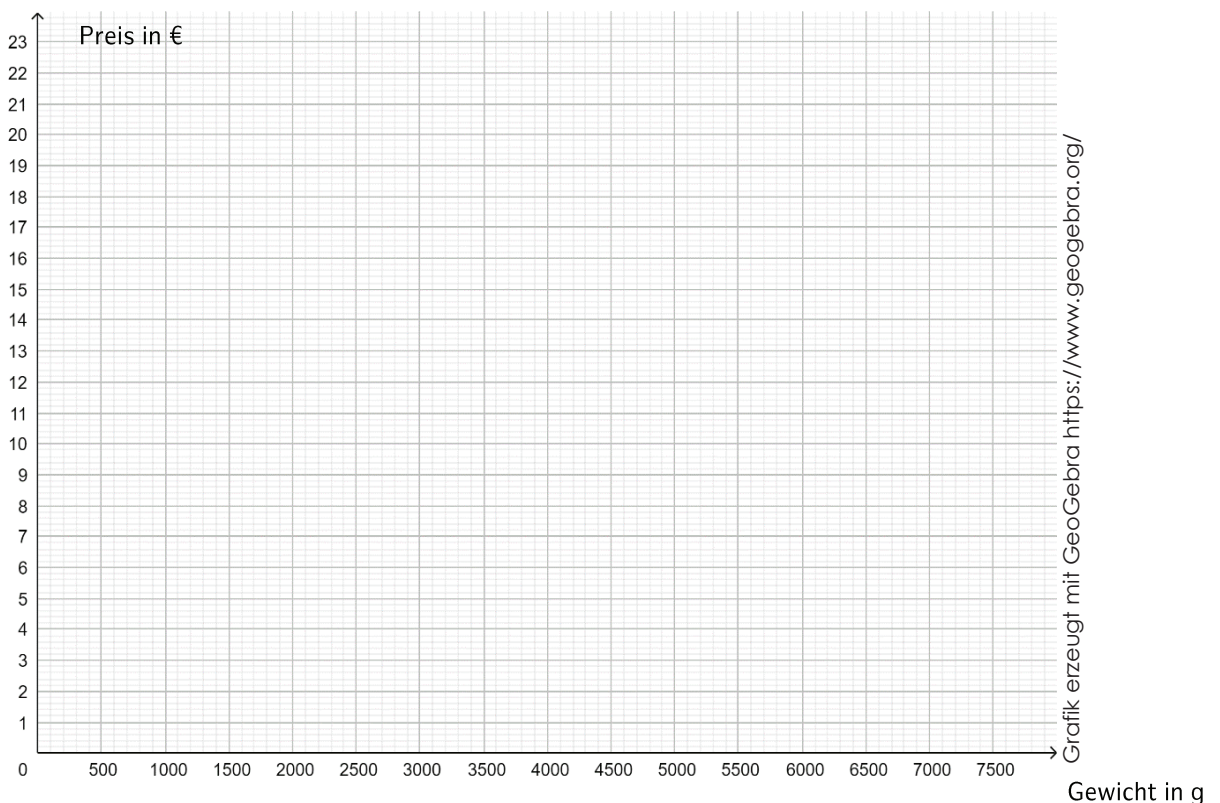
Proportionale Zuordnungen haben bestimmte Merkmale.

Ein Beispiel: Die Erdbeeren kosten 4 € pro 1000 g. Gewicht \leftrightarrow Preis

Gewicht in g	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500
Preis in €							

Merkmal 1: Proportionale Zuordnungen kann man als Gerade durch den Ursprung darstellen.
Der Ursprung ist der Punkt (0 | 0).

a) Überprüfe am Beispiel!



Merkmal 2:

Wenn sich der erste Wert **verdoppelt**,
dann **verdoppelt** sich auch der zweite Wert.

Wenn sich der erste Wert **verdreifacht**,
dann **verdreifacht** sich auch der zweite Wert.

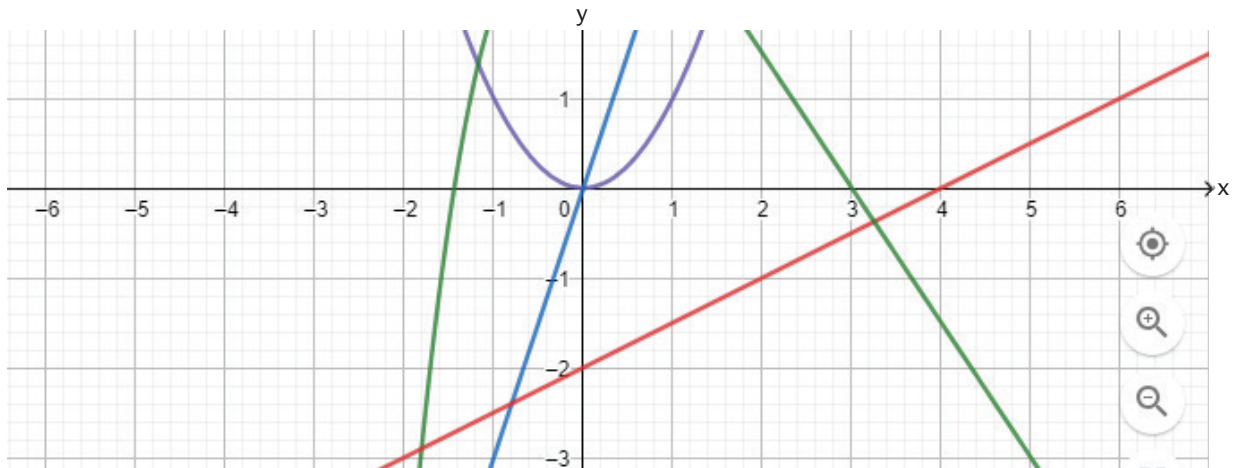
$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 7. Die Funktion

die Funktion/-en

Eine Funktion ist eine Zuordnung:
Jedem x-Wert wird **genau** ein y-Wert (oder $f(x)$) zugeordnet.
Der y-Wert oder $f(x)$ heißt auch Funktionswert.

Funktionen kann man als Graphen darstellen:



Grafik erzeugt mit GeoGebra <https://www.geogebra.org/>

Funktionen kann man als Tabelle darstellen:

Die Tabelle für den roten Graphen:

die Tabelle/-n

x	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
f(x)	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1

Jedes Wertepaar aus der Tabelle ist ein Punkt P auf dem Graphen der Funktion.

a) Zeichne folgende Punkte in das Koordinatensystem ein:

