

KONTEXTIS

Arbeitshefte 2008

Katja Maaß

Mathe braucht man im Leben

HEUREKAS AUFGABEN FÜR DIE 3. UND 4. KLASSE



Wissenschaftsjahr 2008

Mathematik
Alles, was zählt

Mathematik – aus dem Leben gegriffen

Autorin



Prof. Dr. Katja Maas
ist seit 2004
Professorin für
Mathematikdidaktik
an der Pädagogischen
Hochschule Freiburg.
Vorher war sie lange
Jahre im Schuldienst
an verschiedenen
Schulformen und hat
während der Tätigkeit
als Lehrerin an der
Universität Hamburg
in Mathematikdidaktik
promoviert.

katja.maas@
ph-freiburg.de

Mathematik, und ganz besonders die Elementarmathematik der Grundschule, braucht man im Leben, das ist Ihnen als Lehrende klar. Doch es ist nicht immer ganz leicht, Aufgaben zu finden, die wirklich aus dem Leben der Kinder stammen oder die Kinder interessieren.

Dieses Heft bietet Ihnen zahlreiche Aufgaben dazu – Aufgaben, die entweder aus dem Umfeld der Kinder kommen, oder die den Kindern Einblicke in für sie interessante Sachgebiete geben. Die Aufgaben sind anders als viele Aufgaben, die sie vielleicht aus Schulbüchern kennen. Sie sind nah an der Lebenswelt der Kinder und offen in ihrer Fragestellung. Vielfach sind mehrere Lösungswege denkbar, ein anderes Mal fehlen Zahlenwerte, die von den Kindern geschätzt oder erfragt werden müssen. Und es gibt Aufgaben, die in ihrem Aufgabentext gar keine Zahlen enthalten, was für Kinder sehr ungewöhnlich sein kann. All diese Aufgaben sind genau so, wie sich die Mathematik im Alltag häufig präsentiert! Es handelt sich um sogenannte Modellierungsaufgaben, die in den Bildungsstandards (KMK 2004) des Faches Mathematik einen hohen Stellenwert einnehmen. Das Modellieren ist hier eine von fünf allgemeinen mathematischen Kompetenzen. Weitere allgemeine mathematische Kompetenzen sind Problemlösen, Kommunizieren, Argumentieren und Darstellen von Mathematik. Diese Kompetenzen, das ist klar, müssen in der Auseinandersetzung mit konkreten mathematischen Inhalten erworben werden. So wird in den Standards ausdrücklich darauf verwiesen, dass das Mathematiklernen nicht auf die Aneignung von Kenntnissen und Fertigkeiten reduziert werden kann. Die Entwicklung der mathematischen Grundbildung hängt nicht nur davon ab, welche Inhalte unterrichtet wurden, sondern auch, wie sie unterrichtet wurden. Und zu diesem „wie“ gehört eben auch, die Entwicklung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen zu fördern. Doch Modellieren ist nicht nur eine von fünf Kompetenzen, es ist gleichsam übergreifend und ermöglicht, auch andere Kompetenzen zu trainieren. Denn Kinder, die modellieren, müssen auch Probleme lösen, argumentieren, ihre Lösungen darstellen und sie kommunizieren. Mit Modellieren – aber natürlich nicht nur mit dem Modellieren – lassen sich also alle geforderten allgemeinen mathematischen Kompetenzen trainieren.

Modellierungsaufgaben unterstützen die Schülerinnen und Schüler darin, Mathematik in ihrer Umgebung bewusst wahrzunehmen. Sie lernen, dass Mathematik in alltäglichen, offenen Situationen wiederzufinden ist und sie lernen, Mathematik eben in diesen Situationen anzuwenden. Schließlich lernen sie auch, über die Verwendung der Mathematik und die erhaltenen Ergebnisse nachzudenken.

Ist das nicht viel zu schwer für Grundschulkinder?

