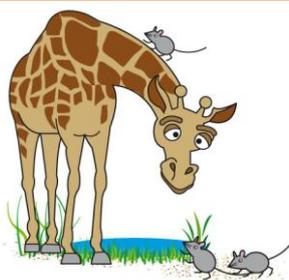


Beiträge zur Unterrichtsentwicklung
mit dem Blick auf Bildungsstandards
für Mathematik am Ende der 8.
Schulstufe

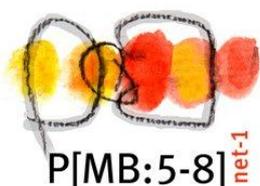
HÄNDE
REICHEN



Auf die Volksschule aufbauen

Heft 1: Was ich schon alles kann

5. Schulstufe
Begleitheft für Lehrerinnen und
Lehrer
März 2011

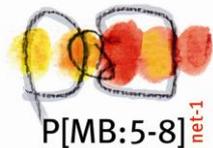


Auf die Volksschule aufbauen

HÄNDE REICHEN

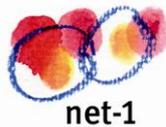
Heft 1: Was ich schon alles kann

Begleitheft für Lehrerinnen und Lehrer zu den Lernstandsblättern



Diese Broschüre wurde im Rahmen des Projekts Mathematische Bildung von der 5. bis 8. Schulstufe entwickelt.

(http://net-1.bmukk.gv.at/projektwelten_mathematischebildung.aspx)



P[MB:5-8] ist ein Teilprojekt des strategischen Entwicklungsprogramms „Innovationsnetz net-1. Individualisierung im Unterricht als Innovationsoffensive“

(<http://net-1.bmukk.gv.at>).

Auftraggeber und Herausgeber:
Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur
Sektion I, Abteilung I/2

Inhalt: Karl Josef Parisot (+), Elfriede Alber, Silvia Degenhart, Maria Fast, Beate Kröpfl, Sonja Machala, Charlotte Macsemniuc, Elisabeth Mürwald, Heidi Scheidl und Maria Schwarz-Herda

Koordination und Redaktion: Elfriede Alber, Beate Kröpfl und Karl Josef Parisot (+)

Endredaktion: Inge Fritz

Satz, Layout: Elfriede Alber

Grafiken: Julia Riedl

Kontaktadresse: mathe@gemeinsamlernen.at

VORWORT DER AUTOR/INNEN

Der Schritt von der Volksschule in die erste Klasse der Sekundarstufe I ist als kritisches Lebensereignis Heranwachsender zu sehen, das von vielen Kindern als positiv besetzte Herausforderung erlebt wird. Dennoch zeigt sich ein mitunter sehr heterogenes Leistungsbild der Schülerinnen und Schüler insbesondere beim Übertritt von der Grundschule in die Sekundarstufe I. Dies kann mitunter zu Über- bzw. Unterforderung einzelner Lernender führen und in der Folge zu Angst bzw. Langeweile. Beides sind emotionale Zustände, die konstruktive Lernprozesse behindern. Durch gezielte Diagnose lassen sich eventuelle Ungleichheiten im Wissensstand besser erfassen, um anschließend dort, wo es nötig ist, Maßnahmen zu ergreifen.

Die Arbeit der Gruppe „Auf die Volksschule aufbauen“ (VSAB) richtet sich nach dem Grundsatz Fordern und Fördern. Es ist als wesentliche Aufgabe der Schule zu sehen, junge Menschen zu ihren jeweils bestmöglichen Leistungen herauszufordern. Einerseits stärkt das Erleben eigenen Könnens und Wissens das Selbstwertgefühl, andererseits ist Leistungsbereitschaft Voraussetzung für Erfolg in der weiteren Schullaufbahn und für einen gut vorbereiteten Einstieg in die Berufswelt. Die Jugendlichen müssen die Chance erhalten haben, sich das grundlegende Wissen und die notwendigen Fertigkeiten und Kompetenzen anzueignen. Ohne vielfältiges Fördern als Begleitung können diese Ziele aber nicht erreicht werden; Fördern dort, wo Defizite erkennbar sind, um an die verlangten Mindestanforderungen heranzuführen, Fördern aber auch in Bereichen, wo besondere Begabungen, Fähigkeiten und Interessen der Schüler/innen ausgebaut und weiterentwickelt werden sollen.

Der Auftrag an die Schulen, standortbezogene Förderkonzepte zu entwickeln, gibt die Gelegenheit, Fördern als Unterrichtsprinzip anzusehen und somit den schülerspezifischen Bedürfnissen gerecht zu werden.

Auf Basis der drei in Österreich meist verwendeten Mathematikbücher für die 4. Schulstufe der Volksschule wurde das bei Schülerinnen und Schülern im Einstiegsbereich der Sekundarstufe I theoretisch vorhandene und geübte mathematische Grundwissen erhoben und mit dem Lehrplan und den Anforderungen der Bildungsstandards für Mathematik verglichen. Ausgehend von den daraus gewonnenen Einsichten wurden Lernstandsblätter entwickelt, die zu einer systematischen Information über den Stand der Entwicklung der Schüler/innen in Mathematik anleiten. Letztendlich sollen diese Blätter helfen, jede Lernende und jeden Lernenden da abzuholen, wo sie bzw. er steht, um so die für einen nachhaltigen Unterricht notwendigen Vernetzungen der Inhalte bereits zu Beginn der 5. Schulstufe wirksam werden zu lassen.

Karl Josef Parisot (†), Maria Schwarz-Herda, Elfriede Alber, Beate Kröpfl

INHALT

Einleitung	6
Die Gruppe „Auf die Volksschule aufbauen“ (VSAB) stellt sich vor	6
Lehrplansituation und Bildungsstandards	7
Wie werden die Themen der Volksschule aufgebaut?	10
Voruntersuchungen	10
Wie empfinden Schülerinnen und Schüler den Übertritt?	11
Zum Manual	13
Einsatz in der Sekundarstufe I	13
Einsatz in der 4. Klasse Volksschule	14
Wie sind die Blätter für die Schülerinnen und Schüler aufgebaut?	14
Lösungen und Kommentierung für Lehrerinnen und Lehrer	15
Lösungen und Kommentierung für die Addition	15
Lösungen und Kommentierung für die Subtraktion	17
Lösungen und Kommentierung für die Multiplikation	19
Lösungen und Kommentierung für die Division	21
Lösungen und Kommentierung für die Arbeit mit Längen	23
Lösungen und Kommentierung für die Arbeit mit Masse	25
Lösungen und Kommentierung für die Arbeit mit Zeit	28
Lösungen und Kommentierung für die Arbeit mit Umfang	30
Lösungen und Kommentierung für die Arbeit mit Flächen	32
Lösungen und Kommentierung für die Arbeit mit Brüchen	35
Lösungen für Schülerinnen und Schüler	37
Hinweise zum Auswertungsmanual	42
Literatur	46

EINLEITUNG

Auf Initiative der Hauptschulabteilung hat das Bildungsministerium im Jahr 2003 im Rahmen der Entwicklung der Bildungsstandards für Mathematik am Ende der 8. Schulstufe eine Arbeitsgruppe (M8) aus AHS- und HS-Lehrer/innen sowie Fachdidaktiker/innen eingerichtet. Die von dieser Gruppe gemeinsam entwickelten exemplarischen Orientierungsaufgaben wurden periodisch an über 90 Pilotschulen (AHS und HS) erprobt und an die Arbeitsgruppe qualitativ rückgemeldet. Dabei hat sich von Beginn an gezeigt, dass viele Schülerinnen und Schüler nur ungenügend über mathematische Grundfertigkeiten und Grundlagen verfügen. Aus diesem Grund wurden von der M8-Arbeitsgruppe Teilprojekte gestartet, die sich mit unterschiedlichen Themenschwerpunkten beschäftigen, aber alle zum Ziel beitragen, die Lernenden so zu unterstützen, dass möglichst viele Schülerinnen und Schüler die angestrebten Standards erreichen. Das Team des Teilprojekts VSAB (Auf die Volksschule aufbauen) geht davon aus, dass Standards für Mathematik am Ende der 8. Schulstufe als Anknüpfung an die Entwicklungen der Grundschulstandards für Mathematik am Ende der 4. Schulstufe zu sehen sind. Ein wesentliches Ziel dabei ist, das Empfangen der Schülerinnen und Schüler, die mit ganz unterschiedlichen Voraussetzungen und Erwartungen in die Sekundarstufe I eintreten, individueller zu gestalten und die Lehrer/innen, die ihnen mit unterschiedlichen Erwartungen entgegentreten, dafür zu gewinnen, sich auf diesen gemeinsamen Lernprozess einzulassen.

Die Gruppe „Auf die Volksschule aufbauen“ (VSAB) stellt sich vor

Unter der Leitung von Karl Josef Parisot haben sich im Schuljahr 2005/06 VS-, AHS- und HS-Lehrer/innen zusammengefunden und sich ganz besonders der Übergangssituation Volksschule – Sekundarstufe I angenommen.

Diese Gruppe möchte die Erwartungen der Lehrer/innen der Sekundarstufe I an die übernommenen Volksschüler/innen formulieren und dabei aufzeigen, wie im Rahmen einer Individualisierung durch Stärkung bereits vorhandener Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler der Umstieg in die Sekundarstufe I erleichtert werden kann. Den Lehrkräften soll bewusst gemacht werden, dass sich Volksschüler/innen in manchen Bereichen bereits über die Erwartungen hinaus mit mathematischen Themen und Kompetenzen auseinandergesetzt haben. Es wird erkennbar, dass die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler nach der Volksschule deutlicher von den in der Volksschule benutzten Schulbüchern abhängen als von lernindividuellen Unterschieden.

Arbeitsbereiche:

- Erforschen der Erwartungen der Lehrerinnen und Lehrer am Beginn der 5. Schulstufe,
- Aufzeigen der lehrplanmäßigen Voraussetzungen aus der Volksschule,
- Sichtung der Volksschullehrgänge (Schulbücher) in ihrem Anbot als potentielle Umsetzung des Lehrplans,
- das Vergleichen von Bezeichnungen und Begriffen, die im Mathematikunterricht der Volksschule bzw. der Sekundarstufe I verwendet werden,
- Hinweisen auf Unstimmigkeiten,
- das Entwickeln eines Manuals zur Diagnose und zum Abbau von Defiziten.

Dr. Karl Josef Parisot war bis zu seinem Tod im November 2008 Leiter der Arbeitsgruppe. Mitglieder: Mag. Elfriede Alber, Mag. Silvia Degenhart, Maria Fast, Sonja Machala, Charlotte Macsemniuc, Mag. Elisabeth Mürwald, Dr. Maria Schwarz-Herda, Adelheid Scheidl

Lehrplansituation und Bildungsstandards

M4 Standards	Mathematik-Lehrplan 5. Schulstufe	M8 Standards
	1.1. Arbeiten mit Zahlen und Maßen	
Zahldarstellungen und -beziehungen verstehen	- Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit natürlichen Zahlen vertiefen, dabei auch große natürliche Zahlen verwenden und mehrstellige Multiplikationen und Divisionen durchführen können,	Arbeiten mit Zahlen und Maßen
Größenvorstellungen besitzen, Einheiten kennen und mit ihnen rechnen Größen messen und schätzen	- Rechnen mit Maßen und Umwandlungen zur Bearbeitung von Sachaufgaben und geometrischen Berechnungen,	Operieren, Rechnen Arbeiten mit Zahlen und Maßen
Zahldarstellungen und -beziehungen verstehen	- anhand von Teilern und Vielfachen Einblicke in Zusammenhänge zwischen natürlichen Zahlen gewinnen;	
Zahldarstellungen und -beziehungen verstehen	- Vorstellungen mit positiven rationalen Zahlen verbinden,	Arbeiten mit Zahlen und Maßen
	- mit der Darstellung in Dezimal- und Bruchschreibweise vertraut sein,	Operieren, Rechnen Arbeiten mit Zahlen und Maßen
Zahldarstellungen und -beziehungen verstehen		
Mündliches Rechnen sicher beherrschen In Kontexten rechnen	- mit den positiven rationalen Zahlen Rechnungen mit leicht abschätzbaren Ergebnissen durchführen und zur Lösung von Problemen in Sachsituationen vielfältig anwenden können,	Modellbilden Operieren, Rechnen Interpretieren und Dokumentieren Arbeiten mit Zahlen und Maßen
Das Wesen der Bruchzahl verstehen	- Rechnen mit Brüchen, nur in einfachen Fällen, die anschaulich deutbar sind,	Operieren, Rechnen Arbeiten mit Zahlen und Maßen
Zahlen runden und Anzahlen schätzen Mündliches Rechnen sicher beherrschen	- grundlegende Sicherheit im Kopfrechnen gewinnen,	Operieren, Rechnen
	- elektronische Rechenhilfsmittel einsetzen können,	Operieren, Rechnen
Die vier Grundrechnungsarten und ihre Zusammenhänge verstehen	- Kenntnisse über Umkehroperationen erweitern,	Operieren, Rechnen
Die vier Grundrechnungsarten und ihre Zusammenhänge verstehen	- die Regeln über die Reihenfolge von Rechenoperationen, einschließlich der Klammerregeln, anwenden können.	Argumentieren und Begründen Arbeiten mit Zahlen und Maßen

M4 Standards	Mathematik-Lehrplan 5. Schulstufe	M8 Standards
	1.2 Arbeiten mit Variablen	
Mündliches Rechnen sicher beherrschen	- Mit Variablen allgemeine Sachverhalte beschreiben können, zB gleichartige Rechenabläufe, die sich nur durch unterschiedliche Zahlen unterscheiden, oder allgemeine Beziehungen zwischen Größen,	Modellbilden Interpretieren und Dokumentieren Argumentieren und Begründen Arbeiten mit Variablen
	- insbesondere Formeln bzw. Gleichungen aufstellen,	Operieren, Rechnen Arbeiten mit Variablen
In Kontexten rechnen	- Lösungen zu einfachen linearen Gleichungen finden können,	Operieren, Rechnen Arbeiten mit Variablen
Schriftliche Rechenverfahren verstehen und sicher beherrschen	- Formeln anwenden und interpretieren können.	Interpretieren und Dokumentieren Arbeiten mit Variablen
	1.3 Arbeiten mit Figuren und Körpern	
Geometrische Figuren erkennen, benennen und darstellen Mit geometrischen Figuren operieren	- ausgehend von Objekten der Umwelt durch Idealisierung und Abstraktion geometrische Figuren und Körper sowie ihre Eigenschaften erkennen und beschreiben können,	Arbeiten mit Figuren und Körpern
Geometrische Figuren erkennen, benennen und darstellen	- aufbauend auf die Grundschule Kenntnisse über grundlegende geometrische Begriffe gewinnen,	Arbeiten mit Figuren und Körpern
Geometrische Figuren erkennen, benennen und darstellen Mit geometrischen Figuren operieren	- Skizzen von Rechtecken, Kreisen, Kreisteilen, Quadern und ihren Netzen anfertigen können,	Operieren, Rechnen Arbeiten mit Figuren und Körpern
Geometrische Figuren erkennen, benennen und darstellen	- Zeichengeräte zum Konstruieren von Rechtecken, Kreisen und Schrägrissen gebrauchen können,	Operieren, Rechnen
Beziehungen bei geometrischen Figuren erkennen	- Maßstabszeichnungen anfertigen und Längen daraus ermitteln können;	
Umfang und Flächeninhalt ermitteln	- Umfangs- und Flächenberechnungen an Rechtecken (und einfachen daraus zusammengesetzten Figuren),	Modellbilden Arbeiten mit Figuren und Körpern
	- sowie Volums- und Oberflächenberechnungen an Quadern (und einfachen daraus zusammengesetzten Körpern) durchführen können,	Modellbilden Arbeiten mit Figuren und Körpern