$$A=(2 | -1) \quad B=(-2 | -3) \quad C=(0 | -1) \quad D=(6 | 1)$$

Funktionen kann man als Funktionsgleichung darstellen

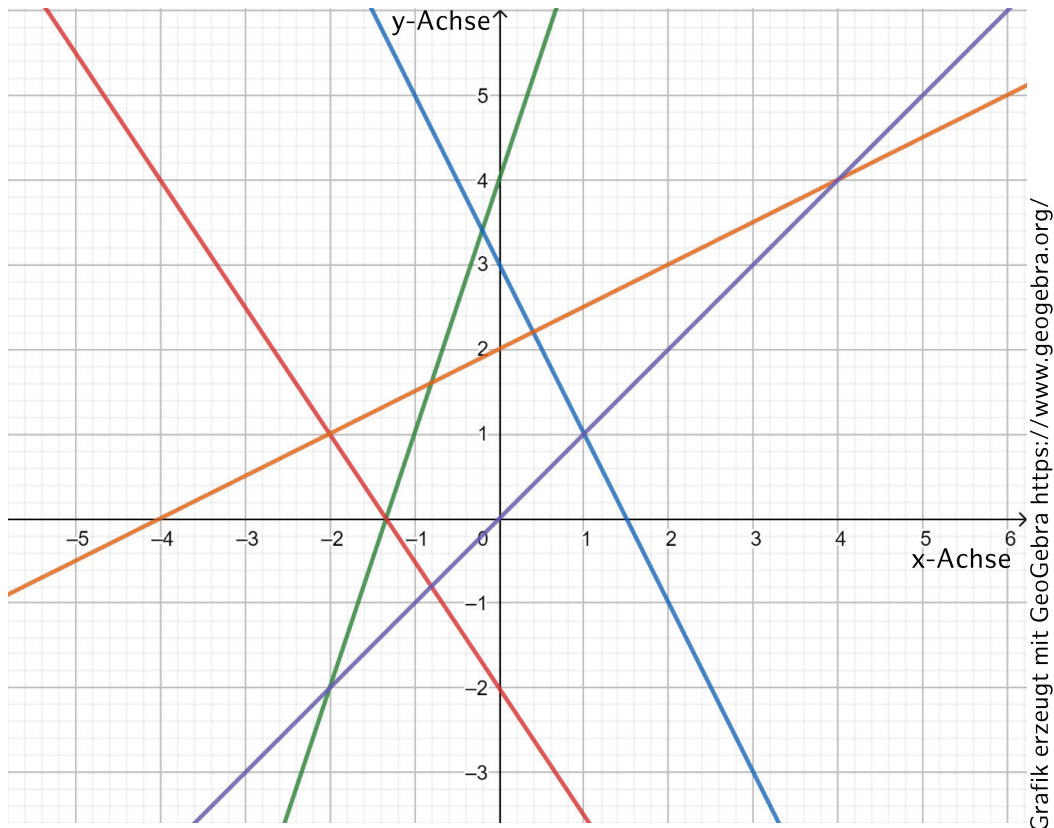
$$y = 0,5 \cdot x - 2 \quad \text{oder} \quad f(x) = 0,5 \cdot x - 2$$

b) Rechne mit der Funktionsgleichung weitere Wertepaare aus!

$$f(8) = 0,5 \cdot 8 - 2 = 2 \quad f(10) = \underline{\hspace{2cm}} \quad f(20) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 8. Lineare Funktionen erkennen



Grafik erzeugt mit GeoGebra <https://www.geogebra.org/>

a) Fülle die Wertetabellen aus!

$$f(x) = 3x + 4$$

x	-3	-1	0	1	3
f(x)					

$$p(x) = 0,5x + 2$$

x	-3	-1	0	1	3
p(x)					

$$g(x) = -2x + 3$$

x	-3	-1	0	1	3
g(x)					

$$q(x) = x$$

x	-3	-1	0	1	3
q(x)					

$$h(x) = -1,5x - 2$$

x	-3	-1	0	1	3
h(x)					

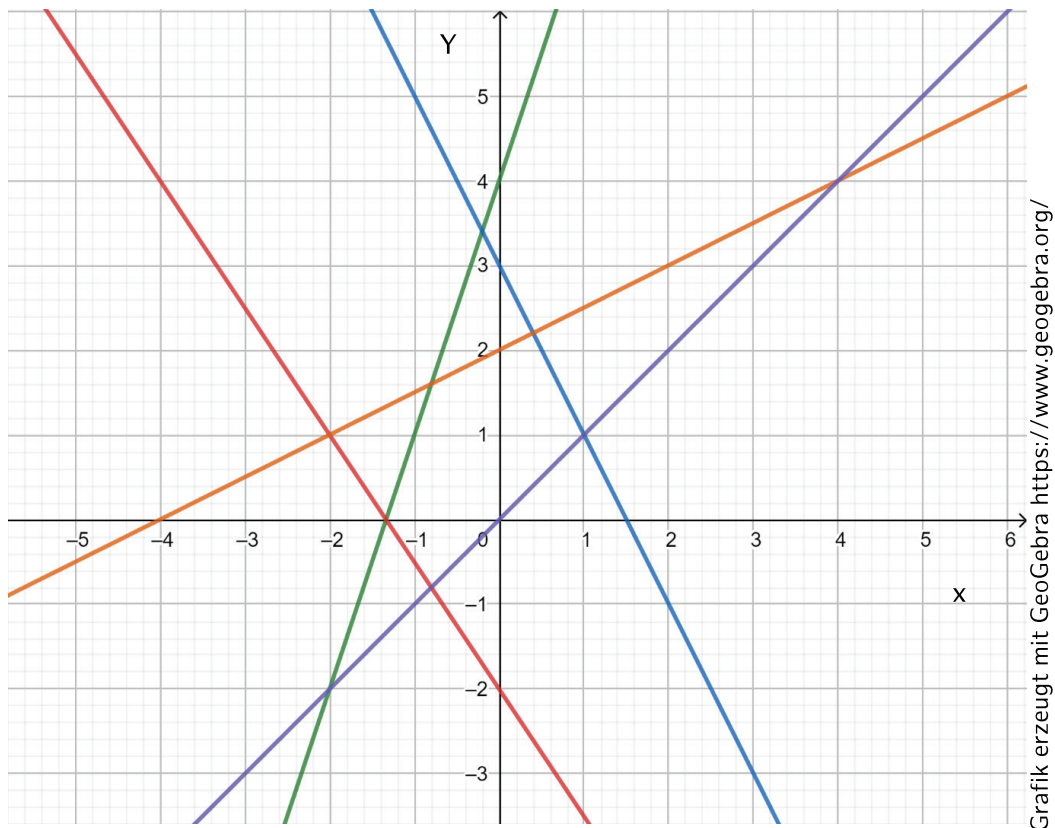
$$r(x) = -0,5x - 1 \text{ (Zeichne den Graphen!)}$$

x	-3	-1	0	1	3
r(x)					

b) Ordne den Funktionen jeweils den zugehörigen Graphen zu!

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 9. Lineare Funktionen untersuchen



Funktionen, deren Graph eine **Gerade** ist, heißen **lineare Funktionen**.

die lineare Funktion/-en

Funktionsgleichung:

$$f(x) = mx + b \text{ oder } y = mx + b$$

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 10. Wasser kostet Geld (Infoblatt)

Was ist ein Wasserzähler?

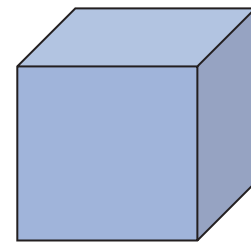
Der Wasserzähler sitzt am Wasser-Rohr.
Er „zählt“ Wasser. Wie kann man Wasser zählen?
Ein Kubikmeter fließt durch das Rohr ($1 \text{ m}^3 = \text{ein Kubikmeter}$).
Dann wird die Zahl am Wasserzähler um 1 größer.



Man sagt: Der Wasserzähler misst das Volumen des Wassers in Kubikmetern.
oder: Der Wasserzähler misst die Wassermenge in Kubikmetern.

Wie viel ist ein Kubikmeter Wasser?

Ein Würfel ist 1 m lang, 1 m breit und 1 m hoch.
Der Würfel hat das Volumen 1 Kubikmeter.



Volumen kann man auch in Litern (l) angeben.
 $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$

In eine Badewanne passen ungefähr 200 l Wasser.
Der Inhalt von 5 Badewannen entspricht 1 m^3 Wasser.



alle Bilder © pixabay

Wie viel Wasser verbrauchen wir?

Jeder Mensch in Deutschland verbraucht pro Tag durchschnittlich 121 l Wasser.

a) Wie viel Kubikmeter sind das im Jahr?

b) Ein Kubikmeter Wasser kostet in Deutschland ungefähr 1,90 €. Berechne den Preis für eine Familie mit 4 Menschen im Jahr!