Das hängt natürlich primär von der Aufgabenstellung und der Darstellung der Aufgabe ab. Die Aufgaben in diesem Heft wurden ausdrücklich für Grundschulkinder ausgewählt. Einige der ersten Aufgaben können sogar in Klasse 2 eingesetzt werden, wurden hier aber extra angegeben, um den Einstieg zu erleichtern. Grundschulkinder zeigen beim Bearbeiten solcher Aufgaben sehr viel Einsatz und Kreativität. Entscheidend ist, ihnen beim Bearbeiten den nöti-

gen Freiraum zu lassen, etwa in Gruppenarbeitsphasen oder in Schüler-Schüler-Diskussionen. Natürlich wird die erste Bearbeitung einer Modellierungsaufgabe nicht perfekt ausfallen – aber es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen. Die Lernenden sind es vielleicht nicht gewohnt, mit derartigen Aufgaben umzugehen. („Da sind keine Zahlen drin, das ist keine Mathe-Aufgabe“, „Sie müssen uns sagen, was wir machen sollen“). Mit der Zeit werden die Schülerinnen und Schüler jedoch immer besser beim Bearbeiten derartiger Aufgaben und sie lernen Mathematik nachhaltig und mit Verständnis, eben so, wie sie es in ihrem Leben brauchen.

Wie muss man nun vorgehen beim Lösen solcher Aufgaben?

Als erstes muss die Aufgabe natürlich verstanden werden, die Lernenden brauchen Zeit, um in den Sachkontext einzusteigen. D. h. man sollte an den Anfang eine Diskussion über den Sachkontext stellen: Welche Vorerfahrungen haben die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich des Sachkontextes?

Anschließend müssen die Lernenden erkennen, welche Größen sie zur Berechnung benötigen. Diese Größen sind häufig im Text nicht angegeben und müssen geschätzt werden, manchmal kann man auch einfach etwas nachmessen oder Erkundigungen einholen. Grundvorstellungen über Größen werden hier ausgebildet. Hier ist es wichtig, den Schülerinnen und Schülern nicht zu viel vorzugeben, sie sollen selbst entdecken, was nötig ist und was nicht.

Erst danach kann im üblichen Sinne mit Mathematik gearbeitet werden. Die Bearbeitung ist jedoch nicht mit dem Finden des Ergebnisses beendet. Vielmehr stellt sich die Frage, was das Ergebnis in der Realität bedeutet. Dies entspricht häufig dem, was auch beim Schreiben des klassischen Antwortsatzes erwartet wird. Handelt es sich bei der 9 um Eier, Stunden oder Autos?

Zum Abschluss der Überlegungen überdenkt man noch einmal das gesamte Vorgehen: Erscheint das Ergebnis sinnvoll? Können wir Vergleichsgrößen hinzuziehen? Kann es beispielsweise sein, dass das Backen einer Pizza für 5 Leute 100 € kostet? Waren unsere Annahmen richtig? Haben wir uns verrechnet? Hier lernen die Schülerinnen und Schüler, kritisch mit Mathematik umzugehen und selbstständig über ihre Ergebnisse nachzudenken.

Am Ende der Bearbeitung einer solchen Aufgabe steht die Präsentation der eigenen Ergebnisse durch die Lernenden (Schülerpräsentation, Plakate). Das ist spannend, eben weil es hier verschiedene Ergebnisse gibt.

Auf diese Weise können alle der angegebenen Aufgaben gelöst werden. Dieses Heft kann jedoch nur einen kleinen Einblick in das Modellieren geben und Sie neugierig machen. Detaillierte Informationen zum Modellieren, zum Einsatz von Modellierungsaufgaben im Unterricht und viele weitere Aufgaben finden Sie in meinem Buch zur Weiterentwicklung des Mathematikunterrichtes in der Grundschule, das im Februar 2009 bei Cornelsen Scriptor erscheint und dessen Inhalte auf Seite 16 näher vorgestellt werden.

Viel Spaß beim Ausprobieren der Aufgaben!