M4 Standards	Mathematik-Lehrplan 5.Schulstufe	M8 Standards
Umfang und Flächeninhalt ermitteln	- Formeln für diese Umfangs-, Flächen- und Volumsberechnungen aufstellen können;	Modellbilden Argumentieren und Begründen Arbeiten mit Figuren und Körpern
Beziehungen bei geometrischen Figuren erkennen	- Winkel im Umfeld finden und skizzieren,	Arbeiten mit Figuren und Körpern
	- Gradeinteilung von Winkel kennen,	Arbeiten mit Figuren und Körpern
	- Winkel mit dem Winkelmesser (Geodreieck) zeichnen können;	Operieren, Rechnen
Beziehungen bei geometrischen Figuren erkennen Mit geometrischen Figuren operieren	- einfache symmetrische Figuren erkennen und herstellen können.	Operieren, Rechnen Arbeiten mit Figuren und Körpern
	1.4. Arbeiten mit Modellen, Statistik	
In Kontexten rechnen	- direkte Proportionalitäten erkennen (zB Warenmenge-Geld, Zeit-Weg),	Modellbilden Interpretieren und Dokumentieren Arbeiten mit Variablen
In Kontexten rechnen	- entsprechende Fragestellungen finden und Berechnungen durchführen können,	Modellbilden Interpretieren und Dokumentieren Arbeiten mit Variablen
In Kontexten rechnen	- mit realen Gegebenheiten vergleichen,	Modellbilden Interpretieren und Dokumentieren Argumentieren und Begründen
	- - grundlegende Überlegungen zur Sinnhaftigkeit von Modellen für die Praxis anstellen,	Interpretieren und Dokumentieren Argumentieren und Begründen
Zahldarstellungen und -beziehungen verstehen	- Tabellen und graphische Darstellungen zum Erfassen von Datenmengen verwenden können.	Operieren, Rechnen Arbeiten mit Modellen, Statistik

Wie werden die Themen in der Volksschule aufgebaut?

Der Unterricht in der Grundschule orientiert sich sowohl am Kind und seinen individuellen Lernvoraussetzungen als auch an den von der Gesellschaft gestellten Bildungsansprüchen an die Volksschule. Die Bildungskonzepte zielen vor allem auf eine Kontinuität der Lernfortschritte jeder einzelnen Schülerin/jedes einzelnen Schülers und weniger auf die gesicherte Vorbereitung aller Lernenden auf die Anforderungen weiterführender Schulen. Kinder sollen Freude an der Herausforderung entwickeln und Verantwortung für ihre Lernarbeit übernehmen. Ein konstruktiver Umgang mit Fehlern und die Überzeugung, selbst etwas zu seinem Lernerfolg beitragen zu können, sollen grundgelegt werden.

Ausgegangen muss davon werden, dass die Entwicklung von mathematischem Verständnis bei Grundschulkindern in engem Zusammenhang mit folgenden zwei Faktoren zu sehen ist: Einerseits müssen Operationen und Handlungen konkret durchgeführt werden, es muss ein „Begreifen“ im wahrsten Sinn des Wortes möglich sein, andererseits muss das Kind die Fähigkeit entwickeln, diese Erfahrungen in Bilder bzw. visuelle Vorstellungen umzuwandeln und zu verinnerlichen. Um dies zu ermöglichen muss der Unterricht in der Grundschule stets von tatsächlichem Tun und Erleben ausgehen.

So wird z. B. der Begriff „Flächeninhalt“ zuerst handelnd erfahren, indem Flächen ausgelegt, bemalt, beklebt, durch Übereinanderlegen verglichen werden usw. bevor der Flächeninhalt mit Einheitsmaßen berechnet wird. Als weiteres Beispiel sei die Entwicklung des Bruchzahlbegriffs angeführt. Das konkrete Teilen von Dingen durch Zerschneiden, Brechen und Falten in 2, 4 oder 8 gleich große Teile geht der bildhaften Darstellung von Bruchteilen voraus. Erst danach werden Bruchzahlen gelesen, geschrieben, verglichen, additiv zerlegt und ergänzt und im Rahmen einfacher Sachaufgaben angewandt.

Voruntersuchungen

Von Mitgliedern der Gruppe VSAB wurden folgende Untersuchungen geplant, durchgeführt und ausgewertet:

In einer niederösterreichischen Hauptschule wurde gezielt auf das mathematische Wissen und Können der Kinder im Nahtstellenbereich Volksschule – Hauptschule geschaut.

Die 40 Schüler/innen der 5. Schulstufe, die aus fünf verschiedenen Volksschulen kamen, erhielten zur Lösung in Einzelarbeit Aufgaben aus einem weit verbreiteten Volksschulbuch für Mathematik und einige wenige Beispiele aus den VS-Bildungsstandards für Mathematik. Zwei Schüler/innen hatten den Status „sonderpädagogischer Förderbedarf in Mathematik“. Sie bearbeiteten die gleichen Arbeitsblätter, bekamen aber verstärkte Unterstützung durch die Lehrkräfte. Die Kinder mit den Noten „Sehr gut“ und „Gut“ in Deutsch und Mathematik wurden bei der Auswertung der Arbeitsblätter in der Leistungsgruppe I zusammengefasst (n = 20 Kinder). Schüler/innen mit „Gut“ in Mathematik, aber „Befriedigend“ oder einer schlechteren Note in Deutsch sowie Schüler/innen mit „Befriedigend“ in Mathematik, aber „Gut“ in Deutsch wurden der Leistungsgruppe II zugeordnet (n = 7 Kinder). Alle anderen – also 13 Kinder (inklusive der beiden SPF-Kinder) – wurden in der Leistungsgruppe III zusammengefasst.

Als zentrales Ergebnis lässt sich definieren, dass viele Schüler/innen weniger mathematische Inhalte beherrschten als von den Sekundarstufenlehrkräften erwartet worden war. Dies traf vor allem auf den Bereich der Grundrechnungsarten, insbesondere auf Divisio-

nen und Multiplikation, und auf Textaufgaben zu. Andererseits muss hervorgehoben werden, dass die Kinder über Qualitäten verfügten, die ihnen vorab nicht zugetraut bzw. nicht von ihnen erwartet wurden. So erstaunten vor allem ihre Fertigkeiten beim Umwandeln von Masse- und Längenmaßen, beim Ordnen großer Zahlen und beim Benennen von Bruchteilen. Als positiv muss auch vermerkt werden, dass die Vielfältigkeit der Aufgabenstellungen bewältigt wurde – kein Beispiel glich dem anderen. Flexibilität und Anpassungsvermögen waren bei den Lernenden folglich vorhanden.

Eine Auswertung der Arbeitsblätter nach richtig gelösten Aufgaben brachte ein Ergebnis, das sehr zum Nachdenken über die Einteilung der Lernenden in Leistungsgruppen, basierend auf Volksschulnoten, anregen sollte: Sieben Schüler/innen der voraussichtlichen Leistungsgruppe III waren besser als ihre Einstufung nach Grundschulnoten. Vier davon sind besonders hervorzuheben, denn sie entsprachen nach dieser „Überprüfung“ der Leistungsgruppe I. Auch in der voraussichtlichen Leistungsgruppe II befanden sich mathematische „Fehleinschätzungen“. Drei von sieben Schüler/innen zeigten deutlich schwächere Leistungen als es ihrer notenmäßigen Einstufung entsprach. Von den Kindern, die durch ihre Grundschulnoten die Berechtigung hatten, die Leistungsgruppe I zu besuchen ($n = 20$), fielen sieben auf, deren Ergebnisse in das Leistungsbild der Leistungsgruppe III passten, und weitere fünf Kinder, die letztendlich im Leistungsbereich der Leistungsgruppe II lagen.

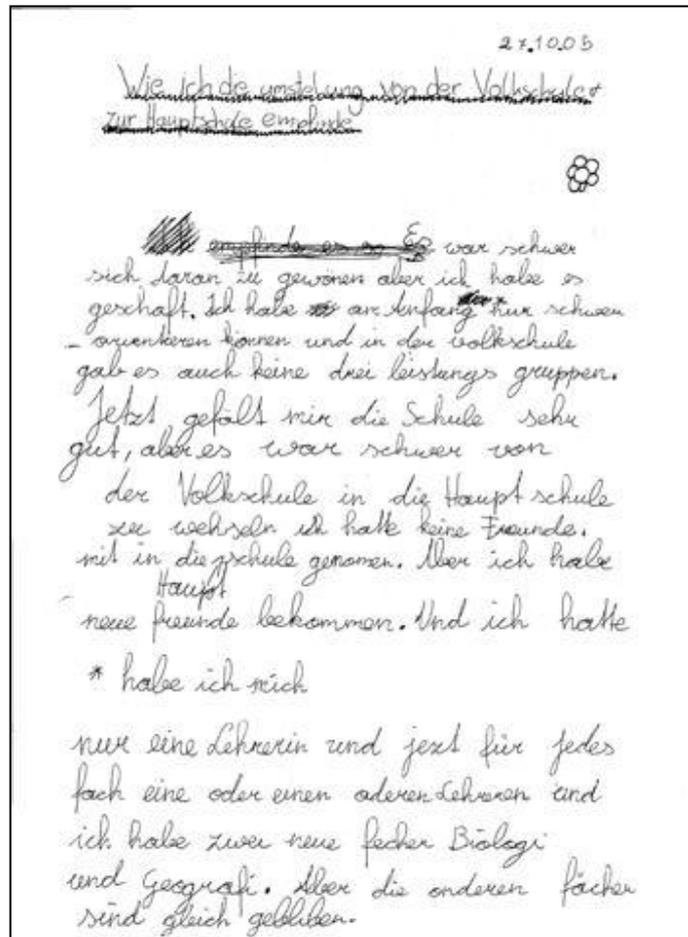
An einer Wiener Mittelschule wurde eine ähnliche Erhebung mit 54 Schüler/innen der ersten Klassen durchgeführt. Auch hier ergaben sich Einsichten, die größtenteils mit den Ergebnissen der eben dargestellten Untersuchung übereinstimmten und ebenfalls nachdenklich stimmen. So zeigte sich z. B. im Bereich der Grundrechnungsarten, dass die Kinder Additionen und Subtraktionen zumeist richtig lösen konnten, Multiplikationen und Divisionen mit einstelligem Divisor schon deutlich mehr Schwierigkeiten bereiteten und Divisionen mit einem zweistelligen Divisor nur mehr von sehr wenigen Kindern richtig gelöst werden konnten (12 von 54).

Wie empfinden Schülerinnen und Schüler den Übertritt?

Schülermeldungen aus verschiedenen Schulen zum Übertritt allgemein und speziell zum Mathematikunterricht:

- war schwer, mich daran zu gewöhnen
- schwer zu orientieren
- In der Volksschule gab es keine Leistungsgruppen.
- wollte nicht in die Hauptschule wechseln
- jetzt gefällt mir die Schule
- neue Freunde bekommen, gefunden
- neue Lehrer für jedes Fach
- zwei neue Unterrichtsgegenstände: BU, GW
- In Mathematik machen wir nur Wiederholung dessen, was wir auch in der Volksschule gemacht haben.
- Wir schreiben die Längenabmessungen zu Rechteck und Quadrat nicht mehr dazu, sagen a und b, statt l und b.
- in der Volksschule in allen Gegenständen, außer LÜ, den gleichen Lehrer gehabt
- nur in den neuen Fächern GW und BU den gleichen Lehrer, in allen anderen Gegenständen jeweils verschiedene Lehrer

- große Umstellung
- Klassenwechsel in den Leistungsgruppenfächern
- In der Volksschule gab es nur vier Klassenzimmer, der gesamte Unterricht (Ausnahme LÜ) im gleichen Raum.
- In der Volksschule gab es 25-Minuten-Pause, jetzt nur zehn Minuten.
- viel mehr Lehrer
- Wir machen in Mathematik Wiederholung.
- Beim Dividieren müssen wir „oben abhaken“.
- Wir müssen den Flächeninhalt und den Umfang mit Formeln rechnen, schreiben A statt F, u statt U.
- Nebenrechnungen machen, nicht gleich untereinander schreiben
- Umstellung ist nicht leicht
- große Änderung
- viel mehr Kinder
- Lehrpersonen sind strenger
- viel mehr Hausübungen
- kürzere Pause
- viel mehr Kinder im Bus
- Man kann sich beim Schulwart etwas kaufen.
- Getränkeautomat
- In Freistunden werden wir beaufsichtigt, weil wir schlimm sind.
- In Mathematik wird nur das Ergebnis mit Maßeinheit gesehen.
- Dividieren macht mir Probleme.
- zwei Hausübungshefte
- alle Hefte Großformat
- Wir müssen fast nie allein rechnen.
- Die Lehrer/innen schauen die Hausübungshefte nie während der Stunde an, sie nehmen sie immer mit.
- Wir sollen viel im Kopf rechnen.
- Es war sehr schön in der Volksschule, aber hier ist es noch schöner.
- In der Volksschule durften wir immer reden.
- kürzere Pausen
- In der Hauptschule ist alles neu, außer Mathematik, das war immer mein Lieblingsfach.
- Ein bisschen hat sich Mathematik geändert: beim Dividieren, beim Umfang und der Fläche.
- Wir müssen schräg zeichnen (= konstruieren), damit wir richtige rechte Winkel machen und nicht die Kästchen als Hilfe nehmen.
- Flächen werden beschriftet, aber mit Eckpunkten und Kleinbuchstaben a und b für die Seitenlängen.