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

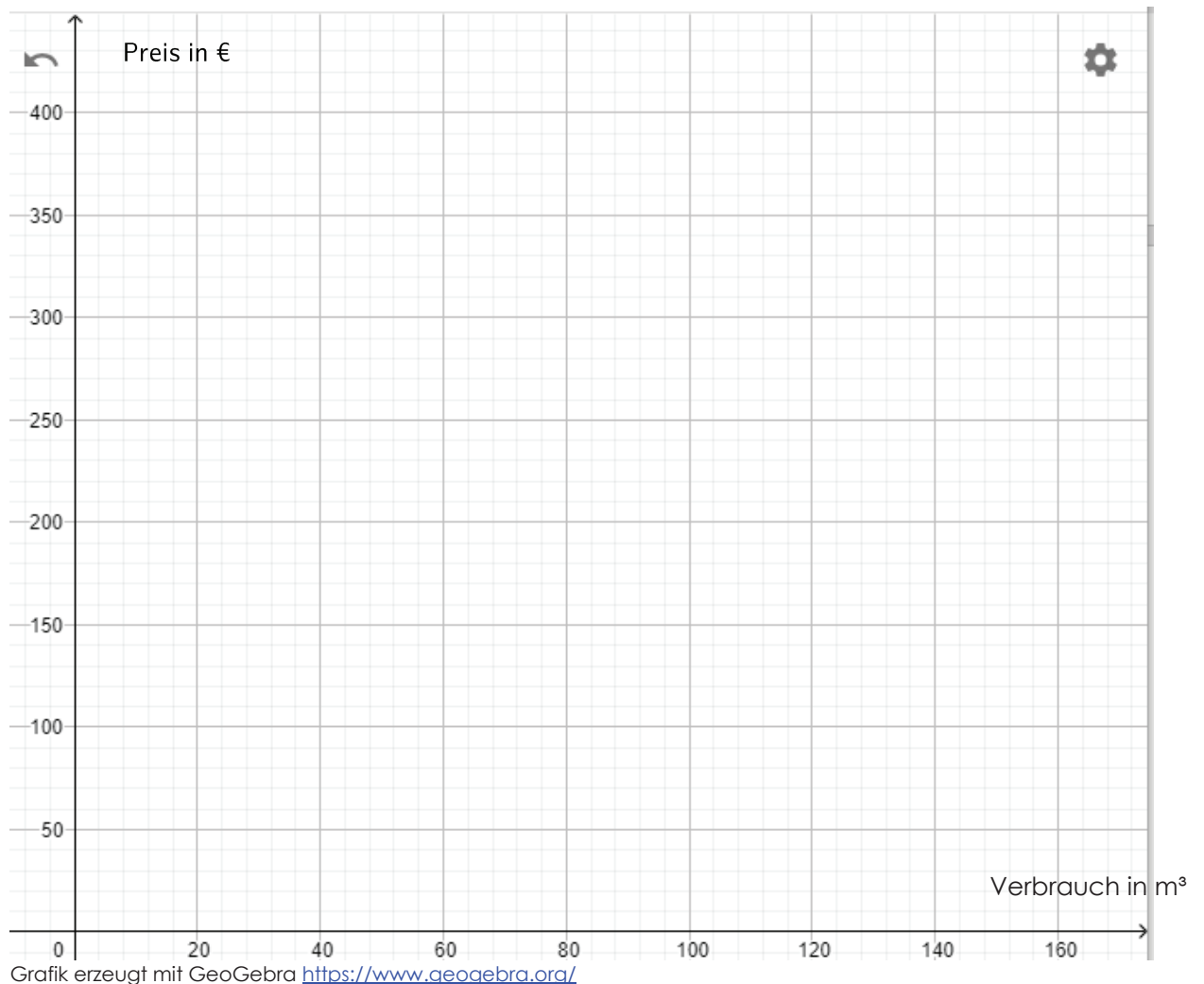
Zuordnungen und lineare Funktionen: 11. Die Wasser-Rechnung

Man zahlt eine Grundgebühr: (Beispiel: 41,00 € pro Jahr)
für den Verbrauch: (Beispiel: 1,90 € pro m³)

Wasserverbrauch als Tabelle:

Verbrauch in m ³	0	20	40	60	80	100
Preis in €	41					

- Fülle die Wertetabelle aus!
- Trage die Wertepaare als Punkte in das Koordinatensystem ein!



$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 12. Die Strom-Rechnung (1)

Der Stromzähler misst den Strom, der verbraucht wird. Strom misst man in kWh (Kilowattstunden).

Man zahlt für Strom eine **Grundgebühr** pro Monat.

Man zahlt auch einen Preis für den **Verbrauch** pro kWh. Das ist der **Strompreis**.



Bild © pixabay

Stromanbieter F-Strom	
Grundgebühr	7,50 € pro Monat
Strompreis	0,14 € pro kWh

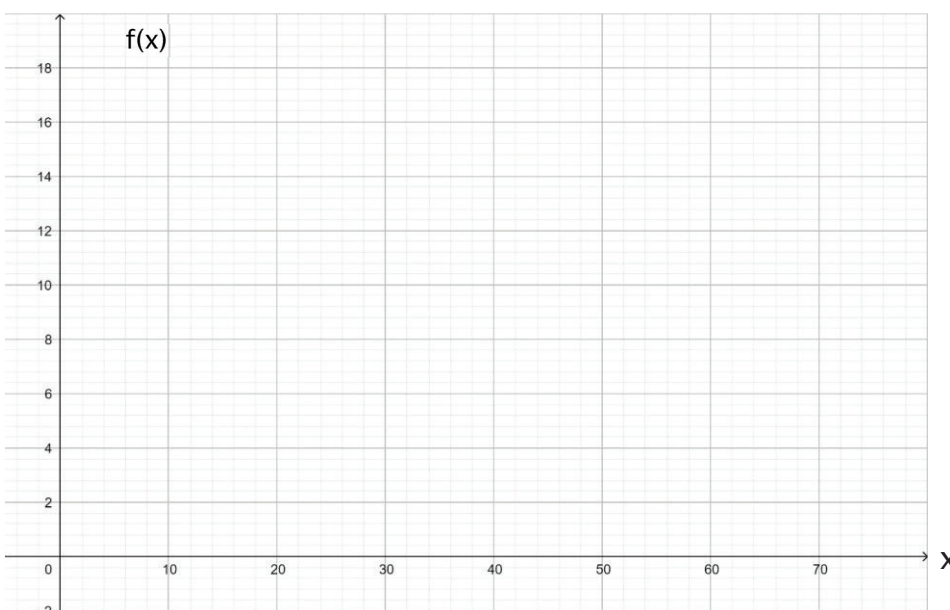
Stromanbieter G-Strom	
Grundgebühr	10 € pro Monat
Strompreis	0,10 € pro kWh

a)  Fülle die Wertetabellen aus!

x	0	10	20	30	40	50	60	70
f(x)								


x	0	10	20	30	40	50	60	70
g(x)								

b) Zeichne die Graphen!



Grafik erzeugt mit GeoGebra <https://www.geogebra.org>

c) Beide Graphen schneiden sich. Bestimme den Schnittpunkt!

d)  Was bedeutet der Schnittpunkt?

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 13. Die Strom-Rechnung (2)

Der Stromzähler misst den Strom, der verbraucht wird.

Strom misst man in kWh (Kilowattstunden).

Man zahlt für Strom eine **Grundgebühr** pro Monat.

Man zahlt auch einen Preis für den **Verbrauch** pro kWh.

Das ist der **Strompreis**.