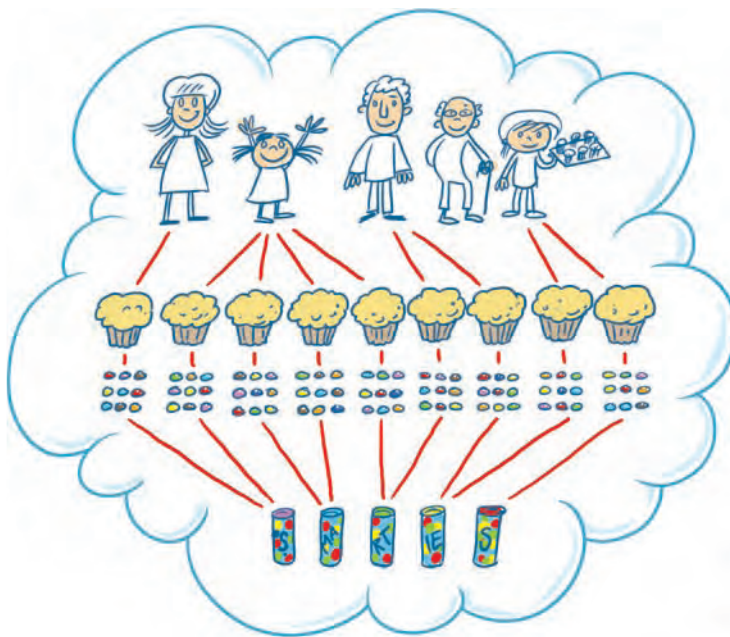
Hallo Kinder,

die ganze Welt um euch herum ist voll mit Zahlen und mit Mathematik. Zahlen sind überall. Aber nicht immer erkennt man die Situationen, in denen sich Mathematik finden lässt. Dieses Heft zeigt euch eine Menge von Situationen aus eurem Leben und aus der Welt um euch, in denen Mathematik steckt. Aber wie es im Leben so ist, sind die Rechenaufgaben nicht immer gleich aufgeschrieben. Es sind Situationen, in denen ihr die Mathematik erst finden müsst. Und ganz oft müsst ihr auch erst Größen schätzen oder etwas messen.

Schaut euch mal das folgende Beispiel an: Jonathan möchte am Wochenende für seine Familie Muffins backen. Jonathans Mutter hat noch alle Zutaten im Haus, nur keine Smarties zum Verzieren der Muffins. Aber genau die möchte Jonathan unbedingt haben. Wie viele Smartie-Röhren muss er zum Verzieren kaufen?

Das ist eine Mathe-Aufgabe, auch wenn da gar keine Zahlen drin stecken! Hier müsst ihr euch zuerst viele Fragen stellen und die Antworten schätzen: Wie viele Leute wollen in Jonathans Familie Muffins essen? Wie viele isst jeder? Wie viele Smarties kommen auf jeden Muffin? Wie viele Smarties sind in einer Röhre? Und wenn ihr euch zu all den Fragen sinnvolle Antworten überlegt habt, dann könnt ihr eine Rechnung aufstellen und rechnen. Und am Schluss könnt ihr schauen, ob das Ergebnis auch stimmen kann. Auch das ist Mathe – Mathe aus dem Leben!

Ich wünsche euch viel Spaß beim Entdecken. Und wenn ihr euch die Aufgaben angeschaut habt, dann seht euch doch auch mal in eurer Umwelt um, vielleicht findet ihr auch selbst Mathe-Aufgaben!





Das Gruppenfoto

Die beiden Klassen 3 und 4 einer Grundschule wollen zusammen ein Gruppenfoto mit ihren Lehrern auf der Eingangstreppe der Schule machen. Passen alle auf die Treppe? Wie würdest du die Kinder und Lehrer aufstellen lassen, wenn du der Fotograf wärst? Begründe deine Antworten.

Idee: Andreas Trautmann



Überlege dir, wie viele Kinder auf eine Stufe passen!

Ein schickes neues Schuhregal

Josys Eltern haben bei einem Versandhaus ein neues Schuhregal bestellt und hoffen, dass es groß genug ist. Wie viele Paar Schuhe passen auf dieses Schuhregal?

Foto: Quelle GmbH, Pressestelle

Idee: Andreas Trautmann



Buntstifte anspitzen

Pauline und Franziska gehen sorgfältig mit ihren Sachen um, weil das der Umwelt nützt. So nehmen sie auch ihre Buntstifte so lange, bis sie nicht mehr damit malen können.

Wie oft kann man einen Holzfarbstift spitzen bis man ihn nicht mehr benutzen kann?