ZUM MANUAL

Es wurden – ausgehend von den üblichen Volksschullehrbüchern aus Mathematik – Lernstandsblätter (diagnostisches Unterrichtsmaterial für den Beginn der 5. Schulstufe) entwickelt, die genau das abfragen, was ein Volksschulkind bis zum Abschluss der 4. Klasse gelernt haben sollte, aber gleichzeitig auch als Rüstzeug für die weitere Mathematikausbildung an der Sekundarstufe I mitbringen sollte. Es werden Vorkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus der Grundschule erhoben – sie dienen zum Erkennen von Stärken und Schwächen von den Schüler/innen und um mit gezielter Individualisierung des Unterrichts darauf reagieren zu können.

So gesehen sind diese Lernstandsblätter für Grundschullehrer/innen der 3. und insbesondere der 4. Klassen zur systematischen Erhebung der Lernergebnisse und für Lehrer/innen der Sekundarstufe I als Startpaket beim Übertritt geeignet.

Insgesamt gilt es folgende Themenbereiche zu erheben:

- Grundrechnungsarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division
- Maße: Längenmaße, Flächenmaße, Masse, Zeit
- Geometrie: Umfang und Fläche von Rechteck und Quadrat
- Brüche

Zu diesen Themenbereichen werden 19 Lernstandsblätter für die Schüler/innen, zugehörige Lösungsblätter und entsprechende Begleitblätter mit Lösungen und Kommentierungen für die Lehrer/innen angeboten.

Einige in der Volksschule bereits er- und bearbeitete Themen werden nicht als Lernstandsblätter angeboten – zB Stellenwertsysteme, $<$, $>$, $=$.

Einsatz in der Sekundarstufe I

Jedes Lernstandsblatt bezieht sich auf ein klar umrissenes Problemgebiet.

Um die Schülerinnen und Schüler auf dieses einzustimmen und ihnen zu ermöglichen, ihre Aufmerksamkeit gezielt darauf zu richten und vorhandene Einsichten und Kenntnisse zu erinnern und abzurufen, erscheint es als günstig, zu Beginn der Einheit – eventuell in einem Sitzkreis – in einem Gespräch Volksschülerinnerungen an die Erarbeitung dieses Themas wach werden zu lassen.

Entsprechendes Anschauungsmaterial sollte die Kinder bei ihrer Erinnerungsarbeit unterstützen. Gegebenenfalls können sie angeregt werden, ihre Hefte, Materialien o. Ä. aus der Grundschulzeit als Erinnerungshilfen mitzubringen. Gemeinsam wiederholte Regeln und Kenntnisse können schriftlich festgehalten und gut sichtbar als Hilfe für alle Lernenden im Klassenraum aufgehängt werden.

Erst nach dieser Einstimmung sollten die Kinder mit der Bearbeitung ihres Blattes beginnen. Den Kindern muss klar gemacht werden, dass es sich bei der Arbeit um keine Prüfung handelt, sondern dass die Lehrkraft auf diesem Wege versucht, das bei den Einzelnen bzw. in der Klasse insgesamt vorhandene Wissen zu einem bestimmten Mathematikbereich zu erforschen, um den weiteren Unterricht darauf systematisch aufbauen zu können.

Einsatz in der 4. Klasse Volksschule

Die Blätter geben der Volksschullehrkraft einen Überblick über das bei jedem einzelnen Kind bestmöglich anzubahnde mathematische Verstehen und Können. Werden sie im letzten Drittel der 4. Klasse zur Wiederholung bereits erarbeiteter Themengebiete eingesetzt, bilden sie eine Grundlage zur Entwicklung gezielter individueller Förderprogramme.

Wie sind die Blätter für die Schüler/innen aufgebaut?

Da ein Großteil des Lehrstoffes des Mathematikunterrichts der 5. Schulstufe auf Wissen aufbaut, welches bereits in der 3. und 4. Schulstufe erarbeitet wurde, erscheint es naheliegend, an diese Lernerfahrungen anzuknüpfen und sie zu vertiefen. So ist es etwa sinnvoll, zB beim Bruchrechnen von den Bruchteilen: Ganze, Halbe, Viertel und Achtel auszugehen, da diese den Kindern aus dem 4. Lernjahr bereits vertraut sind. Gerade diese Methodenkontinuität lässt in den Lernenden das Gefühl entstehen: „Ich weiß etwas!“ und forciert ein selbstbewusstes Zurückgreifen auf bereits Beherrschtes und Verstandenes.

Die in diesem Themenheft angebotenen Lernstandsblätter sollen als Wegweiser Lehrkräften der Grundschule und der Sekundarstufe I helfen, ihren Schüler/innen eine geradlinige Fortsetzung ihrer Lernwege zu garantieren, indem sie auf eingesehene Regeln und geübtes Können aufbauen.

Die Schülerinnen und Schüler können demnach selber ihren Lernstand einschätzen:

Hast du zu einer Aufgabe Fragen, so mache ein ?

Gib in folgenden Buchstaben an, A wenn du es schon gelernt hast,

B zwar gelernt, aber vergessen hast, C nicht gelernt hast.

Aufgabe 1:

Löse folgende Rechnungen:

a)
$$\begin{array}{r} 232 \\ 451 \\ \hline \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 704 \\ 180 \\ \hline 115 \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} 103 \\ 208 \\ \hline \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 78 \\ 202 \\ \hline \end{array}$$

e)
$$\begin{array}{r} 526 \\ 103 \\ \hline 171 \end{array}$$

f)
$$\begin{array}{r} 693 \\ 2552 \\ \hline 74 \end{array}$$

g)
$$\begin{array}{r} 68715 \\ 87869 \\ \hline 59837 \end{array}$$

A1

a) b)

c) d)

e)

f)

g)

Bei der Korrektur wird „r“ für richtig und „f“ für falsch zunächst in die Kästchen am rechten Rand eingetragen, anschließend in einer Excel-Tabelle erfasst und ausgewertet (siehe S. 41 ff.). Eine Auswertung zu den häufigsten Denkfehlern der Schüler/innen ist in Heft 2 vorgesehen (in Planung).

Lösungen und Kommentierung für Lehrerinnen und Lehrer

Lösungen und Kommentierung für die Addition

Aufgabe 1

Löse folgende Rechnungen:

a)

2	3	2
4	5	1
6	8	3

b)

7	0	4
1	8	0
1	1	5
9	9	9

c)

1	0	3
2	0	8
3	1	1
		1ü

d)

	7	8
2	0	2
2	8	0
		1ü

e)

5	2	6
1	0	3
1	7	1
8	0	0
	1ü	1ü

f)

	6	9	3
2	5	5	2
		7	4
3	3	1	9
	1ü	2ü	

g)

	6	8	7	1	5
	8	7	8	6	9
	5	9	8	3	7
2	1	6	4	2	1
	2ü	2ü	2ü	1ü	2ü

Aufgabe 2

Addiere folgende Zahlen:

a) $7 ; 3\ 6\ 6$

b) $4\ 5\ 4 ; 8\ 0\ 1\ 0$

c) $4\ 7\ 2\ 1\ 3 ; 3\ 2\ 3\ 1\ 7$

3	6	6
		7
3	7	3
		1ü

8	0	1	0
	4	5	4
8	4	6	4

4	7	2	1	3
3	2	3	1	7
7	9	5	3	0
				1ü

Aufgabe 3

Überprüfe mit einer Überschlagsrechnung Aufgabe 2c)!

Erwartet kann werden $50\ 000 + 30\ 000 = 80\ 000$ oder $5\ \text{Zt} + 3\ \text{Zt} = 8\ \text{Zt}$
Vielen Schüler/innen ist der Begriff Überschlag zu 2 b) nicht bekannt.
(Siehe auch Addition Aufgabe 5, Subtraktion Aufgabe 4 und Aufgabe 7, Multiplikation Aufgabe 3 und Division Aufgabe 6)

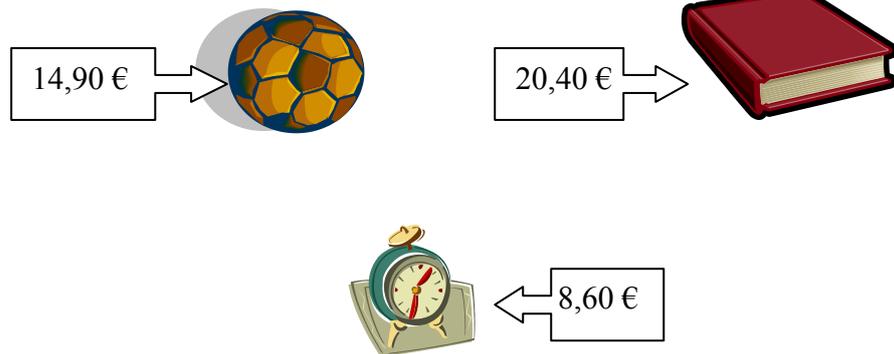
Aufgabe 4

Schreibe eine beliebige Addition auf. Wie kannst du selbst herausfinden, ob dein Ergebnis richtig ist?

Hier zeigt sich die Breite des Begriffes Probe: „Geht hier nicht“, Taschenrechner, von oben nach unten ..., Subtraktion zur Kontrolle.

Aufgabe 5

Anna kauft:



Überschlage, wie viel Anna ungefähr bezahlt!

Wie viel zahlt Anna bei der Kassa?

1	4	,	9	0	€
2	0	,	4	0	€
	8	,	6	0	€
4	3	,	9	0	€
	1	ü	1	ü	

Erwartet wird hier „Runden auf Zehner“
 $10\text{ €} + 20\text{ €} + 10\text{ €} = 40\text{ €}$
 Der Weckerpreis kann „Unruhe“ auslösen.
 Oder „Runde auf €“
 $15\text{ €} + 20\text{ €} + 9\text{ €} = 44\text{ €}$

Aufgabe 6

Rogan junior geht dreimal in der Woche schwimmen.

Am Montag schwimmt er 1 250 Meter, am Mittwoch um 250 Meter mehr als am Montag und am Freitag um 1 800 Meter weiter als am Montag.



Wie viel Meter ist Rogan in dieser Woche geschwommen?

1	2	5	0	m	oder	1	2	5	0	m	1	2	5	0	m	oder	1	2	5	0	m	·	3
1	2	5	0	m			2	5	0	m	1	8	0	0	m		3	7	5	0	m		
		2	5	0	m		1	5	0	0	m	3	0	5	0	m				1			
1	2	5	0	m			1	ü				1	ü										
1	8	0	0	m		1	2	5	0	m		3	7	5	0	m		3	7	5	0	m	
5	8	0	0	m		1	5	0	0	m			2	5	0	m			2	5	0	m	
	1	ü	2	ü			3	0	5	0	m		1	8	0	0	m		5	8	0	0	m
								1	ü									1	ü	1			

Von den drei hier aufgezeigten Lösungswegen ist vor allem der mittlere zu erwarten.

Lösungen und Kommentierung für die Subtraktion

Aufgabe 1: Löse folgende Rechnungen:

a)

	6	9	7
-		6	2
	6	3	5

b)

	8	5	4
-	3	4	2
	5	1	2

c)

	7	6	2
-	3	4	5
	4	1	7
			1ü

d)

	4	1	9	3
-		2	9	1
	3	9	0	2
		1ü		

e)

	2	9	2	4
-	1	7	3	7
	1	1	8	7
			1ü	1ü

f)

	6	5	0	4
-	5	6	8	2
		8	2	2
		1ü	1ü	

g)

	4	0	3	6	4
-	3	1	5	0	5
		8	8	5	9
		1ü	1ü	1ü	

Aufgabe 2: Subtrahiere folgende Zahlen:

a) 3 6 5; 2 1 3

	3	6	5
-	2	1	3
	1	5	2

b) 9 2 8; 3 7 4

	9	2	8
-	3	7	4
	5	5	4
		1ü	

c) 1 8 2 0; 3 7

	1	8	2	0
-			3	7
	1	7	8	3
			1ü	1ü

Aufgabe 3: Bestimme den Unterschied zwischen 560 und 832!

	8	3	2
-	5	6	0
	2	7	2

Aufgabe 4: Überprüfe mit einer Überschlagsrechnung Aufgabe 2 b)!

Auf Hunderter gerundet $900 - 400 = 500$

Aufgabe 5: Die Rechnungen a) bis d) sind schon gerechnet.

<p>a) $1\ 5\ 6\ 5\ 8\ 4$ $- \quad 8\ 7\ 8\ 6\ 9$ <hr style="width: 100%;"/> $6\ 8\ 7\ 1\ 5$</p>	<p>b) $1\ 5\ 6\ 0\ 0\ 0$ $- \quad 6\ 9\ 0\ 0\ 0$ <hr style="width: 100%;"/> $8\ 7\ 0\ 0\ 0$</p>	<p>c) $6\ 8\ 7\ 1\ 5$ $\quad 8\ 7\ 8\ 6\ 9$ <hr style="width: 100%;"/> $1\ 5\ 6\ 5\ 8\ 4$</p>	<p>d) $1\ 5\ 6\ 5\ 9\ 0$ $- \quad 6\ 8\ 7\ 2\ 1$ <hr style="width: 100%;"/> $8\ 7\ 8\ 6\ 9$</p>
--	--	--	--

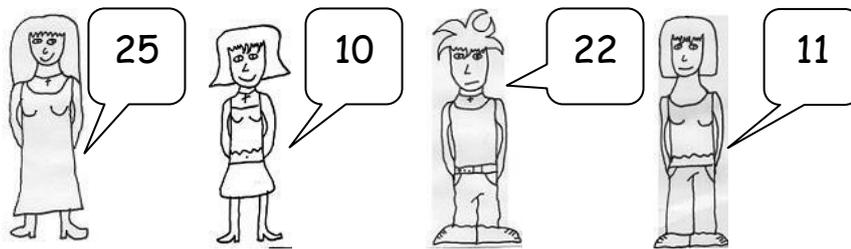
Welche Rechnung erspart das Rechnen der folgenden Aufgabe? Warum?

	1	5	6	5	8	4
-		6	8	7	1	5

- a) weil obere Zahl gleich und abgezogene Zahl vertauscht
- c) weil Gegenrechnung
- d) weil beide Zahlen um 6 größer sind

Aufgabe 6

Jens hat einen Sack mit 200 Zuckerln bekommen. Er verteilt an seine Freunde:



Wie viele Zuckerl bleiben Jens?

Schreibe deinen Lösungsweg und die Antwort auf.

$$25 + 10 + 22 + 11 = 68 \quad 200 - 68 = 132$$

Jens bleiben 132 Zuckerln.

Aufgabe 7

Familie Eismann hat für ihren Winterurlaub 2 000 € gespart.

Das Quartier kostet 672 € und die Schipässe 490 €.

Für die Fahrt werden 110 € berechnet und für Imbisse in den Schihütten und die Abendessen 800 €.

Überschlage, ob die Ersparnisse der Familie Eismann für den Winterurlaub ausreichen!



$$\text{Runden auf Hunderter: } 700 + 500 + 100 + 800 = 2100$$

Schreibe deine Überlegungen und die Antwort auf.