Bild © pixabay

Stromanbieter F-Strom	
Grundgebühr	7,50 € pro Monat
Strompreis	0,14 € pro kWh

Stromanbieter G-Strom	
Grundgebühr	10 € pro Monat
Strompreis	0,10 € pro kWh

Stelle die Funktionsgleichungen auf:

F-Strom: $f(x) =$ _____

G-Strom: $g(x) =$ _____

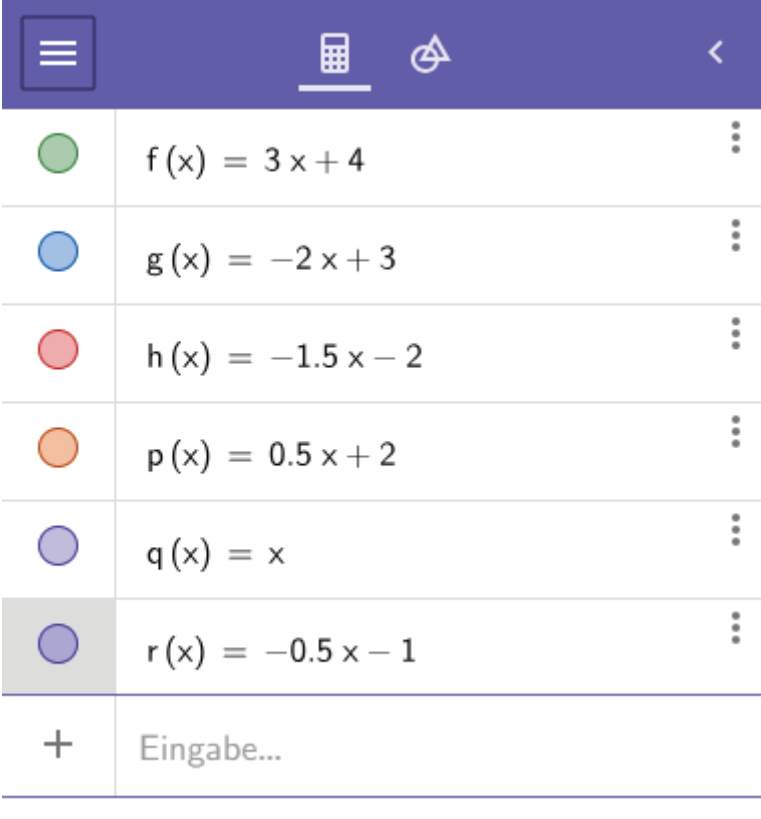
$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 14. Lineare Funktionen mit GeoGebra zeichnen

Gehe auf <https://www.geogebra.org>. Klicke dann **STARTE GRAFIKRECHNER**

oder öffne GeoGebra an einem Computer mit Internetzugang

a) Tippe alle Funktionen von Arbeitsblatt 8 ein.



The screenshot shows the GeoGebra calculator interface with a list of linear functions. The interface has a dark blue header with icons for a menu, calculator, and a back arrow. The list contains six entries, each with a colored circle, a function formula, and a vertical ellipsis menu icon. The last entry, $r(x) = -0.5x - 1$, is highlighted with a grey background. Below the list is a plus sign icon and the text 'Eingabe...'. The functions listed are:

$f(x) = 3x + 4$
$g(x) = -2x + 3$
$h(x) = -1.5x - 2$
$p(x) = 0.5x + 2$
$q(x) = x$
$r(x) = -0.5x - 1$
+ Eingabe...

b) Vergleiche mit dem Schaubild auf Arbeitsblatt 8.

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 15. Lineare Funktionen aus Wertepaaren

Gehe auf <https://www.geogebra.org>. Klicke dann

STARTE GRAFIKRECHNER

oder öffne GeoGebra an einem Computer mit Internetzugang.

Klicke auf .


Klicke auf .

Setze die Punkte zu den Wertepaaren A(-3 | 0) und B(1 | 2).

Klicke wieder auf .

Setze die Punkte zu den Wertepaaren C(-2 | 2) und D(2 | 0).

Klicke .

Klicke neben $f : \text{Gerade}(A, B)$ auf .

a) Welche Funktions-Gleichungen werden angezeigt?

$f(x) =$ _____

$g(x) =$ _____

Verschiebe die blauen Punkte.

b)  Was beobachtest du?

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 16. Lineare Funktionen verändern (1)

Die Funktionsgleichung einer linearen Funktion hat immer die Form:

$$f(x) = m \cdot x + a$$

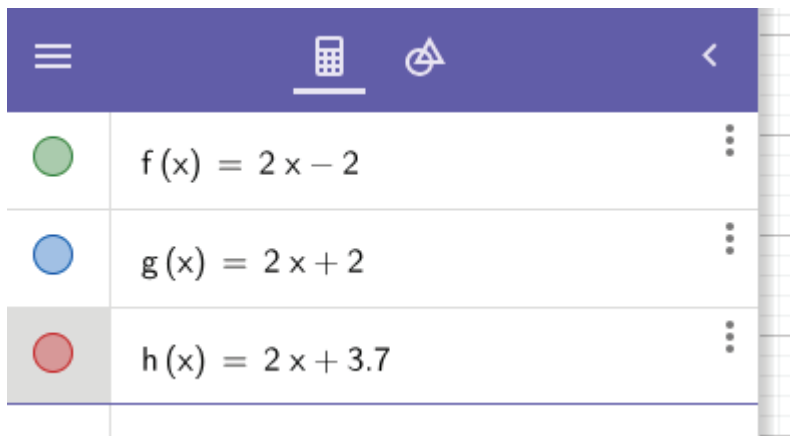
m bleibt gleich. Wir verändern a.

Gehe auf <https://www.geogebra.org>. Klicke dann
oder öffne GeoGebra an deinem Computer.

STARTE GRAFIKRECHNER

a) Tippe die Funktionsgleichung $f(x) = 2x - 2$ ein.

b) Tippe weitere Gleichungen ein. Schreibe immer einen anderen Wert für a.



c)  Was fällt dir auf?

$$4 + \frac{8}{4} = 6$$

Zuordnungen und lineare Funktionen: 17. Lineare Funktionen verändern (2)

Die Funktionsgleichung einer linearen Funktion hat immer die Form:

$$f(x) = m \cdot x + a$$

→ **a bleibt gleich. Wir verändern m.**

Gehe auf <https://www.geogebra.org>. Klicke dann **STARTE GRAFIKRECHNER** oder öffne GeoGebra an deinem Computer.

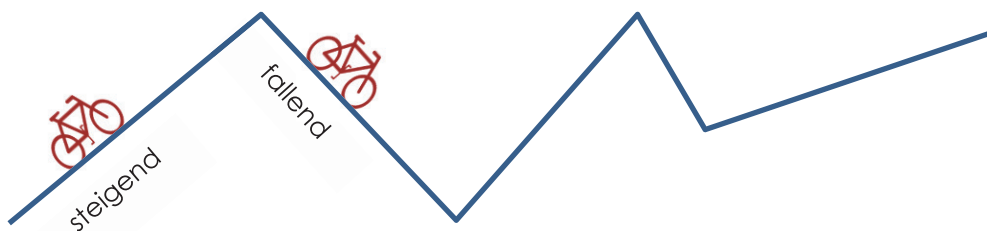
a) Tippe die Funktionsgleichung $f(x)=3x+2$ ein.

b) Tippe weitere Gleichungen ein. Schreibe immer einen anderen Wert für m .

The screenshot shows the GeoGebra calculator interface with a purple header bar containing a menu icon, a calculator icon, and a graphing icon. Below the header, there is a list of three linear functions, each with a colored circle to its left:

- $f(x) = 3x + 2$
- $g(x) = -0.5x + 2$
- $h(x) = -4x + 2$

c)  Was fällt dir auf?