Idee: Anna Schulze

Jonathan, der Muffin-Bäcker

Jonathan möchte am Wochenende für seine Familie Muffins backen. Jonathans Mutter hat noch alle Zutaten im Haus, nur keine Smarties zum Verzieren der Muffins, die haben Johnathans kleine Schwestern wieder einmal restlos aufgenascht. Jonathan möchte aber unbedingt Smarties haben.

Wie viele Smartie-Röhren müssen er und seine Mutter kaufen, um alle Muffins verzieren zu können?

Idee: Daniel Fröning



Teure Weihnachtsgrüße

Stell dir vor, du möchtest allen deinen Freunden und Bekannten Karten zu Weihnachten schicken. Dieses Jahr sollst du aber diese und die Briefmarken ganz allein bezahlen. Reicht dein Taschengeld dafür? Kannst du Geld sparen, wenn du die Karten selber herstellst?

Idee: Vanessa Hüttner



Ein lückenloses Poesiealbum

Elli ist neu in ihrer Klasse. Nun möchte sie ihr Poesiealbum allen Mädchen und Jungen in ihrer Klasse geben, damit sie etwas Schönes hineinschreiben können. Wie viele Wochen muss sie dafür einplanen?

Idee: Jonas Beck



Die besorgte Gastgeberin

Luisa erwartet zu ihrer Geburtstagsfeier 15 Gäste. Ihre Mutter hat für das Fest Luisas Lieblingskuchen, Johannisbeerkuchen, einen Apfelkuchen und einen Hefezopf gebacken. Zum Frühstück haben sie schon von dem Hefezopf gegessen. Jetzt hat Luisa Bedenken, ob der Kuchen reicht. Was meinst du? Bekommt jeder ihrer Gäste genug Kuchen?

Idee: Christine Schley



Genussvolles Brezel-Essen

Ein berühmtes Sprichwort sagt: „Gut gekaut ist halb verdaut!“ Das soll heißen: Wenn man beim Essen viel kaut, kann der Körper die Nahrung besser verarbeiten. Dadurch merkt man auch eher, wann man satt ist. Manche Fachleute raten, pro Bissen 25 Mal zu kauen. Wie oft müsste man demnach kauen, wenn man eine ganze Brezel isst? Begründe! Wie isst du eine Brezel?

Idee: Manuela Kempf

Leckeres Eis

Im Eiscafé: Was glaubt ihr, wie viele Kugeln Eis benötigen Kellner Stefano und sein Team, um alle Gäste an den acht Tischen vor dem Eiscafé an einem warmen Sommertag zu bedienen?

Idee: Stephanie Seebacher



Markttag in Catania

Hier siehst du einen Marktstand in Italien, in der Stadt Catania. Märkte in Südeuropa sind oft besonders schön und anders als bei uns.

Kannst du erkennen, wie viele verschiedene Frucht- und Gemüsesorten angeboten werden?

Wie viele Paprikas hat dieser Verkäufer hier wohl in den Kisten?

Was meinst du, wie viel Geld er damit einnehmen kann?

Idee: Anna Schulze



Schlafen ist gesund

Die Griechische Landschildkröte ist eine kleine bis mittelgroße Landschildkröte von etwa 20 Zentimeter Länge. An den Ringen auf dem Panzer kann man, ähnlich wie bei Baumringen, das ungefähre Alter der Schildkröten erkennen. Sie können gut fünfmal älter als vergleichbar große Säugetiere werden und unter günstigen Umständen über 100 Jahre leben.

Im Winter müssen die Schildkröten ruhen, sie fallen in die Winterstarre und brauchen dazu eine kühle Umgebung (etwa so kühl wie im Kühlschrank). Die Winterstarre fällt in die Zeit zwischen November und April und dauert etwa 4 Monate. Eine Schildkröte verbringt also einen großen Teil ihres Lebens in der Winterstarre. Sie ruht mehr als wir Menschen.

Wie viel Zeit ihres Lebens verbringt eine Schildkröte in der Winterstarre?

Idee: Anna Schulze

Große Sprünge

Wie oft muss ein Laubfrosch springen, um vom einen Ende des Klassenzimmers zum anderen Ende zu gelangen? Finde heraus, wie weit ein Laubfrosch springen kann! Dazu kannst du im Lexikon nachschlagen, im Internet schauen oder im Zoogeschäft fragen.