Die rechnerische Summe von 2072 € kann sowohl zu „reicht nicht aus“ als auch zu „reicht aus, wenn ...“ führen.

Lösungen und Kommentierung für die Multiplikation

Aufgabe 1

Löse folgende Rechnungen:

a)

2	1	3	2	·	3		
6	3	9	6				

b)

2	0	1	2	·	4		
8	0	4	8				

c)

	7	8	4	·	2		
1	5	6	8				
		1					

d)

	6	5	9	4	·	6		
3	9	5	6	4				
		3	5	2				

e)

	5	0	7	1	·	7	0	
3	5	4	9	7	0			
			4					

f)

	6	3	9	·	8		
5	1	1	2				
	5	3	7				

g)

	7	2	3	·	9	5		
6	5	0	7					
		2	2					
	3	6	1	5				
			1	1				
6	8	6	8	5				

h)

	7	6	8	5	·	8	1	
6	1	4	8	0				
		5	6	4				
		7	6	8	5			
6	2	2	4	8	5			
		1	1					

i)

	6	4	8	·	1	7		
	6	4	8					
	4	5	3	6				
			3	5				
1	1	0	1	6				
		1	1					

Aufgabe 2

Schreibe mehrere Multiplikationen auf. Benütze dabei 80 €, 5 € und die Zahl 40!

Etwa: $80 \text{ €} \cdot 40$, $5 \text{ €} \cdot 40$, aber auch $40 \cdot 80 \text{ €}$, $40 \cdot 5 \text{ €}$

($80 \text{ €} \cdot 5 \text{ €}$ werden die Kinder vermutlich nicht schreiben, weil sie gewohnt sind, dass entweder der Multiplikant oder der Multiplikator eine Benennung hat.)

Aufgabe 3

Überprüfe mit einer Überschlagsrechnung Aufgabe 1 i)!

Zu erwarten: $600 \cdot 20 = 12\,000$

Aufgabe 4

Schreibe eine beliebige Multiplikation auf. Wie kannst du selbst herausfinden, ob dein Ergebnis richtig ist?

Etwa: $\frac{41 \cdot 20}{820}$ a) durch eine Division
b) $820 : 20$ oder $820 : 41$

Aufgabe 5



In einem Supermarkt kostet eine Zeitschrift 1 € 80 c. Bernhard kauft für seine lange Zugfahrt 4 verschiedene Zeitschriften zu diesem Preis.

Welche Frage stellst du? Wie ist deine Antwort?

ZB: Wie viel zahlt er? 7 € 20 c

$$1 \text{ €} \cdot 4 = 4 \text{ €}$$

$$80 \text{ c} \cdot 4 = 320 \text{ c}$$

$$4 \text{ €} + 3 \text{ €} 20 \text{ c} = 7 \text{ €} 20 \text{ c}$$

oder

$$1 \text{ €} 80 \text{ c}$$

$$1 \text{ €} 80 \text{ c}$$

$$1 \text{ €} 80 \text{ c}$$

$$\underline{1 \text{ €} 80 \text{ c}}$$

$$7 \text{ €} 20 \text{ c}$$

oder

$$\underline{1,80 \text{ €} \cdot 4}$$

$$7,20 \text{ €}$$

Aufgabe 6

Im Blumengeschäft



3 €
Rose



2 €
Margerite



1 €
Tulpe

Irene hat 15 € in ihrer Geldtasche. Wie könnte eine Frage lauten?
Schreibe die Frage auf und gib deinen Lösungsweg an!

$$3 \cdot 3 \text{ €} + 2 \text{ €} + 2 \cdot 1 \text{ €} = 13 \text{ €}$$

Mögliche Frage: Kann Irene 3 Rosen, eine Margerite und 2 Tulpen kaufen?

Aufgabe 7

Simon hat eine tolle Idee für seinen Geburtstag.
Er möchte mit seinen 7 besten Freunden zuerst essen gehen.
Ein Menü für 1 Person kostet in seinem Lieblingslokal 8 €.
Nachher will er mit ihnen den neuen Film im Kino sehen.
Eine Kinokarte kostet 7 €. Zum Abschluss möchte er noch
mit allen Eis schlecken. Eine Portion Eis kostet zwei Euro.
Wie viel kostet seine „Geburtstagsidee“ insgesamt?



$8 \text{ €} + 7 \text{ €} + 2 \text{ €} = 17 \text{ €}$ für eine Person. Für 8 Personen 136 €.
Hier treten unterschiedliche Lösungswege auf.

Aufgabe 8

Erfinde eine Textaufgabe zu dieser Multiplikation
und schreibe eine Antwort!

$$37 \cdot 4$$

Etwa:

Am Montag ging Frau Lustig mit drei Freundinnen ins Theater. Sie saßen nebeneinander in der 3. Reihe Parkett. Eine Theaterkarte kostet 37 €. Wie viel musste Frau Lustig für alle 4 Karten bezahlen?

$$37 \text{ €} \cdot 4 = 148 \text{ €}$$

Frau Lustig bezahlte 148 €.

Lösungen und Kommentierung für die Division

Aufgabe 1

Löse folgende Rechnungen:

a)

4	8	:	6	=	8
	0	R			

b)

5	2	:	7	=	7
	3	R			

c)

8	2	4	:	8	=	1	0	3
0	2							
	2	4						
	0	0	R					

d)

2	4	5	3	:	4	=	6	1	3
	0	5							
		1	3						
			1	R					

e)

1	4	4	0	:	4	=	3	6	0
	2	4							
		0	0	R					

f)

1	9	2	3	:	6	=	3	2	0
	1	2							
		0	3	R					

g)

2	8	0	:	3	0	=	9
	1	0	R				

h)

8	7	2	4	:	2	0	=	4	3	6
0	7	2								
	1	2	4							
		0	4	R						

Aufgabe 2

Schreibe Divisionen auf. Benütze dabei 5 m, 20 m und die Zahl 4!

$20 \text{ m} : 4$ $20 \text{ m} : 5 \text{ m}$ $5 \text{ m} : 4$

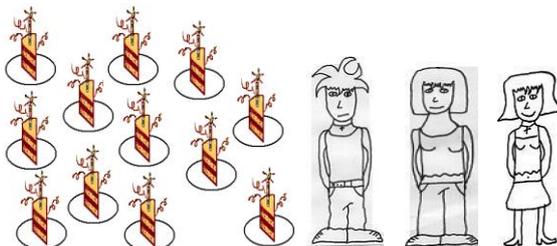
Aufgabe 3

Schreibe eine beliebige Division auf. Wie kannst du selbst herausfinden, ob dein Ergebnis richtig ist?

Etwa: $125 : 5 = 25$ Probe: $25 \cdot 5$ oder $5 \cdot 25$ oder $125 : 25$
 25
 0 R

Aufgabe 4

Wie viele Kuchenstücke kann jedes Kind essen?



Jedes Kind kann 4 Stück essen.

Aufgabe 5

Löse folgende Rechnungen:

a)

7	4	8	:	3	2	=	2	3
1	0	8						
	1	2	R					

b)

1	4	6	8	:	3	2	=	4	5
	1	8	8						
		1ü							
		2	8	R					
		1ü							

c)

9	9	9	:	4	9	=	2	0
	1	9						
	1ü							
	1	9	R					

d)

1	2	7	8	:	4	9	=	2	6
	2	9	8						
		2ü							
		0	4	R					
		5ü							

e)

8	9	2	4	:	5	5	=	1	6	2
3	4	2								
	1	2	4							
		3ü								
		1	4	R						
		1ü								

f)

1	4	9	6	:	3	6	=	4	1	
		5	6							
		2ü								
		2	0	R						

g)

1	4	6	2	3	:	7	4	=	1	9	7
	7	2	2								
		5	6	3							
		4ü									
		4	5	R							
		3ü									

h)

1	7	4	6	7	:	7	4	=	2	3	6
	2	6	6								
		1ü									
		4	4	7							
		1ü									
		0	3	R							
		2ü									

Aufgabe 6

Überprüfe mit einer Überschlagsrechnung Aufgabe 5b)!

Zu erwarten ist $1000 : 50 = 20$
 noch besser $1500 : 30$

Aufgabe 7

Sven hat Plastikdrachen gesammelt. Boris hat 95 Glasmurmeln. Sie tauschen einen Plastikdrachen gegen 9 Glasmurmeln.

Wie kann eine Frage lauten?

Wie ist deine Antwort auf diese Frage?

Zeichne, schreibe, rechne deine Lösung!



ZB: Wie viele Plastikdrachen kann Boris für seine Glasmurmeln eintauschen? 10

Oder: Wie viele Glasmurmeln bleiben Boris über? 5

Was hat jeder nach dem Tausch? Sven 90 Murmeln, Boris 10 Plastikdrachen und 5 Murmeln.

Lösungen und Kommentierung für die Arbeit mit Längen

Aufgabe 1

Wandle um:

- a) 8 km = 8000 m b) 7 m = 700 cm c) 7 000 m = 7 km
d) 60 km = 60 000 m e) 3 dm = 30 cm f) 53 000 m = 53 km
g) 5 m = 50 m h) 9 cm = 90 mm i) 650 dm = 65 m

Bei falschen Ergebnissen haben die Schülerinnen und Schüler das Umwandeln in eine andere Einheit nicht als Multiplikation oder Division internalisiert bzw. haben sie keinen vertrauten Umgang mit diesen Einheiten.

Aufgabe 2

Wandle um:

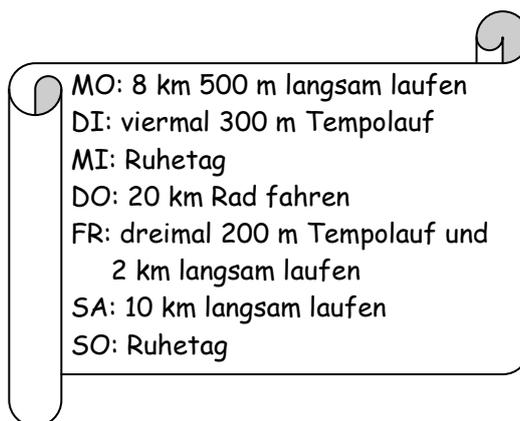
- a) 5 m 2 cm = 502 cm b) 340 cm = 3 m 40 cm c) 68 cm = 6 dm 8 cm
d) 3 km 80 m = 3080 m e) 61 mm = 6 cm 1 mm f) 243 mm = 24 cm 3 mm
g) 40 cm 5 mm = 405 mm h) 8 034 m = 8 km 34 m i) 32 630 m = 32 km 630 m

Das „Weglassen der unnötigen Nullen“ bzw. das „Hinzugeben der notwendigen Nullen“ lässt auf ein bewusstes – und nicht mechanisiertes – Arbeiten mit diesen Größenangaben schließen.

Aufgabe 3

Ginsu trainiert für den Frühlingslauf.

So sieht sein Trainingsplan aus:



MO: 8 km 500 m langsam laufen
DI: viermal 300 m Tempolauf
MI: Ruhetag
DO: 20 km Rad fahren
FR: dreimal 200 m Tempolauf und
2 km langsam laufen
SA: 10 km langsam laufen
SO: Ruhetag

Welche Frage stellst du?

Schreibe eine Antwort.

Mögliche Antworten:

A: Gesamtumfang des Trainings:
42 km 300 m

B: 20 km 500 m langsam laufen +
1 km 800 m Tempolauf + 20 km Rad
fahren

C: Durchschnittliches Training
pro Trainingstag: 8 km 460 m;
pro Wochentag: 6 km 42m

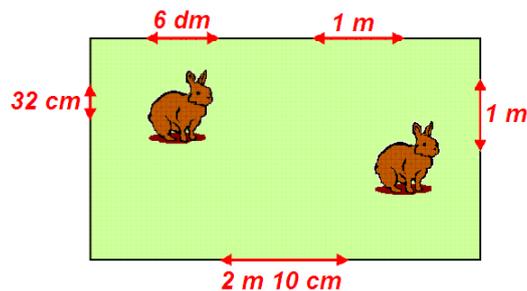
Können die Schüler/innen keine passende Frage stellen, verstehen sie den Begriff „Trainingsplan“ eventuell nicht. Sie können ihn daher auch nicht interpretieren und auswerten. Weitere Fehlerquellen liegen in der entsprechenden Handhabung des Umwandelns: km ↔ m. Ebenso können Probleme bei der Addition, der Multiplikation bzw. bei der Division (falls ein Durchschnitt errechnet wird) erkennbar werden.

Gegebenenfalls kann hier ein Gespräch über Durchschnitt, also Mittelwert, einfließen. Diese Aufgabe bietet aber auch eine Möglichkeit, mit den Schüler/innen über gesunde Lebensweise, Sport, ihre sportlichen Aktivitäten zu plaudern. Einige Schüler/innen könnten ihren persönlichen Trainingsplan vorstellen und erzählen, warum sie sich diesen Strapazen aussetzen.

Aufgabe 4

Viki hat im Plan des Hasenkäfigs eingezeichnet, wo Löcher sind. Folgende Reststücke des alten Zaunes sind noch vorhanden: 68 cm, 3 m, 120 cm, 24 dm.

Gib im Plan an, wie du die Reststücke verwendest.
Schreibe deine Überlegungen auf.



Mögliche Lösung:

- 6 dm ← 68 cm (8 cm Rest)
- 1 m ← 120 cm (20 cm Rest)
- 1 m ← 3 m (2 m Rest)
- 2 m 10 cm ← 24 dm (30 cm Rest)
- 32 cm ← 2 m Rest (1 m 68 cm Rest)

Werden Teile gestückelt, so müssen sich diese Zaunteile überlappen, es müssen daher bei den einzelnen Stücken immer ca. 3 cm dazugegeben werden. Lösen Schülerinnen und Schüler durch „Stückeln“, so muss diese Überlegung angesprochen werden.

Die Erklärung der Schüler/innen mit ihren Worten sollte eingefordert werden, da sich dadurch immer wieder Lösungsstrategien zeigen, deren Richtigkeit und Sinnhaftigkeit hinterfragt werden kann und soll. Es können sich dadurch auch andere Probleme zeigen, die evtl. sonst nicht entdeckt werden.