Ergänzende Anregungen und Materialien

In Internet-Foren von GeoGebra stellen Lehrkräfte dynamische Arbeitsblätter und digitale Unterrichtsbausteine zur Verfügung. Besonders hilfreich sind die elektronischen Arbeitsblätter von Susanne Barth (<https://www.geogebra.org/u/barthsusanne>). Die gleiche Autorin hat auch Arbeitsblätter zu Parabeln entwickelt (Sie sind unter demselben Link <https://www.geogebra.org/u/barthsusanne> zu finden > „Alles Anzeigen“ > „ParabelParameterBestimmen“). Dieses Thema bietet sich für einen nächsten unterrichtlichen Schritt mit den dann bereits bekannten sprachlichen und fachlichen Mitteln an.


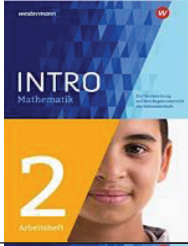
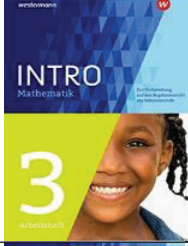
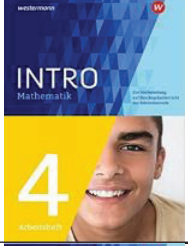


3. Verweise im Text

- 1 Ausführliche Hinweise zur Frage, was DaZ-Lernenden im Anfangsstadium sprachlich eher leicht und was ihnen eher schwer fällt, und Instrumente zur Einschätzung des sprachlichen Schwierigkeitsgrades von Texten und Aufgabenstellungen finden sich in der einführenden Handreichung dieses Ordners.
- 2 Vgl. hierzu die einführende Handreichung dieses Ordners, insbesondere das Kapitel „Regeln und Hilfen für jeden Unterricht“.
- 3 Demirel et al. 2011; die Reihe „eins zwei drei“ finden Sie online unter <<https://www.cornelsen.de/reihen/eins-zwei-drei-mathematik-lehrwerk-fuer-kinder-mit-sprachfoerderbedarf-360002320000/mathematik-360002320002/kaufen>>, (Zugriff am 10.12.2020).
- 4 Bruner 1971
- 5 Eine Übersicht und weitere Informationen über Darstellungsmittel im Mathematikunterricht bieten außerdem die Module 2.2 und 3.2 von PIKAS (abrufbar im Internet auf den Seiten des DZLM) unter <<https://pikas.dzlm.de/material-pik/mathematische-bildung/haus-2-fortbildungs-material/modul-22-darstellungsmittel-f%C3%BCr>>, Zugriff am 10.12.2020). Zu nonverbalen Darstellungs- und Kommunikationsmitteln siehe ebenfalls bei PIKAS (<<https://pikas.dzlm.de/material-pik/mathematische-bildung/haus-1-unterrichts-material/forschermittelplakat>>, Zugriff am 10.12.2020).
- 6 Drews und Weininger 2016; als Teil einer Handreichung der Behörde für Schule und Berufsbildung u.a. online verfügbar unter <<https://li.hamburg.de/contentblob/8521790/7ff6cc77128c5b6ef8c32e47830bd099/data/download-handreichung-mathematik.pdf>>, (Zugriff am 10.12.2020).
- 7 Jenert und Kühne 2017
- 8 Hemmers 2016
- 9 Cakir-Dikkaya 2016
- 10 Drews und Weininger 2016
- 11 Online verfügbar unter <<https://pikas-mi.dzlm.de/inhalte/zahlvorstellungen-tragf%C3%A4hige-vorstellungen-aufbauen-zr-bis-100/einstieg/material>>, (Zugriff am 10.12.2020).
- 12 Online verfügbar unter <http://www.bielefelder-rechentest.de/ftp/F%C3%B6rderkartei.pdf> (Zugriff am 10.12.2020)
- 13 Online verfügbar unter <<https://primakom.dzlm.de/inhalte/zahlen-und-operationen/operationsverst%C3%A4ndnis-aufbauen/einstieg>>, (Zugriff am 10.12.2020)
- 14 Online verfügbar unter <https://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/gesamtes_Material/1plus1richtig_ueben_neu.pdf>, (Zugriff am 10.12.2020)
- 15 Online verfügbar unter <<https://pikas.dzlm.de/material-pik/mathematische-bildung/haus-1-unterrichts-material/entdecker-p%C3%A4ckchen>> (Zugriff am 10.12.2020)
- 16 vgl. Behörde für Schule und Berufsbildung 2011: 25
- 17 Göckel et al. 2014
- 18 Barzel et al. 2015
- 19 Es handelt sich dabei um Urlisten, für die hier der allgemeinere Begriff "Liste" jedoch ausreichend ist.
- 20 Wilkeneing 2015
- 21 Bödeker und Gent 2010
- 22 Cakir-Dikkaya 2016, S. 80-89
- 23 Jenert und Kühne 2017
- 24 <<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/material/sprachbildungsmaterial/sprachbildungsmaterial-zum-sachrechnen/f%C3%B6rderbausteine-s6-%E2%80%93->>>, (Zugriff am 10.12.2020).
- 25 Cakir-Dikkaya 2017

4. Materialien, Literatur und Quellen – ein kommentiertes Verzeichnis

Themenübergreifende Lehrwerke und Übungshefte für den Mathematikunterricht in Vorbereitungsklassen		
<p>Die „Prima-ankommen“ Reihe für den Mathematikunterricht fasst wichtige Themen der Sekundarstufe in zwei Bänden zusammen. Die Hefte beinhalten sinnvolle Sprachübungen und sind für Schülerinnen und Schüler mit mathematischen Vorkenntnissen besonders geeignet. Für eine selbstständige Arbeit müssten sie ggf. sprachlich angepasst bzw. mit zusätzlichen Hilfen versehen werden. Die Hefte finden Sie online unter https://www.cornelsen.de/reihen/prima-ankommen-im-fachunterricht-120002520000/kaufen (Zugriff am 10.12.2020).</p>		
	<p>Cakir-Dikkaya, Yurdakul (Hg.) (2016): Prima ankommen/ Mathematik: Klasse 5-7, Arbeitsbuch DAZ mit Lösungen. Berlin: Cornelsen Verlag (Prima ankommen). 9,99 €</p>	<p>Fachinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit natürlichen Zahlen rechnen ■ Größen messen ■ Mit geometrischen Figuren arbeiten ■ Brüche verstehen ■ Mit rationalen Zahlen rechnen ■ Geometrische Körper erforschen und berechnen ■ Daten erfassen und darstellen ■ Miteinander lernen und Arbeitsaufträge verstehen
	<p>Cakir-Dikkaya, Yurdakul (Hg.) (2017): Prima ankommen/ Mathematik: Klasse 8-10, Arbeitsbuch DAZ mit Lösungen. Berlin: Cornelsen Verlag (Prima ankommen). 9,99 €</p>	<p>Fachinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit Prozenten und Zinsen arbeiten ■ Mit Termen arbeiten ■ Gleichungen lösen ■ Zuordnungen und Funktionen analysieren ■ Dreiecke untersuchen ■ Geometrische Körper untersuchen ■ Wahrscheinlichkeiten betrachten ■ Tests verstehen und komplexe Aufgaben sicher lösen

Die Reihe "Intro-Mathematik" beinhaltet eine Vielzahl spracharmer Übungen zur Schulung mathematischer Fertigkeiten sowie grammatische und allgemeine Wortschatzübungen. Viele der Erklärungstexte verzichten auf Visualisierungen, sodass eine begleitende unterrichtliche Anreicherung sinnvoll ist. Der Verlag bietet online eine Seitenvorschau an unter <https://www.westermann.de/schroedel/reihe/MATHSEITEINST/INTRO-Mathematik-SI-Zur-Vorbereitung-auf-den-Regelunterricht-der-Sekundarstufe> (Zugriff am 10.12.2020).