Foto: www.flickr.com/rillem

Idee: Gero v. Frieling





Bennis Geburtstagsfeier

Endlich ist Sommer. Benni hat Geburtstag. Zur Feier des Tages lädt seine Mutter ihn und seine drei Freunde ins Schwimmbad ein. Benni und seine Freunde sind besonders versessen darauf, vom 3-Meter-Turm zu springen und probieren immer neue Sprünge aus. Nach einer Stunde bekommt Benni Durst und holt sich am Kiosk etwas zu trinken. Ebenso geht es seinen Freunden. Am Ende des aufregenden Nachmittags spendiert Benni Mutter noch eine Runde Eis! Ein toller Tag!

Wie oft konnten Benni und seine Freunde an diesem Nachmittag vom Drei-Meter-Turm springen?

Foto: Technische Betriebe Offenburg

Idee: Julia Rosenstiel

Ein cooles Geburtstagsgeschenk

Johannes hat in der Grundschule gelernt, wie man näht. Er hätte am Anfang nicht geglaubt, dass ihm das Nähen so viel Spaß machen könnte. Es ist gar nicht so „uncool“, wie er gedacht hat.

Zum Abschluss des Schuljahres darf jedes Kind nähen, was es möchte. Johannes entscheidet sich, für seine Mutter Gesa zum Geburtstag ein blaues Kissen für das neue, helle Sofa nähen. Er weiß, dass sie sich das wünscht.

Einen schönen blauen Stoff hat er schon gefunden. Wie viel Stoff muss Johannes kaufen?





Die Polizei in der Schule

Die Polizei hat eine Grundschule besucht, damit die Kinder die Polizisten kennen lernen und sehen, welche Aufgaben die Polizei hat. Nachdem die Kinder das Polizeiauto inspiziert und alles ausprobiert hatten, spielten die zwei Polizisten mit den Schülern folgende Situation nach:

Eine Gasleitung der Schule ist kaputt. Das ist gefährlich, denn ausströmendes Gas kann zu Explosionen führen. Daher müssen alle Kinder und Lehrer das Gebäude verlassen. Anschließend muss die Schule abgesperrt werden, so dass keiner mehr hineingehen kann und sich Gefahren aussetzt. Dafür wurde der gesamte Schulhof mit Absperrband eingefasst.

Stell dir vor, ihr würdet an deiner Schule einen ähnlichen Besuch bekommen. Wie lange brauchen die Kinder, um die Schule zu verlassen? Wie viel Absperrband würdet ihr für die Absperrung eurer Schule benötigen?

Idee: Sarah Hanser

Ein unentbehrliches Gewürz

Letitia und ihre Familie essen sehr gerne Basilikum. Sehr häufig gibt es Tomaten mit Mozzarella und Basilikum und auch viele Pastagerichte werden mit Basilikum serviert.

Letitias Mutter Rosana hat eine Basilikum-Topfpflanze für die Küche gekauft. Zunächst hatte die Pflanze sehr viele Blätter, doch da die Mutter die Blätter zum Würzen verwendet, nimmt die Anzahl der Blätter sehr schnell ab. Wie lange reicht das Basilikum einer Pflanze? Wann muss eine neue gekauft werden?

Idee: Vanessa Hüttner





..... Stadtbummel in Buenos Aires

Buenos Aires ist die Hauptstadt von Argentinien in Südamerika und eine sehr große Stadt. Suche im Atlas, wo Buenos Aires liegt. Dort gibt es viele Hochhäuser, darunter auch das, welches du auf dem Foto siehst (es liegt im Stadtteil Puerto Madero). Wie hoch ist das Gebäude ungefähr? Wie hoch ist das Haus, in dem du wohnst?

Foto: www.flickr.com/lrargerich



Wenn du die Höhe deines Zimmers weißt, ist die Lösung der Aufgabe schon (fast) gefunden!

Ein Riesen-Schokoladen-Osterei

Das größte Schokoladen-Osterei der Welt stand im Pralinenland Belgien. 26 Meister-Schokoladenmacher hatten zum Ostermarkt der Stadt St. Niklaas im Jahre 2005 hierfür 2000 kg Schokolade verarbeitet und zu einem riesigen Osterei aufgetürmt, das es bis ins Guinness-Buch der Rekorde geschafft hat.