Lösungen und Kommentierung für die Arbeit mit Masse

Aufgabe 1

Wandle um:

a) $3 \text{ t} = 3000 \text{ kg}$

b) $4 \text{ dag} = 40 \text{ g}$

c) $20 \text{ t} = 20\,000 \text{ kg}$

d) $60 \text{ dag} = 600 \text{ g}$

e) $2\,000 \text{ kg} = 2 \text{ t}$

f) $40 \text{ g} = 4 \text{ dag}$

g) $53\,000 \text{ kg} = 53 \text{ t}$

h) $320 \text{ g} = 32 \text{ dag}$

i) $2 \text{ kg} = 200 \text{ dag}$

j) $5 \text{ kg} = 5000 \text{ g}$

k) $12 \text{ kg} = 1200 \text{ dag}$

l) $3\,000 \text{ g} = 3 \text{ kg}$

m) $800 \text{ dag} = 8 \text{ kg}$

n) $6\,000 \text{ dag} = 60 \text{ kg}$

Aufgabe 2

Wandle um:

a) $3 \text{ t } 250 \text{ kg} = 3250 \text{ kg}$

b) $9 \text{ dag } 4 \text{ g} = 94 \text{ g}$

c) $70 \text{ t } 25 \text{ kg} = 70\,025 \text{ kg}$

d) $80 \text{ dag } 7 \text{ g} = 807 \text{ g}$

e) $1\,058 \text{ kg} = 1 \text{ t } 58 \text{ kg}$

f) $38 \text{ g} = 3 \text{ dag } 8 \text{ g}$

g) $7\,005 \text{ kg} = 7 \text{ t } 5 \text{ kg}$

h) $555 \text{ g} = 55 \text{ dag } 5 \text{ g}$

i) $4 \text{ kg } 50 \text{ dag} = 450 \text{ dag}$

j) $2 \text{ kg } 50 \text{ g} = 2050 \text{ g}$

k) $9 \text{ kg } 7 \text{ dag} = 907 \text{ dag}$

l) $4\,078 \text{ g} = 4 \text{ kg } 78 \text{ g}$

m) $397 \text{ dag} = 3 \text{ kg } 97 \text{ dag}$

n) $1\,201 \text{ dag} = 12 \text{ kg } 1 \text{ dag}$

Aufgabe 3

Berechne und wandle das Ergebnis um!

a) $9\,124 \text{ dag}$
 76 dag
 899 dag
 $10\,099 \text{ dag} = 100 \text{ kg } 99 \text{ dag}$

b) 57 kg
 $4\,050 \text{ kg}$
 $3\,905 \text{ kg}$
 $8\,012 \text{ kg} = 8 \text{ t } 12 \text{ kg}$

Fehlerquellen können in folgenden Bereichen liegen:

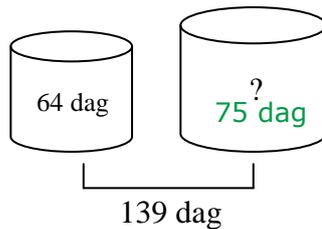
Summe ist falsch → Addition und/oder Überschreitung bzw. Übertrag unter „Summe“ schreiben
Umwandlungsfehler.

Bei solchen und ähnlichen Aufgaben liegt es an der Lehrperson, genau herauszufinden, wo die Fehlerquelle liegt, damit eine individuelle Förderung stattfinden kann. Auf die Unterscheidung der Fehlerquellen ist auch deshalb besonders zu achten, damit nicht Falsches gefestigt wird.

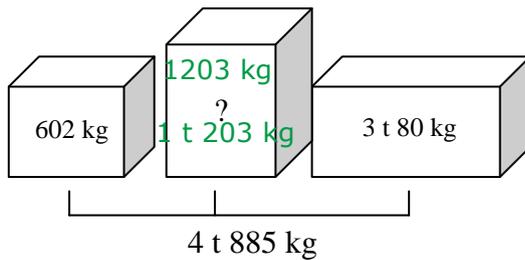
Aufgabe 4

Schreib deine Überlegungen auf:

a) Wie schwer ist die zweite Dose?

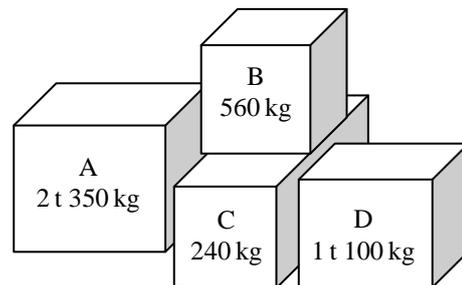


b) Wie schwer ist die mittlere Kiste?



Aufgabe 5

Dieser LKW transportiert Kisten. Er kann mit insgesamt 3 Tonnen beladen werden.



a) Wie viele Kisten von Typ A kann der LKW auf einmal transportieren?

Eine Kiste

b) Wie viele Kisten von Typ D kann der LKW auf einmal transportieren?

Zwei Kisten

c) Kann der LKW 3 C-Kisten und 4 B-Kisten auf einmal transportieren? Begründe.

Ja. Es sind 2960 kg und damit weniger als 3 Tonnen.

d) Bei einer Fahrt sollen möglichst viele Kisten transportiert werden. Überlege Möglichkeiten!

$$1A + 2C \quad (2830 \text{ kg})$$

$$1A + 1B \quad (2910 \text{ kg})$$

$$1D + 1B + 5C \quad (2860 \text{ kg})$$

$$2D + 1B + 1C \quad (3000 \text{ kg})$$

$$1D + 2B + 3C \quad (2940 \text{ kg})$$

$$5B \quad (2800 \text{ kg})$$

$$12C \quad (2880 \text{ kg})$$

Durch die grafische Darstellung wird das Textverständnis unterstützt, die Schülerinnen und Schüler können sich „gleich“ mit dem eigentlichen mathematischen Problem auseinandersetzen. Es gilt zu erkennen, dass hier mit Subtraktion und Addition gearbeitet werden muss und eventuell Umwandlungen stattzufinden haben. Die Kürze des Textes kommt vor allem auch Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch zugute. Die Wendung „möglichst viele Kisten“ lässt bewusst unterschiedliche Lösungswege offen.

Lösungen und Kommentierung für die Arbeit mit Zeit

Aufgabe 1: Wandle um:

a) $2 \text{ h} = 120 \text{ min}$

b) $2 \text{ d} = 48 \text{ d}$

c) $180 \text{ min} = 3 \text{ h}$

d) $72 \text{ h} = 3 \text{ d}$

e) $1 \text{ h } 40 \text{ min} = 100 \text{ min}$

f) $60 \text{ h} = 2 \text{ d } 12 \text{ h}$

g) $104 \text{ min} = 1 \text{ h } 44 \text{ min}$

h) $1 \text{ d } 12 \text{ h} = 36 \text{ h}$

i) $3 \text{ min} = 180 \text{ s}$

j) $120 \text{ s} = 2 \text{ min}$

k) $5 \text{ min } 10 \text{ s} = 310 \text{ s}$

l) $69 \text{ s} = 1 \text{ min } 9 \text{ s}$

Beim Umwandeln im Zeitmaß wird oft in 10er- oder 100er-Schritten umgewandelt; andererseits verursachen die notwendigen Kopfrechnungen Schwierigkeiten.

Aufgabe 2

Wie spät ist es? Gibt es mehrere Möglichkeiten? Bei manchen Uhren kannst du die Zeit genau erkennen, bei anderen musst du schätzen.



10 : 00

22 : 00



3 : 08

15 : 08



12 : 59

0 : 59



3 : 00 (12 : 15)

15 : 00 (0 : 15)



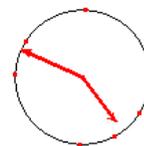
11 : 45 (9 : 00)

23 : 45 (21 : 00)

Die Kinder können auch eine Zeitangabe verwenden, die der Sprechweise entspricht (zB 10 Uhr, 1 Minute vor 1 Uhr ...).

Aufgabe 3

Auf einer Digitaluhr siehst du folgende Uhrzeit: 16:48.
Zeichne die Zeiger am Ziffernblatt ein!



Aufgabe 4:

Entscheide: 1 Tag – 1 Monat – 1 Jahr!

Die Erde kreist einmal um die Sonne: 1 Jahr

Der Mond kreist einmal um die Erde: 1 Monat

Die Erde dreht sich einmal um die eigene Achse: 1 Tag



Hier wird grundlegendes Wissen aus dem Sachunterricht erhoben.

Aufgabe 5

So sieht ein Tag in Larissas Schulleben aus:



6:30	aufstehen
7:35	weg von zuhause
7:48	in der Schule
8:00	Schulbeginn
13:45	Schulende
16:15	Klavierunterricht, dann Treffen mit Anna
19:30	Abendessen mit den Eltern
20:45	Licht aus! Schlafen!

Finde Antworten auf folgende Fragen:

- a) Wie viel Zeit nimmt sich Larissa für den Schulweg? **13 min**
- b) Wie lange dauert ihr Schultag?
5 h 45 min
- c) Wie viel Zeit hat sie zwischen Schulende und dem Klavierunterricht für Mittagessen und Hausübungen? **2 h 30 min**
- d) Der Klavierunterricht dauert 55 Minuten. Wann kann sie sich mit Anna treffen? **17:10**
- e) Wie viel Zeit verbringt Larissa abends mit ihren Eltern? **1 h 15 min**
- f) Wie lange schläft Larissa? **9 h 45 min**

Fehlerhafte Lösungen sollen von den Schüler/innen „vorgerechnet“ werden. Oft beruhen sie auf dem Verwechseln von Zeitpunkt und Zeitdauer bzw. auf unpassendem Ergänzen.

Aufgabe 6

Wie sieht denn dein Tagesplan aus? Wähle einen Tag von dir und erstelle einen Zeitplan!

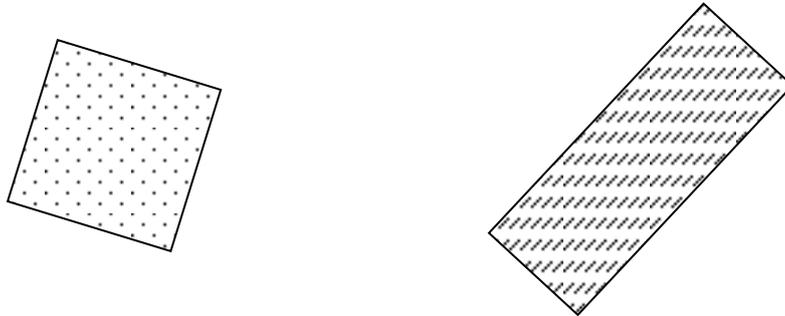
Diese Aufgabe führt zum Beobachten der eigenen Tagesabläufe; sie zeigt der Lehrperson aber auch manche persönliche Belastung der Schülerin/des Schülers.

Ein Gespräch über Freizeitaktivitäten, Zeitmanagement oder einen Lernplan bietet sich bei dieser Fragestellung an. Zudem können die Schülerinnen und Schüler aus ihrem Leben außerhalb der Schule berichten. Dies fördert das gegenseitige Kennenlernen und die Bildung einer Klassengemeinschaft.

Lösungen und Kommentierung für den Umfang

Aufgabe 1

Kennzeichne mit deiner Lieblingsfarbe den Umfang des Rechtecks und des Quadrates!



Die Eigenschaften von Rechteck und Quadrat (vier rechte Winkel, parallele Seiten ...) sind vielen Schülerinnen und Schülern aus der Volksschule bereits bekannt.

Aufgabe 2

Unterstreiche die Tätigkeiten, wo es um den Umfang geht!

ein Bild mit einer Holzleiste umrahmen

eine Hecke um den Garten pflanzen

Schwimmbecken mit Wasser füllen

eine Baugrube absperren

um den See laufen

Stoff für eine Tischdecke kaufen

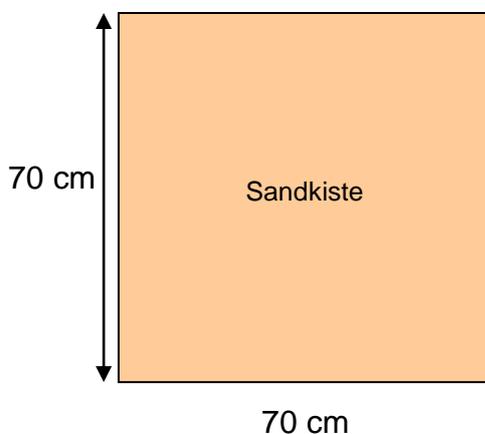
Fußboden verlegen

Begrenzungslinien eines Spielfeldes

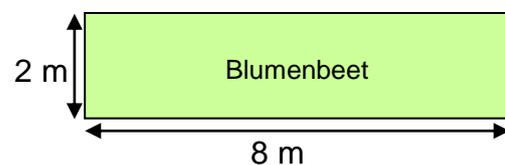
Aufgabe 3

Berechne den Umfang und erkläre mit deinen Worten, wie du vorgegangen bist!

a)



b)



Mögliche Lösungswege für das Blumenbeet:

I $2\text{ m} + 8\text{ m} + 2\text{ m} + 8\text{ m} = 20\text{ m}$

II $2\text{ m} + 8\text{ m} = 10\text{ m}$
 $10\text{ m} \cdot 2 = 20\text{ m}$

III $2\text{ m} \cdot 2 = 4\text{ m}$
 $8\text{ m} \cdot 2 = 16\text{ m}$
 $4\text{ m} + 16\text{ m} = 20\text{ m}$

Mögliche Lösungswege für die Sandkiste:

I $70 \text{ cm} + 70 \text{ cm} + 70 \text{ cm} + 70 \text{ cm} = 280 \text{ cm}$

Ich rechne alle Seiten zusammen
(Ich addiere die Seiten), das ergibt
 $280 \text{ cm} = 2 \text{ m } 80 \text{ cm}$.

II $70 \text{ cm} \cdot 4 = 280 \text{ cm}$

Ich rechne die Seitenlänge
mal 4 (viermal die Seitenlänge).

Alle drei Lösungswege werden in der Volksschule angeboten. Vergleich und Bewertung der Wege im Klassengespräch.

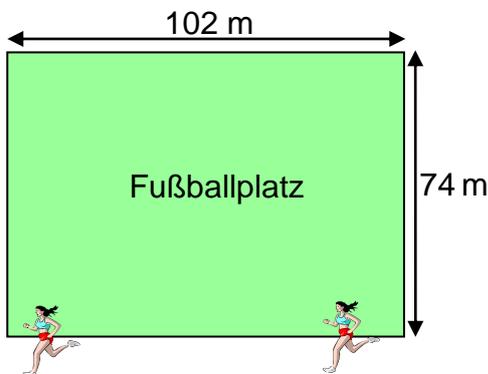
Aufgabe 4

Familie Planschgern möchte ein Schwimmbecken.
Eine rechteckige Baugrube wird ausgehoben.
Sie ist 5 m breit und 12 m lang.
Ein Absperrband wird um die Grube gespannt, damit
niemand hineinfällt.
Wie viele Meter Absperrband sind dazu notwendig?
34 m



Vergleichen Sie dazu Aufgabe 2 und Aufgabe 3, eventuell die Skizze mit den Maßangaben beschriften.

Aufgabe 5



Die Mädchen der 1. Klasse machen ein Lauftraining um den Fußballplatz.

Welche Fragen kannst du hier stellen?
Schreibe die Antworten zu deinen Fragen auf!