	<p>Hemmers, Nicole (Hg.) (2016): Intro Mathematik. Zur Eingliederung in das deutsche Schulsystem ab Klasse 5. Braunschweig: Westermann. Arbeitsheft 1-6 Je 8,95 €</p>	<p>Fachinhalte: Mathematische Grundfertigkeiten und Größen aus der Klasse 5</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zahlen, Addition und Subtraktion ■ Multiplikation und Division ■ Größen
		<p>Fachinhalte: Geometrie aus den Klassen 5-6</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zeichentechniken ■ Flächen, Winkel, Symmetrie und Körper
		<p>Fachinhalte aus Klasse 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Brüche und Dezimalbrüche
		<p>Fachinhalte aus den Klassen 7-8:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rationale Zahlen ■ Prozent- und Zinsrechnung ■ Zuordnungen
		<p>Fachinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Terme ■ binomische Formeln ■ Gleichungen und Geraden
		<p>Fachinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ verschiedene Winkel und ihre Beziehungen ■ Winkelsummensatz ■ Dreiecke und die Kongruenzsätze ■ Konstruktion von Vierecken ■ Berechnung des Flächeninhaltes von Vierecken und Prismen

Zur Übungsheftreihe „Willkommen in Deutschland“ erscheinen sukzessive auch Hefte für den Mathematikunterricht, die grundlegende mathematische Fertigkeiten sprachfördernd einführen und festigende Übungen enthalten.

Der Verlag bietet eine kostenlose Leseprobe zum Download an unter https://www.mildenberger-verlag.de/page.php?modul=GoShopping&op=show_rubrik&cid=760 (Zugriff am 10.12.2020).

	<p>Simon, Hendrik; Simon, Nina (2017b): Willkommen in Deutschland - Mathematik. Für Jugendliche nicht deutscher Herkunft (ab Klasse 5/6). Offenburg: Mildenberger, K. erscheint ab September 2018 6,99 €;</p>	<p>Konzipiert für 5. Schuljahr bis 8. Schuljahr Grundschule, Förderschule</p>
	<p>Simon, Hendrik; Simon, Nina (2017a): Willkommen in Deutschland. Mathematik : für Kinder nicht deutscher Herkunft. Offenburg: Mildenberger K. 6,99 €</p>	<p>Konzipiert für Grundschule, 1. Schuljahr bis 2. Schuljahr</p>
	<p>Simon, Hendrik; Simon, Nina (2018): Willkommen in Deutschland - Mathematik II. Für Kinder nicht deutscher Herkunft (für Klasse 3/4). Offenburg: Mildenberger, K. 6,99 €</p>	<p>Konzipiert für Grundschule, 3. Schuljahr bis 4. Schuljahr</p>
<p>Die Wortspeicherhefte sind als mitwachsende Arbeitslexika gedacht. Es ist in die Leitideen „Zahlen und Rechnen“, „Raum und Form“, „Größen und Messen“, „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“ gegliedert. Zu jedem dieser Bereiche finden sich Beschreibungen und Abbildungen zu zentralen Begriffen.</p>		
	<p>Kupsch, T.; Menting, A.; Schacht, F.; Zydek, A. (Hg.) (2018): Mein Wortspeicherheft Mathematik - Ein Arbeitslexikon für die Klassen 5 und 6. Seelze: Friedrich-Verlag, 14,90 €</p>	<p>Konzipiert für 5. bis 6. Schuljahr. Auch danach einsetzbar.</p>
	<p>Kupsch, T.; Menting, A.; Schacht, F.; Zydek, A. (Hg.) (2018): Mein Wortspeicherheft Mathematik - Ein Arbeitslexikon für die Grundschule. Seelze: Friedrich-Verlag, 14,90 €</p>	<p>Konzipiert für Grundschule, 3. Schuljahr bis 4. Schuljahr Auch danach einsetzbar.</p>
	<p>Kupsch, T.; Menting, A.; Schacht, F.; Zydek, A. (Hg.) (2018): Mein Wortspeicherheft Mathematik - Ein Begleitband für Lehrkräfte. Seelze: Friedrich-Verlag, 24,90 €</p>	<p>Im Lehrerband werden Möglichkeiten der unterrichtlichen Einbindung und Hintergründe zum Erwerb der Fachsprache dargestellt.</p>

Das Buch beinhaltet spracharme Übungen zum Training grundlegender mathematischer Fertigkeiten, und sprachlich einfache Erklärungen und Wortschatzkarten. Beispielseiten können online angesehen werden unter <<https://www.auer-verlag.de/07912-mathematikunterricht-mit-fluechtlingskindern-5-7.html>> (Zugriff am 10.12.2020).



Stey, Julian (2017): Mathematikunterricht mit Flüchtlingskindern 5-7. Arbeitsblätter mit darauf abgestimmten Wortschatzkarten: Sofort-Hilfe für Lehrer ohne DaZ-Kenntnisse. 1. Auflage. Augsburg: Auer (Sekundarstufe I). 25,40 €

- Fachinhalte (Klasse 5-7):
- Schulwortschatz
 - Fachwortschatz
 - Umgang mit Einheiten; Zahlenstrahl, Addieren und Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren, Längen, Zeit
 - Darstellungen: Diagramme, Brüche, Dezimalzahlen, Kreis, Würfel
 - Vergleiche: Mittelwert, Prozentrechnung, Proportionale Zuordnungen, Ganze Zahlen, Winkel

Pluspunkt Grundwissen wendet sich an Schülerinnen und Schüler in der Berufsvorbereitung. Für Lerngruppen mit Schülerinnen und Schülern, die arabisch oder persisch auf einem relativ hohen Niveau beherrschen, kann die umfangreiche mehrsprachige Wörterliste mit Fachbegriffen hilfreich sein.



Fritz, Lydia; Ehmer, Wolfgang; Hecht, Wolfgang; Koullen, Reinhold; Osanna, Alexander (2016): Pluspunkt Grundwissen Mathematik. Berufsvorbereitung, Arbeitsbuch : mit Wortlisten Arabisch/Persisch. 1. Auflage, 1. Druck. Berlin: Cornelsen. 22,00 €

- Fachinhalte (für die Berufsvorbereitung):
- Ganze Zahlen
 - Brüche
 - Dezimalbrüche
 - Größen
 - Gleichungen
 - Zuordnungen und Dreisatz
 - Prozent- und Zinsrechnung
 - Geometrie
 - Umgang mit Daten
- Zum Aufbau:
8-seitiger Einleger Wortschatz für den Mathematikunterricht mit Übersetzungen (Arabisch/Persisch); Seiten zur Sprachförderung; Anwendungsaufgaben und Abschlusstest jeweils mit Übersetzung ausgewählter Wörter (Arabisch/Persisch) in jedem Kapitel; alle Aufgaben mit Lösungen

In der Reihe „Komm zu Wort!“ vom Finken Verlag ist ein Mathe – Hör-Bilder-Buch für die Grundschule erschienen. Die Materialien bestehen aus einem Hör-Bilder-Buch, Arbeitsblättern und einem sprechenden Stift, der vorliest, was auf Bildern zu sehen ist. Die Materialien eignen sich damit auch gut zum selbstständigen Arbeiten ehemaliger IVK-Schülerinnen und Schüler im Regelunterricht. Auf dieser Seite finden Sie Produktinfos und eine Leseprobe: <<https://www.finken.de/schule/daz/136/komm-zu-wort-mathe-hoer-bilder-buch>>.



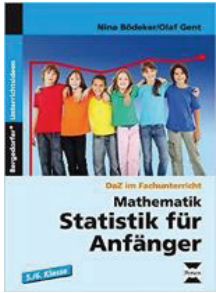
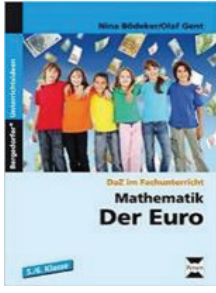
Kortmann, Susanne (2017):
Komm zu Wort! Mathe
Hör-Bilder-Buch für Seiten-
einsteiger und DaZ-Kinder.
Oberursel: Finken-Verlag.
29,90€.