Wie hoch war das Ei ungefähr? Wie viele Tafeln Schokolade wurden dafür verbraucht? Wie lange könnten alle Kinder deiner Klasse daran essen?

Foto: Pressestelle der Chocolaterie Guylian NV/SA, Belgien
Idee: Patricia Huber



Schau doch mal nach, wie viel eine Tafel deiner Lieblingsschokolade wiegt!



Über-
lege dir, wie oft
du wohl im Sommer ins
Schwimmbad gehst und
welche Karte dann für
dich die günstigste
ist.

Wer die Wahl hat...

Im Sommer ist Schwimmbadzeit! Schwimmen, Springen vom Sprungbrett, Tauchen und Spiele im Wasser – so macht der Sommer Spaß!

Hier siehst du die Preise eines Schwimmbades, das Freibad und Hallenbad zugleich hat.

PREISE

Erwachsene	2,50 €
Kinder	2,00 €
10er Karte Erwachsene	18,00 €
10er Karte Kinder	12,00 €
Saisonkarte Erwachsene	39,00 €
Saisonkarte Kinder	32,00 €
Saisonkarte Familie	125,00 €
Jahreskarte Erwachsene	150,00 €
Jahreskarte Kinder	105,00 €
Jahreskarte Familie	300,00 €

Die Saisonkarte gilt den ganzen Sommer.
Alle Jahreskarten gelten auch für das Hallenbad.

Für welche Eintrittskarte würdest du dich entscheiden und warum?

Foto: Technische Betriebe Offenburg Idee: Christine Schley



Tausendmal lächeln

In den Zügen der privaten englischen Eisenbahngesellschaft First Capital Connect hängt nebenstehendes Plakat: „Ich lächele am Tag über 1000 Menschen an.“, verkündet die nette Fahrkartenverkäuferin.

Ob das wirklich sein kann?

Finde
heraus, wie lange
ein Arbeitstag in
England dauert!

Foto: First Capital Connect

Idee: Alice Völker



Die Kleiderschlange

Die Jugend der Deutschen Lebens-Rettungs-Gesellschaft (DLRG) Bezirk Breisgau e. V. führt öfters Zeltlager durch. Dabei werden natürlich auch viele Spiele gespielt. Eines dieser Spiele nennt sich „Kleiderschlange“. Aus Kleidungsstücken der beteiligten Mädchen und Jungen muss eine Schlange gebildet werden. Das Team, das die längste Schlange bilden kann, gewinnt. Zu Beginn des Spieles erhalten alle Kinder, die mitspielen, die Aufgabe, so viele Kleider, wie sie in fünf Minuten finden und tragen können, zu der Wiese zu bringen, auf der die Kleiderschlange ausgelegt werden soll.



Foto: DLRG Bezirk Breisgau e.V. – Rainer Maier

Idee: Thomas Häßler

Auf den Bildern siehst du den Anfang einer Kleiderschlange und mehrerer Schlangen nebeneinander.

Wie lang würde eine solche Schlange aus Pullovern, Jacken, Schuhen und Kappen in einem Zeltlager von deiner Klasse werden? Überlege dir Möglichkeiten, wie du das herausfinden kannst! Schreibe deine Vorgehensweise und Lösung auf!