Mögliche Lösungswege:

A: Wie lang ist eine Runde? (352 m)

B: Sie laufen 3 Runden – Wie lang ist die ganze Laufstrecke? (1 056 m)

C: 4 Mädchen bilden eine Staffel, jede läuft gleich weit – welche Strecke muss jedes Mädchen laufen? (88 m)

Durch die offene Fragestellung werden die Schüler/innen herausgefordert, unterschiedliche Überlegungen zum Begriff Umfang anzustellen (Übung der Kompetenz Modellbilden). Die Fantasie der Schülerinnen und Schüler kann durch solche und ähnliche Aufgaben angeregt werden.

Gelungene oder besonders originelle Fragestellungen können als Hausübungen oder als weiterer Übungsstoff in den Unterricht eingebaut werden. Die Denkarbeit wird für die Schüler/innen damit „sinnvoll“.

Lösungen und Kommentierung für die Arbeit mit Flächen

Aufgabe 1

Wandle um:

a) $5 \text{ m}^2 = 500 \text{ dm}^2$

b) $320 \text{ dm}^2 = 3 \text{ m}^2 20 \text{ dm}^2$

c) $9 \text{ m}^2 = 900 \text{ dm}^2$

d) $750 \text{ dm}^2 = 7 \text{ m}^2 50 \text{ dm}^2$

e) $14 \text{ m}^2 = 1400 \text{ dm}^2$

f) $2\,634 \text{ dm}^2 = 26 \text{ m}^2 34 \text{ dm}^2$

g) $37 \text{ m}^2 = 3700 \text{ dm}^2$

h) $1\,360 \text{ dm}^2 = 13 \text{ m}^2 60 \text{ dm}^2$

Aufgabe 2

Ordne die Flächenmaße so, dass im ersten Kästchen das größte und im letzten Kästchen das kleinste Maß steht!

a	cm^2	m^2	ha	mm^2	dm^2	km^2
km^2	ha	a	m^2	dm^2	cm^2	mm^2

Die Flächenmaße lernen die Schüler/innen in der Volksschule als letztes Maß kennen. Es sind hier Aufgaben zum Grundverständnis gestellt.

Aufgabe 3

Zeichne ein Quadrat mit dem Flächeninhalt 1 cm^2 .

Wie viele Quadratmillimeter sind in diesem Quadrat?

$10 \text{ mm} \cdot 10 = 100 \text{ mm}^2$



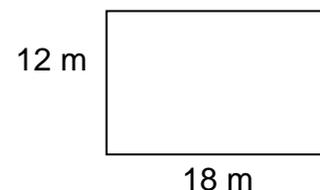
Vorstellungen zu den Einheiten km^2 , m^2 , dm^2 , cm^2 und mm^2 sollen von den Schüler/innen im Unterrichtsgespräch eingebracht werden, zB km^2 – zur Angabe von Flächen von Seen, Städten, Bundesländern.

Aufgabe 4

Das ist das Blumenbeet von Fridolin.

Wie groß ist der Flächeninhalt?

$18 \text{ m} \cdot 12$ oder $12 \text{ m} \cdot 18$ $F = 216 \text{ m}^2$



Ist der Unterschied Fläche – Umfang nicht klar, kann die Antwort 60 m oder sogar 60 m^2 sein – Bemalen der Fläche wird empfohlen.

Aufgabe 5

Frau Gerlich bekommt einen Teppich geschenkt. Sie will den Teppich im Wohnzimmer auflegen. Das Wohnzimmer ist 25 m^2 groß, der Teppich ist 4 m breit und 5 m lang.

Passt der Teppich in diesen Raum?

Erkläre deine Antwort durch Sätze oder durch eine Zeichnung!

A: Ja, denn der Teppich ist nur 20 m^2 groß.

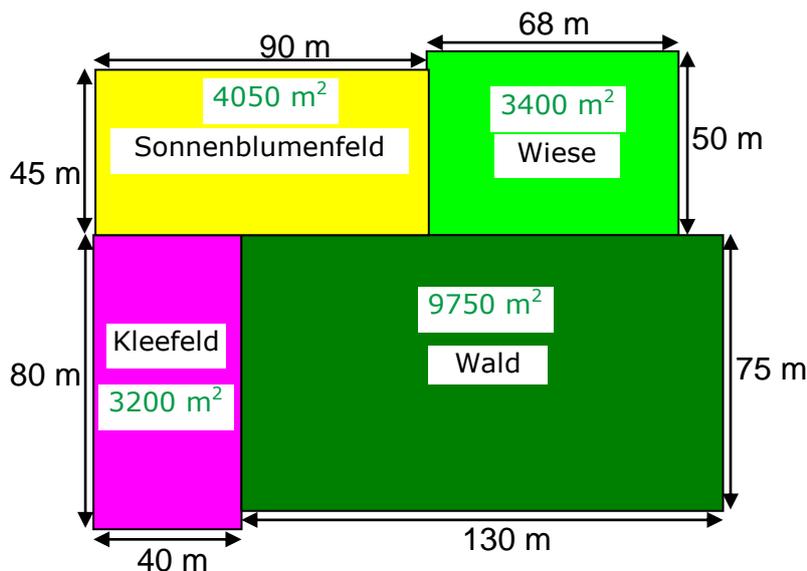
B: Nein, der Teppich passt nicht, wenn das Wohnzimmer nicht quadratisch ist.

C: Es kommt auf die Form des Wohnzimmers an: bei 5×5 passt er, sonst nicht.

Diese Aufgabe provoziert eine Diskussion. Manchen Schüler/innen wird sich die realistische Frage aufdrängen, dass aus der Flächenmaßzahl 25 m^2 nicht auf die Form des Raumes geschlossen werden kann. Der Teppich passt bis zum Wohnzimmersausmaß 4 m breit und $6 \text{ m } 26 \text{ cm}$ lang, nicht aber bei $3 \text{ m } 90 \text{ cm}$ und $6 \text{ m } 40 \text{ cm}$ ($24 \text{ m}^2 \text{ } 96 \text{ dm}^2$, rund 25 m^2 gerechnet über $640 \text{ cm}^2 \cdot 390 = 249 \text{ } 600 \text{ cm}^2$).

Aufgabe 6

Wie groß ist dieser Besitz des Bauern Huber?



$20 \text{ } 400 \text{ m}^2$

204 a

$2 \text{ ha } 4 \text{ a}$

rund 2 ha

Diese Aufgabe verlangt von den Schüler/innen Genauigkeit und Rechenfertigkeit (siehe Multiplikation).

Berechnet der Schüler, die Schülerin falsche Flächeninhalte zB:

$45 \text{ m}^2 \cdot 80$, so kann dies am Unvermögen, Pläne zu lesen, liegen.

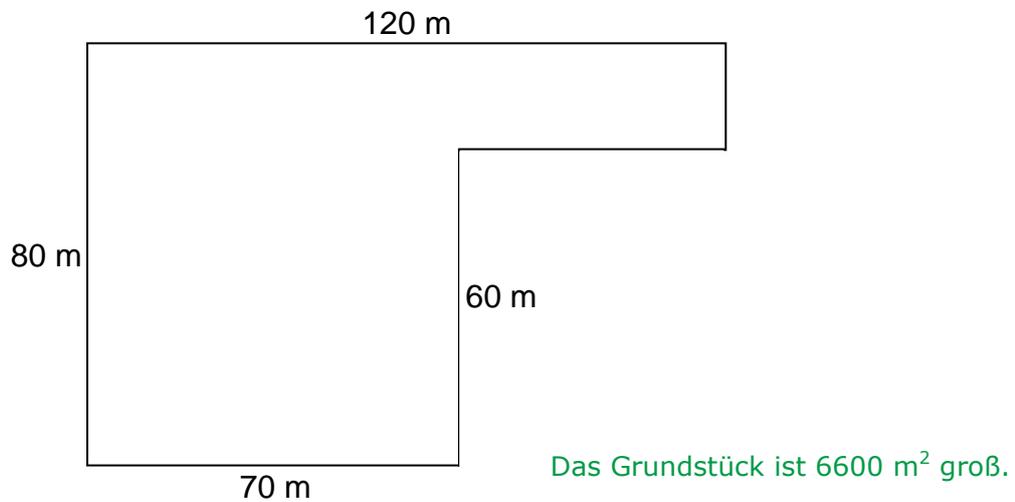
Als Weiterführung der Aufgabe und zur Kontrastbildung (Begriffsvertiefung):

„Könnt ihr auch den Umfang dieses Besitzes berechnen?“ 507 m

Aufgabe 7

Herr Moosbaum möchte für sich und seine Kinder dieses Grundstück kaufen.

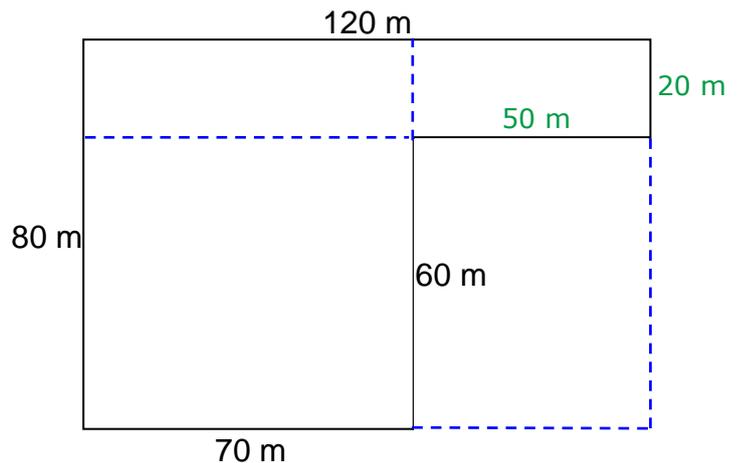
a) Wie viele Quadratmeter hat es? Zeichne, rechne und schreibe eine Antwort!



b) Gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Fläche des Grundstückes zu berechnen?

Lösungswege (ohne Maßangabe)

- I $70 \cdot 80 + 50 \cdot 20$
- II $120 \cdot 20 + 60 \cdot 70$
- III $70 \cdot 60 + 20 \cdot 70 + 20 \cdot 50$
- IV $120 \cdot 80 - 60 \cdot 50$



Diese Aufgabe stellt an die Schülerinnen und Schüler hohe Anforderungen.

Rechnen sie lediglich $120 \text{ m}^2 \cdot 80$ oder $60 \text{ m}^2 \cdot 70$, dann haben sie erkannt, dass hier der Flächeninhalt gefragt ist.

Wird danach nicht weitergearbeitet, fehlt es an Vorstellungs- und Vernetzungsvermögen, diese Fläche zu unterteilen bzw. zu ergänzen, oder am Erkennen, wie die fehlenden Längen ermittelt werden.

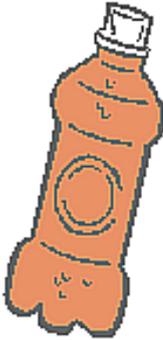
Anhand dieser Aufgabe sollte mit den Schülerinnen und Schülern auch ein Gespräch über die Größe von Flächen geführt werden. Ist dieses Grundstück groß oder klein? Wie groß ist euer Grundstück zuhause? Wie viele Grundstücke mit Einfamilienhäusern könnte man daraus machen? Wie kann man dieses Grundstück teilen?

Auch hier kann zusätzlich die Frage nach dem Umfang (Länge des Zaunes) gestellt werden.

Lösungen und Kommentierung für die Brüche

Aufgabe 1

Der Inhalt dieser Flasche reicht für 8 Gläser.



In der Flasche ist noch der Inhalt für ...6... Gläser.



In der Flasche ist noch der Inhalt für ...4... Gläser.

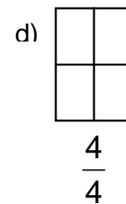
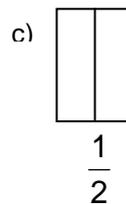
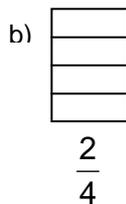
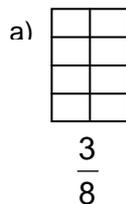


In der Flasche ist noch der Inhalt für ...4... Gläser.

Diese Aufgabe verlangt ein Grundverständnis für ein Ganzes und seine Teile. Die kurze Textangabe und die Anzahl der gezeichneten Gläser müssen in Beziehung zueinander gesetzt werden.

Aufgabe 2

Bemale mit deiner Lieblingsfarbe!



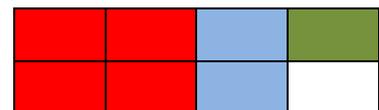
Aufgabe 3

Teile das Rechteck in 8 gleich große Teile.

Bemale die Hälfte rot, $\frac{1}{4}$ blau und $\frac{1}{8}$ grün.

Wie viel bleibt weiß?

$\frac{1}{8}$



Durch das selbständige Teilen in gleich große Teile stellt diese Aufgabe hohe Ansprüche an die Schüler/innen. Hier können auch Probleme der Feinmotorik, des Nicht-genau-Zeichnens, ungenauen Messens u. Ä. erkannt werden. Die Aufgabenlösung verlangt konkretes Wissen über Teilung und den Bezug zur Achtel-Teilung.

Aufgabe 4

Hier sind 12 cm gezeichnet.



a) Ziehe mit dem roten Stift die Hälfte der Strecke nach, mit dem grünen Stift ein Viertel.

b) Schreibe als Rechnung an: rot + grün $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

c) Schreibe als Rechnung an: schwarz - rot - grün $1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$

Eine Steigerung der Auseinandersetzung mit Brüchen stellt der Darstellungswechsel von der bei Rechteck (Kreis ...) implizit gegebenen Einheit zur Darstellung der Bruchteile von Strecken.

b) Durch die Aufforderung „rot + grün“ kann es zu einem Umzeichnen bei a) kommen.

c) Nur wenn die Strecke von 12 cm als Einheit (1) aufgefasst wird, kann die Lösung 12 cm - 6 cm - 3 cm gefunden werden.

Aufgabe 5

Gib den Wert folgender Bruchteile an:

a) $\frac{3}{4}$ von 12 = 9

b) $\frac{1}{8}$ von 64 = 8

c) $\frac{1}{2}$ von 110 = 55

(Siehe auch Aufgabe 4)

Hier wird das Wissen um die Bedeutung von Nenner und Zähler eingefordert.

Aufgabe 6

Nun versuche es auch umgekehrt:

Was ist der gesamte Wert (wie viel sind es insgesamt), wenn

a) $\frac{1}{4}$ der Zuckerl 9 ist?

36 Zuckerl

b) $\frac{1}{2}$ der Kinder 7 ist?

14 Kinder

Die Umkehraufgabe setzt ein gutes Vorstellungsvermögen zur Bedeutung des Bruches voraus.