Konzipiert für die Grundschule.
Vermittlung von:

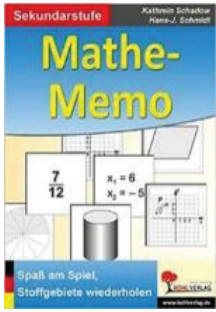
- räumlich-zeitlichen Begriffen
- Zahlwörtern
- Sprachmustern zur Beschreibung mathematischer Relationen, Operationen und Rechenstrategien
- Vokabular mit Sach- und Umweltbezug aus den Bereichen „Raum und Form“ und „Größen“

Themenspezifische Materialien für Mathematikunterricht in IVK

Diese Bücher beinhalten sehr detailliert und kleinschrittig ausgearbeitete Lernsituationen mit kopierbereiten Arbeitsblättern für Schülerinnen und Schüler mit Deutsch als Zweitsprache. Für die Nutzung in IVK müssen diese aber sprachlich weiter vereinfacht werden.


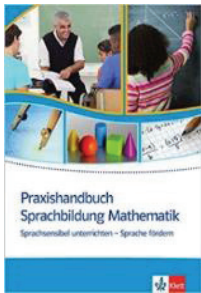



	<p>Bödeker, Nina; Gent, Olaf (2010a): Mathematik. Statistik für Anfänger; 5./6. Klasse; Deutsch als Zweitsprache im Fachunterricht. 1. Aufl. Buxtehude: Persen (DaZ im Fachunterricht = Deutsch als Zweitsprache im Fachunterricht). 21,95 €</p>	<p>Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Eine Umfrage durchführen ■ Diagramme lesen ■ Diagramme zeichnen ■ Spannweite ■ Rangliste ■ Zentralwert
	<p>Bödeker, Nina; Gent, Olaf (2010b): Mathematik: Der Euro. 5./6. Klasse; Deutsch als Zweitsprache im Fachunterricht. 1. Aufl. Buxtehude: Persen (DaZ im Fachunterricht). 21,95 €</p>	<p>Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Münzen und die Scheine ■ Geld hat viele Namen ■ Die Schreibweisen der Eurobeträge ■ Preise schätzen ■ Geldbeträge addieren ■ Überschlagsrechnungen ■ Einen Klassenausflug berechnen

Spielerische Übungsmaterialien für Mathematikunterricht auch in IVK

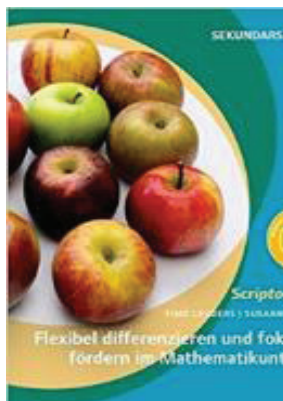
	<p>Schadow, Kathrin; Schmidt, Hans.-J (2016): Mathe-Memo. Spaß am Spiel, Stoffgebiete wiederholen. 1. Auflage. Kerpen: KOHL VERLAG Der Verlag mit dem Baum; 19,80€</p>	<p>Kopiervorlagen für Memoryspiele zu verschiedenen Inhaltsbereichen</p>
---	--	--



Verschiedene Quartette vom Friedrich-Verlag; jeweils 7 €

didaktische Literatur für Mathematikunterricht in IVK	
<p>Die folgenden Bücher geben Anregungen zur sprachsensiblen Gestaltung für den Fach- bzw. Mathematikunterricht. Prinzipien und Methoden werden vorgestellt und konkrete Unterrichts Anregungen ausgearbeitet. Einige der Bücher wenden sich an Grundschullehrkräfte, doch die Ideen sind teilweise auch für die unteren Jahrgänge der Sekundarstufe geeignet.</p>	
	<p>Leisen, Josef (2013): Handbuch Sprachförderung im Fach. Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis. Grundlagenwissen, Anregungen und Beispiele für die Unterstützung von sprachschwachen Lernerinnen und Lernern mit Zuwanderungsgeschichte beim Sprechen, Lesen, Schreiben und Üben im Fach. Stuttgart: Ernst Klett Sprachen. 69,99 €</p>
	<p>Abshagen, Maike (2015): Praxishandbuch Sprachbildung Mathematik. Sprachsensibel unterrichten - Sprache fördern. 1. Auflage. Stuttgart: Ernst Klett Sprachen. 35,00 €</p>
	<p>Weis, Ingrid (2013): Sprachförderung PLUS Mathematik. Förderbausteine für den Soforteinsatz im Mathematikunterricht der Grundschule. 1. Aufl. Stuttgart: Klett Sprachen. 19,99 €</p>
	<p>Das Buch „Sprachförderung im Mathematikunterricht“ fasst die zahlreichen Anregungen für einen sprachsensiblen Mathematikunterricht aus dem Projekt PIKAS zusammen und illustriert sie durch konkrete Beispiele. Anhand zahlreicher Unterrichtsdokumente und -materialien wird verdeutlicht und strukturiert aufgeführt, wie der tägliche Mathematikunterricht sprachbewusst gestaltet werden kann. Das Buch kann hier kostenlos runterladen werden: <https://pikas.dzlm.de/material-pik/haus-4-sprachbildung/haus-4-informationsmaterial/sprachf%C3%B6rderung>.</p>
	<p>Terasi-Haufe, Elisabetta; Roche, Jörg (Hg.) (2016): 33 Methoden: DaZ im Mathematikunterricht. Fundiert, praktisch, kompakt. Auer Verlag. 1. Auflage. Augsburg: Auer (Immer besser unterrichten Grundschule). 16,40 €</p>

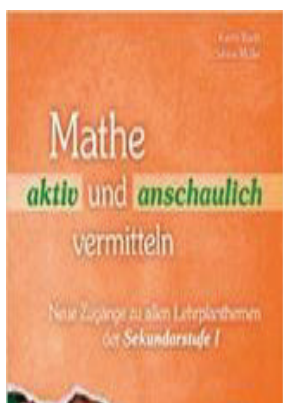
Da neben der Sprachförderung in Vorbereitungsklassen insbesondere auch Differenzierung und Handlungsorientierung bzw. nichtsprachliche Darstellungen und Zugänge wichtig sind, können die folgenden Bücher weitere Anregungen bieten.



Leuders, Timo; Prediger, Susanne (2016): Flexibel differenzieren und fokussiert fördern im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen Verlag (Sekundarstufe I + II).
21,99 €



Bünning, Rica (2018): Mathe einfach anschaulich. 66 Modelle und Versuche zum Selbermachen und Begreifen. Mülheim: Verlag an der Ruhr.
23,99 €



Barth, Katrin; Müller, Sabine (2013): Mathe aktiv und anschaulich vermitteln. Neue Zugänge zu allen Lehrplanthemen der Sekundarstufe I. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.
23,99 €



Etzold, Heiko; Petzschler, Ines (2014): Mathe verstehen durch Papierfalten. Anleitungen und Arbeitsblätter für die Sekundarstufe. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.
21,99 €

Arbeits- und Anschauungsmittel

Arbeits- und Anschauungsmitteln kommt im Unterricht in IVK eine herausgehobene Funktion zu. Sie bilden für die Schülerinnen und Schüler nicht nur Veranschaulichungen mathematischer Sachverhalte oder Argumentationsmittel, sondern auch nonverbale Kommunikationsmittel. Nicht alle hier aufgeführten Materialien müssen sich stets im Klassenraum befinden. Doch hat es sich als hilfreich und manchmal unabdingbar erwiesen, dass Zugriff darauf besteht.