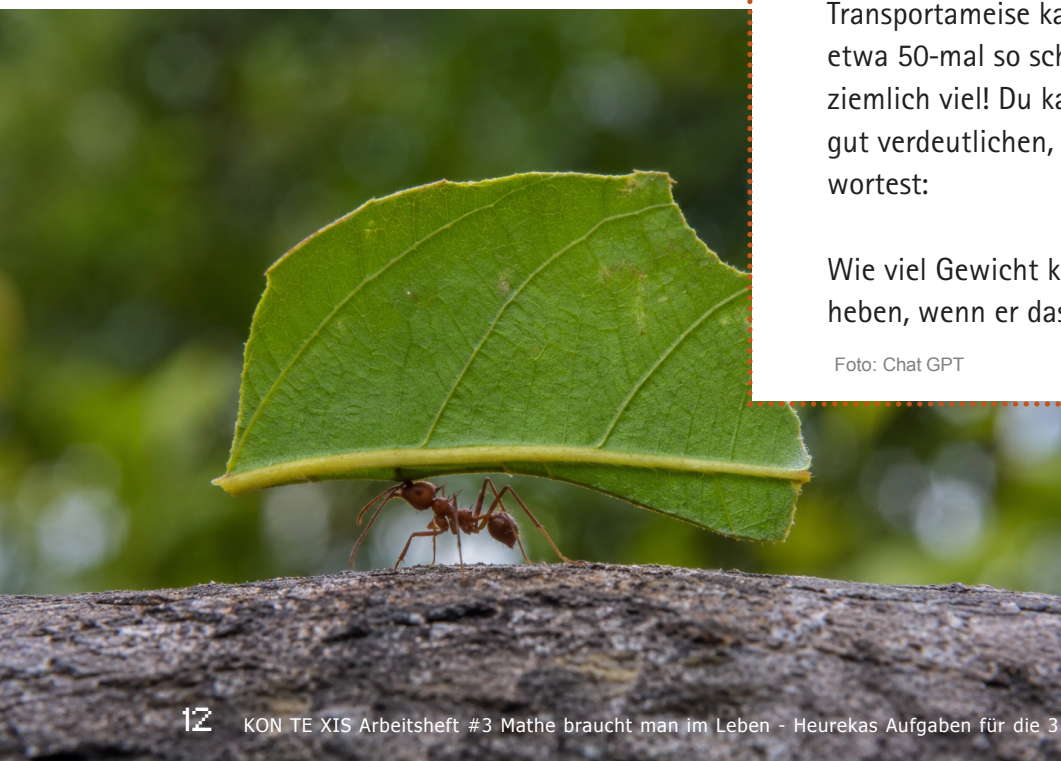
Ameisen als Gewichtheber

Ameisen sind Insekten. Der Körper einer Ameise ist in drei Teile gegliedert. Ameisen wiegen ca. 0,01 g. Eine Transportameise kann Gegenstände hochheben, die etwa 50-mal so schwer sind wie sie selbst. Das ist ziemlich viel! Du kannst dir die Kraft dieser Ameisen gut verdeutlichen, wenn du die folgende Frage beantwortest:

Wie viel Gewicht könnte ein erwachsener Mensch heben, wenn er das so gut könnte wie die Ameisen?

Foto: Chat GPT

Idee: Bertram Beck



Nehmen Sie Platz!

Der Riesenstuhl von Umkirch

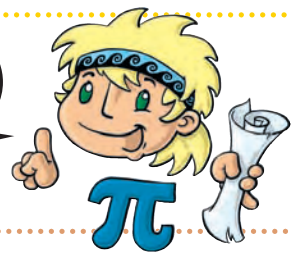
In der Gemeinde Umkirch im Breisgau wurde vor kurzer Zeit die neue Umgehungsstraße eröffnet. Dabei entstand auch ein neues Industriegebiet. Am Ortseingang steht auf der Kreisverkehrsinsel ein riesiger, von Schreinermeister Markus Müllerschön gebauter Stuhl, der Firmen für das neue Industriegebiet anwerben soll und sie willkommen heißt: „Nehmen Sie Platz!“ steht auf dem Stuhl geschrieben.

Wie groß ist der „Riesenstuhl“ ungefähr?

Wie groß darf ein Riese sein, damit er auf diesem Stuhl sitzen kann?

Idee: Julia Müllerschön

Kann dir die Frau, die neben dem Stuhl steht, bei deinen Berechnungen helfen?



Der Wochenplan

Jeden Nachmittag, wenn du von der Schule nach Hause kommst, hast du Zeit mit Freundinnen oder Freunden zu spielen, Hausaufgaben zu machen, dein Zimmer aufzuräumen, zu basteln oder deinen Hobbys nachzugehen.

1.) Erstelle einen Wochenplan, in den du einträgst, was du vergangene Woche in deiner Freizeit unternommen hast. Schreib auf, was dir auffällt, wenn du deinen Wochenplan genauer anschaust.

Die folgenden Fragen können dir dabei helfen. Du kannst dir aber auch selbst neue Fragen ausdenken!