Lösungen für Schülerinnen und Schüler

Lösungen für die Addition

- 1a) 683 1b) 999 1c) 311 1d) 280 1e) 800 1f) 3319 1g) 216 421
- 2a) $366 + 7 = 373$ 2b) $454 + 8010 = 8464$ 2c) $47\,213 + 32\,317 = 79\,530$
- 3) Ü zu 2c : $47\,213 \approx 50\,000$ $32\,317 \approx 30\,000$ daher $50\,000 + 30\,000 = 80\,000$
- 4) Es reicht eine ganz einfache Rechnung, wie zB: $5 + 3 = 8$
Probe: $8 - 5 = 3$ oder $8 - 3 = 5$
- 5)
- | | |
|----------|---|
| 1 4,90 € | Ü: $10\,€ + 20\,€ + 10\,€ = 40\,€$ |
| 2 0,40 € | Sie muss ca. 40 € bezahlen, ganz genau 43,90 €. |
| 8,60 € | |
| <hr/> | |
| 4 3,90 € | |
- 6) Mi: $1250 + 250 = 1500$ Fr: $1250 + 1800 = 3050$
Mo + Mi + Fr $1250 + 1500 + 3050 = 5800$
Markus ist in dieser Woche 5800 m geschwommen, also 5 km 800 m.

Lösungen für die Subtraktion

- 1a) 635 1b) 512 1c) 417 1d) 3902 1e) 1187 1f) 822 1g) 8859
- 2a) $365 - 213 = 152$ 2b) $928 - 374 = 554$ 2c) $1820 - 37 = 1783$
- 3) $832 - 560 = 272$
- 4) $928 \approx 900$, $374 \approx 400 \rightarrow 900 - 400 = 500$
- 5a) und 5c) sind die Proben zur gesuchten Rechnung.
- 6) 132 Zuckerl
- 7) Überschlag entspricht Runden auf Hunderter: $700 + 500 + 100 + 800 = 2100$
Oder genaue Rechnung. $2072 \rightarrow$ das Geld reicht nicht.

Lösungen für die Multiplikation

- 1a) 6396 1b) 8048 1c) 1568 1d) 39 564 1e) 354 970 1f) 5112 1g) 68 685
1h) 622 485 1i) 11 016
- 2) Beispiele: $80 \text{ €} \cdot 40$ oder $5 \text{ €} \cdot 40$ oder umgekehrt
- 3) Überschlag zu 1i) $648 \approx 600$ und $17 \approx 20 \rightarrow 600 \cdot 20 = 12\ 000$
- 4) Multiplikation mit ganz einfachen Zahlen – zB: $5 \cdot 7 = 35 \rightarrow 35 : 7 = 5$ bzw. $35 : 5 = 7$
- 5) Er zahlt 7 € 20 c.
- 6) Frage zB: Welchen Blumenstrauß kann Irene um dieses Geld kaufen? Sie kauft zB:
3 Rosen und 2 Margeriten und 2 Tulpen oder sie kauft 5 Rosen oder ...
- 7) $8 + 7 + 2 = 17 \rightarrow 17 \text{ € pro Person} \rightarrow \text{Für 8 Personen } 136 \text{ €}.$
- 8) Beispielsweise: Ein Ausflug kostet pro Person 37 €. Wie viel zahlen 4 Personen?

Lösungen für die Division

- 1a) 8 1b) 7 (3 Rest) 1c) 103 1d) 613 (1 Rest) 1e) 360
1f) 320 (3 Rest) 1g) 9 (10 Rest) 1h) 436 (4 Rest)
- 2) Beispiele: $20 \text{ m} : 4 = 5 \text{ m}$ oder $20 \text{ m} : 5 \text{ m} = 4$ oder ...
- 3) Division mit ganz einfachen Zahlen: zB: $35 : 7 = 5 \rightarrow \text{Probe } 5 \cdot 7 = 35$
- Etwa: $125 : 5 = 25$ Probe: $25 \cdot 5$ oder $5 \cdot 25$ oder $125 : 25$
- $$\begin{array}{r} 25 \\ 5 \overline{) 125} \\ \underline{100} \\ 25 \\ \underline{25} \\ 0 \text{ R} \end{array}$$
- 4) Jedes Kind kann 4 Stück essen.
- 5a) 23 (12 Rest) 5b) 45 (28 Rest) 5c) 20 (19 Rest) 5d) 26 (4 Rest)
5e) 162 (14 Rest) 5f) 41 (20 Rest) 5g) 197 (45 Rest) 5h) 236 (3 Rest)
- 6) $1500 : 30 = 50$
- 7) ZB: Wie viele Plastikdrachen kann Boris für seine Glasmurmeln eintauschen? $\rightarrow 10$
oder Wie viel Glasmurmeln bleiben Boris? $\rightarrow 5$
Was hat jeder nach dem Tausch? Sven 90 Murmeln, Boris 10 Plastikdrachen und 5 Murmeln.

Lösungen für die Längen

Aufgabe 1

- a) 8 km = 8000 m b) 7 m = 700 cm c) 7 000 m = 7 km
d) 60 km = 60 000 m e) 3 dm = 30 cm f) 53 000 m = 53 km
g) 5 m = 50 dm h) 9 cm = 90 mm i) 650 dm = 65 km

Aufgabe 2

- a) 5 m 2 cm = 502 cm b) 340 cm = 3 m 40 cm c) 68 cm = 6 dm 8 cm
d) 3 km 80 m = 3080 m e) 61 mm = 6 cm 1 mm f) 243 mm = 24 cm 3 mm
g) 40 cm 5 mm = 405 mm h) 8 034 m = 8 km 34 m i) 32 630 m = 32 km 630 m

3) Mögliche Antworten:

A: Gesamtumfang des Trainings: 42 km 300 m

B: 20 km 500 m langsam laufen + 1 km 800 m Tempolauf + 20 km Rad fahren

C: Durchschnittliches Training pro Trainingstag: 8 km 460 m; pro Wochentag: 6 km 43m

4) Mögliche Lösung:

6 dm ← 68 cm (8 cm Rest)

1 m ← 120 cm (20 cm Rest)

1 m ← 3 m (2 m Rest)

2 m 10 cm ← 24 dm (30 cm Rest)

32 cm ← 2 m Rest (1 m 68 cm Rest)

Lösungen für die Massen

Aufgabe 1:

- a) 3000 kg b) 40 g
c) 20 000 kg d) 600 g
e) 2 t f) 4 dag
g) 53 t h) 32 dag
i) 200 dag j) 5000 g
k) 1200 dag l) 3 kg
m) 8 kg n) 60 kg

Aufgabe 2:

- a) 3250 kg b) 94 g
c) 70 025 kg d) 807 g
e) 1 t 58 kg f) 3 dag 8 g
g) 7 t 5 kg h) 55 dag 5 g
i) 450 dag j) 2050 g
k) 907 dag l) 4 kg 78 g
m) 3 kg 97 dag n) 12 kg 1 dag

3a) 10 099 dag = 100 kg 99 dag

3b) 8 012 kg = 8 t 12 kg

4a) 75 dag 4b) 1 203 kg = 1 t 203 kg

5a) 1 Kiste 5b) 2 Kisten 5c) ja Es sind 2960 kg und damit weniger als 3 Tonnen.

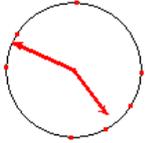
5d) 1A + 2C (2830 kg) 2D + 1B + 1C (3000 kg) 5B (2800 kg) 12C (2880 kg)
1A + 1B (2910 kg) 1D + 2B + 3C (2940 kg) 1D + 1B + 5C (2860 kg)

Lösungen für die Zeit

1a) 120 min 1b) 48 h 1c) 3 h 1d) 3 d 1e) 100 min 1f) 2 d 12 h 1g) 1 h 44 min
1h) 36 h 1i) 180 s 1j) 2 min 1k) 310 s 1l) 1 min 9 s

2a) 10:00/22:00 2b) 3:08/15:08 2c) 12:59/0:59 2d) 3:00/15:00 oder 12:15/0:15
2e) 11:45/23:45 oder 9:00/21:00

3)



4) 1 Jahr / 1 Monat / 1 Tag

5a) 13 min 5b) 5 h 45 min 5c) 2 h 30 min 5d) 17:10 5e) 1 h 15 min 5f) 9 h 45 min

6) ZB: 6:00 aufstehen, 6:30 Frühstück, 6:55 Bus, 7:45 Schulbeginn, 13:10 Schulende, 14:00 Mittagessen, 15:15 Hausübungen, 17:00 Klavier, 18:30 Abendessen, 19:00 Fernsehen, 19:30 Lesen, 21:00 Schlafen

Lösungen für den Umfang

1a) Kennzeichne mit deiner Lieblingsfarbe den Umfang:



2) ein Bild mit einer Holzleiste umrahmen, um den See laufen, eine Hecke um den Garten pflanzen, Baugrube absperren, Begrenzungslinien eines Spielfeldes

3a) $70 \text{ cm} \cdot 4 = 280 \text{ cm}$ (rechne die Seitenlänge mal 4)

3b) $2 \text{ m} + 8 \text{ m} + 2 \text{ m} + 8 \text{ m} = 20 \text{ m}$ oder $(2 \text{ m} + 8 \text{ m}) \cdot 2 = 10 \text{ m}$
 $10 \text{ m} \cdot 2 = 20 \text{ m}$

4) Man braucht 34 m Absperrband.

5) Mögliche Lösungen:

A: Wie lang ist eine Runde (352 m)

B: Sie laufen 3 Runden. Wie viel ist das? (1056 m)

C: 4 Mädchen bilden eine Staffel. Welche Strecke muss jedes Mädchen laufen? (88 m)

Lösungen für die Fläche

Aufgabe 1:

- a) $5 \text{ m}^2 = 500 \text{ dm}^2$ b) $320 \text{ dm}^2 = 3 \text{ m}^2 20 \text{ dm}^2$
c) $9 \text{ m}^2 = 900 \text{ dm}^2$ d) $750 \text{ dm}^2 = 7 \text{ m}^2 50 \text{ dm}^2$
e) $14 \text{ m}^2 = 1400 \text{ dm}^2$ f) $2\,634 \text{ dm}^2 = 26 \text{ m}^2 34 \text{ dm}^2$
g) $37 \text{ m}^2 = 3700 \text{ dm}^2$ h) $1\,360 \text{ dm}^2 = 13 \text{ m}^2 60 \text{ dm}^2$

2) $\text{km}^2 \rightarrow \text{ha} \rightarrow \text{a} \rightarrow \text{m}^2 \rightarrow \text{dm}^2 \rightarrow \text{cm}^2 \rightarrow \text{mm}^2$

3) $10 \text{ mm}^2 \cdot 10 = 100 \text{ mm}^2$



4) $18 \text{ m}^2 \cdot 12$ oder $12 \text{ m}^2 \cdot 18$ $A = 216 \text{ m}^2$

5) Diskussionsfall \rightarrow mögliche Antworten:

A: Ja, denn der Teppich ist nur 20 m^2 groß.

B: Nein, der Teppich passt nicht, wenn das Wohnzimmer nicht quadratisch ist.

C: Es kommt auf die Form des Wohnzimmers an: bei 5×5 passt er, sonst nicht.

6) Sonnenblumenfeld: 4050 m^2 , Wiese 3400 m^2 , Kleefeld 3200 m^2 , Wald 9750 m^2
Gesamtbesitz: $20\,400 \text{ m}^2 = 204 \text{ a}$ oder $2 \text{ ha } 4 \text{ a}$ oder rund 2 ha

7) Das Grundstück ist 6600 m^2 groß. Lösungswege (ohne Maßangabe)

A) $70 \cdot 80 + 50 \cdot 20$ oder B) $120 \cdot 20 + 60 \cdot 70$

C) $120 \cdot 80 - 60 \cdot 50$ oder D) $70 \cdot 60 + 20 \cdot 70 + 20 \cdot 50$

Lösungen für die Brüche

1a) 6 Gläser 1b) 4 Gläser 1c) 4 Gläser

2) Male an: 2a) 3 Teile 2b) 2 Teile 2c) 1 Teil 2d) 4 Teile

3) Wie viel bleibt weiß? $\frac{1}{8}$



4a) Mögliche Lösungen



oder

4b) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ 4c) $1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$

5a) 9 5b) 8 5c) 55

6a) 36 Zuckerl 6b) 14 Kinder

Hinweise zum Auswertungsmanual

Beispiel für die Auswertung eines einzelnen Aufgabenblattes:

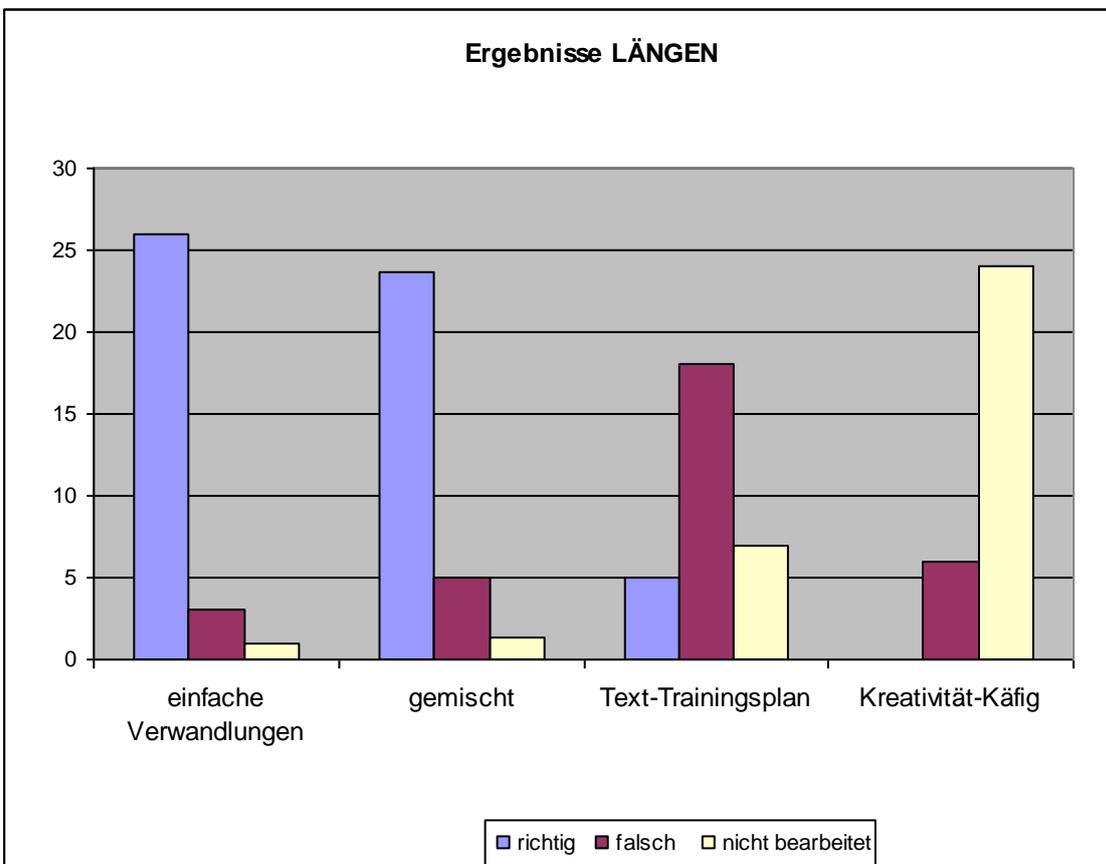
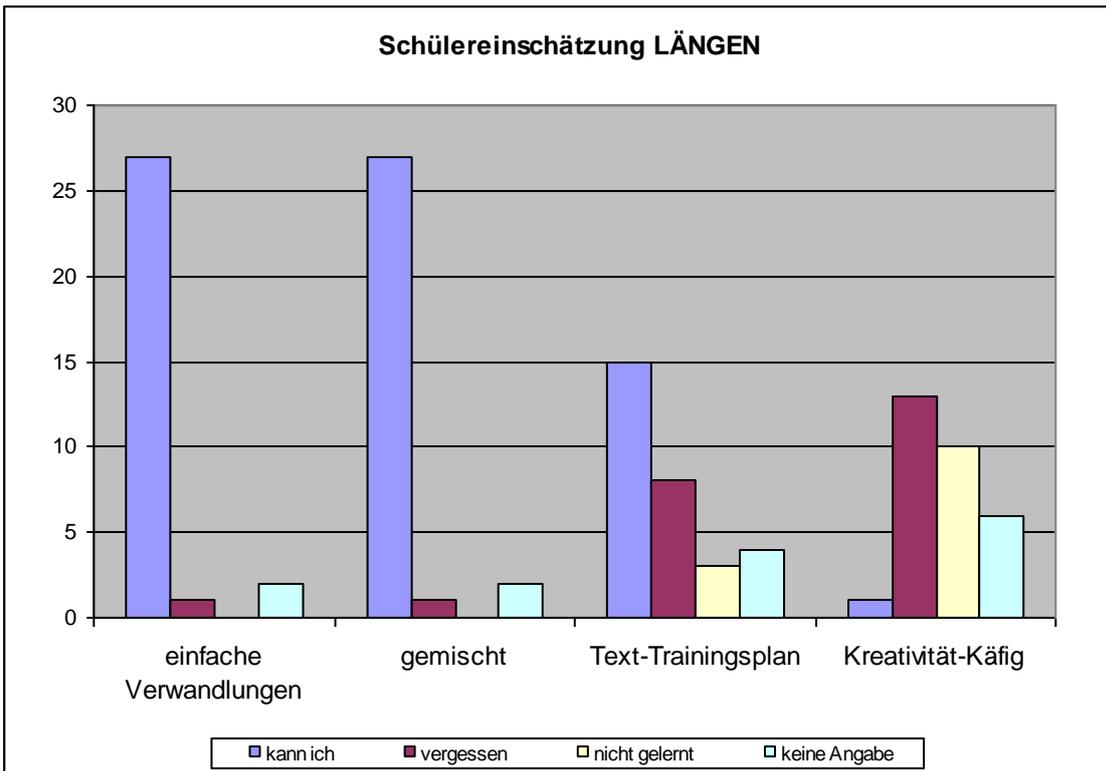
30	Schülerzahl	Aufgabe 1										Aufgabe 2										A3		A4		
	LÄNGEN	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)							
1	Ines	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	f	B		C	
2	Peter	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	f	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A				
3	Olivia	f	f	r	r	r	r	r	r	r	A	f	r	r	f	r	r	r	f	r	A	f	B		B	
4	Johannes	r	r	r	r	r	f	r	r	r	A	r	f	f	r	f	f	r	f	f	A	f	C		C	
5	Selina	f	f	f	f	f	f	f	f		B	r	r	f	r	r	r	r	f	r	B		C		C	
6	Michael	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	f	r	r	r	r	r	r	r	A		B		B	
7	Luke	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	f	r	f	r	r	r	f	r	A	f	B	f	B	
8	Niklas	r	r	r	r	r	r	r	r	f	A	r	r	f	r	r	f	f	f	r	A	f	A		B	
9	Peter	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	f	f	r	f	f	A	f	A			
10	Sophie	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	f	B			
11	Elisabetta	r	r	r	r	r	r	r	r	f	A	f	f	r	r	r	r	r	r	r	A		B		B	
12	Albert	f	f	r	r	r	r	f	f	r	A	r	r	r	f	r	f	r	f	f	A	f	A		C	
13	Matthias	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	f				
14	Manuel	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	A	f	B	
15	Patrick	r	r	r	r	r	r	r	r	f	A	r	r	r	r	r	r	r	f	r	A		C		B	
16	Hannah																									
17	Hanna	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	f	r	r	f	r	r	r	r	r	A	f	A		C	
18	Helene	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	f	A		C	
19	Tobias	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	f	A	f	A	
20	Katja	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	A		C	
21	Sarah	f	f	r	r	r	r	r	r	r	A	f	r	r	f	r	r	r	f	r	A	f	B		B	
22	Chiara	r	r	r	f	r	r	r	r	r	A	f	r	r	f	r	r	r	r	r	A	f	A	f	B	
23	Anna	r	r	r	r	r	r	r	r		A	f	r	f	r	f	f	r	r	r	A	f	A		C	
24	Claire	r	r	r	r	r	r	r	r	f	A	r	f	r	f	r	r	r	f	r	A		B		B	
25	Nico	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	f	f	r	r	f	r	r	r	A	f	A		C	
26	Carolin	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	A		B	
27	Fabienne	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	f	A		C	
28	Lena	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	r	A	f	B	
29	Daniel	r	r	r	r	r	r	r	r	r		r	r	r	r	r	r	r	r	r		r		f		
30	Sabrina	f	r	r	r	r	r	r	r	f	A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	A	f	A		B	
	LÄNGEN										A1										A2		A3		A4	
	A = kann ich										A	27									A	27	A	15	A	1
	B = vergessen										B	1									B	1	B	8	B	13
	C = nicht gelernt										C	0									C	0	C	3	C	10
	keine Angabe											2										2		4		6
	r = richtig										r	26									r	24	r	5	r	0
	f = falsch										f	3									f	5	f	18	f	6
	nb = nicht bearbeitet										nb	1									nb	1	nb	7	nb	24

A1 einfache Verwandlungen

A2 gemischte Verwandlungen

A3 Text-Trainingsplan

A4 Kreativität-Käfig



Beispiel für die Gesamtauswertung:

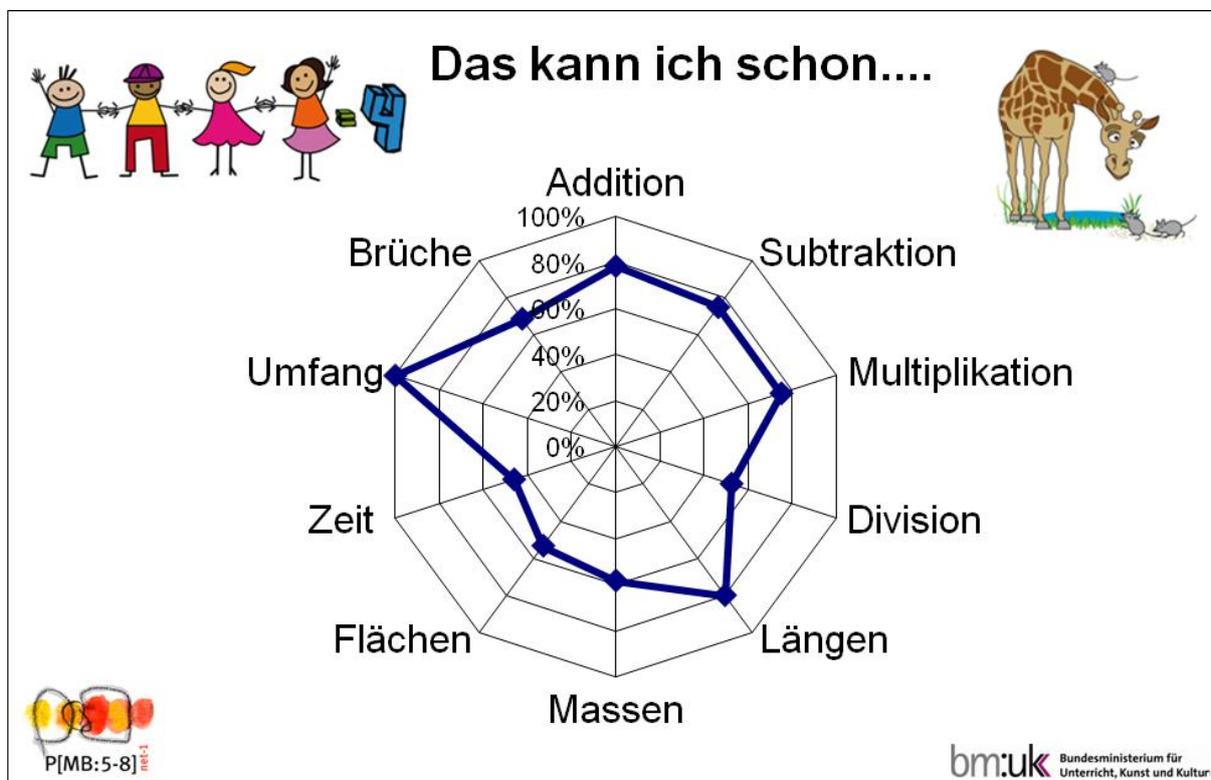
30	Schülerzahl	Addition	Subtraktion	Multiplikation	Division	Längen	Massen	Flächen	Zeit	Umfang	Brüche
		14	16	16	21	20	36	15	26	6	16
1	Ines	14	11	11	9	18	29	11	0	6	13
2	Peter	12	14	9	16	17	34	8	21	4	12
3	Olivia	13	10	9	14	13	30	5	13	4	7
4	Johannes	11	12	7	13	11	28	6	21	5	10
5	Selina	9	13	9	7	7	12	6	16	1	10
6	Michael	11	12	10	17	17	30	11	17	5	11
7	Luke	10	11	4	6	15	13	7	15	2	10
8	Niklas	0	14	8	13	13	27	7	7	4	9
9	Peter Sacha	10	12	12	12	14	29	9	23	2	13
10	Sophie	12	15	12	11	18	30	11	15	4	10
11	Elisabetta	12	13	7	8	15	22	8	6	3	7
12	Albert Felix	10	13	8	11	10	30	8	15	4	10
13	Matthias	11	13	13	10	18	34	12	26	4	14
14	Manuel	12	9	12	11	19	34	12	24	2	15
15	Patrick	12	11	5	13	16	29	9	10	4	7
16	Hannah	12	10	5	15	0	24	4	18	3	13
17	Hanna	11	12	12	11	16	21	8	12	6	11
18	Helene	12	12	10	9	18	26	13	15	3	15
19	Tobias	13	13	12	13	18	32	12	24	4	12
20	Katja	13	13	13	17	19	24	13	19	4	10
21	Sarah	10	15	8	11	13	24	0	15	2	8
22	Chiara	13	13	12	18	15	32	9	22	1	12
23	Anna	11	13	11	11	13	29	11	11	6	9
24	Claire	12	14	7	7	14	23	7	4	3	8
25	Nico	11	13	10	13	15	20	9	24	3	15
26	Carolin	13	15	14	11	19	31	12	21	5	13
27	Fabienne	13	14	12	8	18	18	10	15	1	10
28	Lena Elisa	13	13	12	18	19	32	12	21	3	14
29	Daniel	13	15	14	18	19	36	13	25	6	14
30	Sabrina	10	15	6	12	16	31	11	15	3	7
		Addition	Subtraktion	Multiplik.	Division	Längen	Massen	Flächen	Zeit	Umfang	Brüche

EINGABE Katalognummer: 4

Johannes

Addition	Subtraktion	Multiplikation	Division	Längen	Massen	Flächen	Zeit	Umfang	Brüche
78,6%	75,0%	43,8%	61,9%	55,0%	77,8%	40,0%	80,8%	83,3%	62,5%

Beispiel für einen Kompetenzanzeiger einer Schülerin/eines Schülers zur Lernstandserhebung:



Literatur

Exemplarische, beziehungsreiche Aufgaben. BMUKK, Wien 2006

Mathematik^{Methoden}. Heft 1. Beiträge zur Unterrichtsentwicklung mit dem Blick auf Bildungsstandards für Mathematik am Ende der 8.Schulstufe. BMUKK, Wien 2007

Mathematik^{Methoden}. Heft 2. Beiträge zur Unterrichtsentwicklung mit dem Blick auf Bildungsstandards für Mathematik am Ende der 8.Schulstufe. BMUKK, Wien 2007

JACOBS-PETERMANN: Diagnostik von Rechenstörungen. Hogrefe

PARADIES, Liane; LINSER, Hans Jürgen: Diagnostizieren, Fordern und Fördern. Cornelsen, Berlin 2007 (1. Auflage)

SCHWENDENWEIN, Werner: Theorie des Unterrichtens und Prüfens. Wien 2000 (7. Auflage)

SINUS-Transfer: <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/startseite.html> (16.04.2009)

SPIEGEL, Hartmut; SELTER, Christoph: Kinder & Mathematik. Was Erwachsene wissen sollten. Kallmeyer, Seelze-Velber 2004

STOCKHAMMER, Richard; BAUMÜHLNER, Johannes (Hg.): Bildungsstandards für Mathematik am Ende der 8. Schulstufe. Pilotphase II. Unterlagen für die Erprobungsphase. November 2005

WÄLTI, Beat; HIRT, Ueli: Fördern aller Begabung durch fachliche Rahmung. In: HENGARTNER, Elmar; HIRT, Ueli; WÄLTLI, Beat; Primarschulen Lupsingen: Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht. Klett und Balmer, Zug 2006

WEBER, Ferdinand u. a.; Ministerium für Bildung, Frauen und Jugend (Hg.): Sinus-Transfer in Rheinland-Pfalz. Heft 1. Rheinland-Pfalz 2006

Schulbücher der Volksschule

BRUNNER, Edith; EISSCHIEL, Karin; MITIS, Waltraud; AICHBERGER, Gabriele: Zahlenreise 4. Veritas Verlag, Linz 2004 (4. Auflage)

BUBLAT, Helmut; FÜNSTAHL, Gerlinde; HÖNISCH, Kurt: Zahlen-Zug 4. E. Dorner GmbH, Wien 2003

EDER, Johann; JAROLIM, Franz; SCHÖN, Rudolf: Mein viertes Mathematikbuch. Verlag Jugend und Volk, Wien 2001