Leitidee	Arbeits- und Anschauungsmittel	
über-greifend	<ul style="list-style-type: none"> ■ Holzwürfel, z. B. Seitenlänge 2 cm ■ normale Spielwürfel ■ andere Formen (Tetraeder, Oktaeder, Dodekaeder etc.) ■ Stellenwertwürfel ■ Würfel mit Rechenzeichen ■ Würfel zum Selbstbeschriften ■ große Schaumstoffwürfel (Würfel, Dodekaeder) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ große Schaumstoffwürfel mit Rechenzeichen ■ Geodreieck für Tafel ■ Zirkel für Tafel ■ Lineal für Tafel ■ Schüler-Geodreieck ■ Schüler-Zirkel ■ Schüler-Lineal ■ Taschenrechner
Zahl	<ul style="list-style-type: none"> ■ Systemblöcke Dezimalrechnen (z. B. Holz, Kunststoff, natur/farbig) ■ Stellenwerttafel für Demozwecke ■ Demomaterial (Darstellung der Systemblöcke) ■ Stellenwertkarten ■ Material zur Demonstration: die Million ■ Stellenwerttafel für Schülerhand ■ Zahlenkarten ■ Zahlenstrahl/-gerade 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bruchteile Kreis (Demomaterial) ■ Bruchteile linear (Demomaterial) ■ Schüler Bruchrechensatz, evtl. transparent / Klassenset ■ Bruchrechentürme ■ Bruchteile Dezimal- und Prozent-schreibweise (Kreis, linear) ■ Bruchrechenwürfel ■ Würfel negative Zahlen ■ Zahlengerade negative Zahlen
Messen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einheitenrechner ■ Gliedermaßstab ■ Bandmaß ■ große Schieblehre ■ Rolltacho ■ Höhenmesser ■ Theodolit ■ Balkenwaage mit Gewichtssatz ■ Federwaagen ■ Personenwaage ■ Dezimalwaage ■ Demo-Geld 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Spielgeld für die Schülerhand ■ Stoppuhr ■ Sanduhr ■ Thermometer aus Glas ■ dm³-Würfel ■ Demonstrationsmodell Kubikmeter ■ Messzylinder, verschiedene Größen mit ml-Skalen ■ verschiedene Füllkörper ■ Satz mit 3 Füllkörpern zur Kugelberechnung (Archimedes)

Leitidee	Arbeits- und Anschauungsmittel	
Raum und Form	<ul style="list-style-type: none"> ■ Handspiegel, Doppelspiegel, Zauber- spiegel ■ Demonstrationssatz ebene Geometrie ■ Tangram(-Material) ■ Potzklotz (Spiel) ■ SOMA-Würfel (Geduldsspiel) und Handreichungen ■ Bauklötze/ z. B. Quader ■ Schatten-Bauspiel ■ Geometriekörper aus Holz ■ Satz regelmäßiger Polyeder 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Klassensatz geometrische Körper, Schrägbilder und Körpernetze ■ Fadenmodelle Prismen ■ Fadenmodelle Spitzkörper ■ Modell Würfel (zerlegbar in 3 raumgleiche Pyramiden) ■ Kegelschnittmodell ■ Zerlegbarer Kegel mit Kegelschnitten ■ Bausatz mit Rahmenbauteilen für Körpermodelle (z. B. Klickies/Poly- dron) ■ Bausatz mit Flächenbauteilen für Körpermodelle (z. B. Klickies/Poly- dron)
Funktio- ner Zusam- menhang	<ul style="list-style-type: none"> ■ Steckbaukasten mit Kugeln und Stangen für Körpermodelle 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mathe-Domino: Grafisch ableiten; Prozentrechnung; Quadratische Funktionen; Binomische Formeln; Parameter
Daten und Zufall	<ul style="list-style-type: none"> ■ gezinkte Würfel/Schwerpunkt-Würfel ■ Würfel Quader / Rieme-Quader ■ Schweine-Würfeln (Spiel) ■ Weiteres Wurfmaterial ■ Material zum Urnenmodell 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Farbscheiben mit Drehzeiger ■ Glücksrad ■ Spielkarten 52 französisches Blatt ■ Roulette

5. Literaturverzeichnis

- Barzel, B./ Hußmann, S./ Leuders, T./ Prediger, S./ Brauner, U./ Matull, I. (2005). Mathewerkstatt. Berlin: Cornelsen.
- Behörde für Schule und Berufsbildung (2011). Bildungsplan Stadtteilschule - Mathematik. Online verfügbar unter <http://www.hamburg.de/bildungsplaene/nofl/2372510/mathematik-sts>, zuletzt geprüft am 10.12.2020
- Bödeker, N./ Gent, O. (2010). Mathematik. Statistik für Anfänger; 5./6. Klasse ; Deutsch als Zweitsprache im Fachunterricht. 1. Aufl. Buxtehude: Persen.
- Bruner, J. (1971). Über kognitive Entwicklung. In: J. Bruner et al.: Studien zur kognitiven Entwicklung. 1. Auflage. Stuttgart: Ernst Klett, S. 21-53.
- Cakir-Dikkaya, Y. (Hrsg.) (2016). Prima ankommen/Mathematik: Klasse 5-7 - Arbeitsbuch DAZ mit Lösungen. Berlin: Cornelsen.
- Cakir-Dikkaya, Y. (Hrsg.) (2017). Prima ankommen/Mathematik: Klasse 8-10 - Arbeitsbuch DAZ mit Lösungen. Berlin: Cornelsen.
- Demirel, Ü./ Deseniss, A./ Grulich, Ch./ Hohenstein, Ch./ Kappel, C./ Schachner, A. (2011). Eins zwei drei. Berlin: Cornelsen.
- Drews, C./ Weininger, A. (2016). Kleiner Mathe-Sprachführer. Erste Hilfe für DaZ im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen.
- Göckel, D./ Kliemann, S./ Puscher, R./ Schmidt, W./ Vernay, R./ Werner, S. (2014). Mathe live/ Schülerbuch 5. Schuljahr. Ausgabe W. Stuttgart: Klett.
- Hemmers, N. (Hrsg.) (2016). Mathe für Seiteneinsteiger/Sekundarstufe I/Arbeitsheft 1. Braunschweig: Schroedel.
- Jenert, E./ Kühne, P. (2017). Klick! inklusiv. Mathematik, Arbeitsheft. 1. Auflage. Berlin: Cornelsen.
- Prediger, S./ Özdil, E. (2011) (Hrsg.). Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit – Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung. Münster: Waxmann.
- Prediger, S./ Redder, A. (2020). Mehrsprachigkeit im Fachunterricht am Beispiel Mathematik. In I. Gogolin, A. Hansen, S. McMonagle, & D. Rauch (Hrsg.), Handbuch Mehrsprachigkeit und Bildung (S. 189-194). Wiesbaden: Springer. doi.org/10.1007/978-3-658-20285-9_27
- Prediger, S./ Selter, Ch./ Hußmann, St./ Nührenbörger, M. (Hrsg.) (2014). Mathe sicher können - Brüche, Prozente, Dezimalzahlen. Förderbausteine zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Berlin: Cornelsen.
- Prediger, S./ Wessel, L. (2011). Darstellen – Deuten – Darstellungen vernetzen: Ein fach- und sprachintegrierter Förderansatz für mehrsprachige Lernende im Mathematikunterricht. In: Prediger, S./ Özdil, E. (Hrsg.): Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit – Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung. Münster: Waxmann.
- Verboom, L. (2017). Wir drehen am Rad. Sprachförderung auf dem WEG zum Wahrscheinlichkeitsverständnis. In: Mathematik 5-10, Heft 38. Hannover: Friedrich.
- Wilkening, N. (2015). 30 x DaZ für 45 Minuten. Fertige Stunden für Deutsch als Zweitsprache; Klasse 1/2. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.