Wie viel Zeit verbringst du in einer Woche mit Sport machen, am Computer oder mit Lesen? Verbringst du mehr Zeit mit deinen Freunden, oder vor dem Fernseher? Für was würdest du dir gerne mehr Zeit nehmen und welche Aktivität könntest du dafür kürzen?

2.) Welches sind die beliebtesten Aktivitäten eurer Klasse? Fasst die häufigsten Aktivitäten zusammen und überlegt euch, wie ihr euer Ergebnis anschaulich darstellen könnt.

Fotos (v.l.n.r.): www.flickr.com/Adwriter,Tom@HK, Singlerframe

Idee: Anngret Müller





Herbstbasteleien

Lynn und Tina sammeln auf dem Heimweg Kastanien. Sie wollen am Nachmittag aus den Kastanien einen Zoo mit vielen verschiedenen Tieren basteln.

Wie viele Kastanien und wie viele Zahnstocher brauchen sie? Welche Materialien können sie sonst noch verwenden? Wie viel benötigen sie davon?

Fotos (v.l.n.r.): www.flickr.com/Salendron, 14gertrud_k



Mit der Seilbahn auf den Schauinsland

Der Schauinsland ist ein Berg bei Freiburg im Schwarzwald. Er ist 1284 m hoch. Den größten Teil des Anstieges kann man mit der Schauinslandbahn überwinden, sie fährt 746 m hoch und braucht dazu etwa 15 Minuten. Im Internet findest du viele Informationen zum Schauinsland und zur Schauinslandbahn.

An einem Wochenende im Herbst 2007 fuhren vormittags 632 Leute mit der Seilbahn auf den Schauinsland, um die 12 cm Neuschnee, die in den Tagen zuvor gefallen, waren, zu genießen. Cem meint, dass man sicherlich 150 Gondeln brauchte, um die Menschen nach oben zu befördern. Ob er damit wohl recht hat?

Foto: Freiburger Verkehrs AG

Idee: Nora Linn Rülander

Schmackhafte Pizza

Lorenz will seinen besten Freund zu sich nach Hause zum Essen einladen. Es soll eine von ihm selbst belegte Pizza geben. Dazu kauft er einen fertigen Teig zum Ausrollen und den Belag.

Wie viel wird die Pizza wohl kosten, wenn außer seinem Freund noch seine Eltern mitessen?

Idee: Sabine Häring





Meerschweinchen wollen versorgt sein



Chiara hat zwei Meerschweinchen, die Otto und Paul heißen. Beide leben zusammen in einem Käfig. Als Chiara mit ihren Eltern ausgemacht hat, dass sie die Tiere halten darf, hat sie versprochen, die Streu für die Tiere selbst zu kaufen. Gemüse und Obst bekommen sie aus der Küche. Chiara muss den Käfig jede Woche einmal ausmisten und wieder komplett mit Streu füllen. Sie bekommt alle 4 Wochen 10 € Taschengeld. Kann sie davon die Streu für 4 Wochen bezahlen, oder muss sie sich zusätzlich an ihre Oma wenden?

Foto (o.): www.flickr.com/Romap

Idee: Ulrike Bau



Eine närrische Angelegenheit

Hier siehst du einen Narren der Narrenzunft „Hungrige Stühlinger“ in Freiburg. Sie stellen sogenannte „Hansele“ dar. Wie viele Flecken (also farbige Stoffstücke) hat das Häsel, also die Verkleidung?

Was meinst du, hat ein Häsel von jeder Farbe gleich viele Flecken? Ist das überhaupt möglich? Begründe.

Bräuchte deine Mutter auch so viele Flecken, um dir ein solches Häsel zu nähen?

Idee: Linda Kessler

Der „lange“ Weg zur Schule

Seit du eingeschult worden bist, hast du schon sehr oft den Weg von dir zuhause zur Schule zurückgelegt.

Aber wie viele Kilometer sind das insgesamt seit deiner Einschulung?

Foto: Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.
Idee: Olivia Steinle





Menschenketten

Stell dir vor alle Kinder, Lehrerinnen und Lehrer eurer Schule bilden eine lange Menschenkette. Dabei halten sich alle an der Hand. Wie lang würde die Kette von deiner Schule werden? Weißt du, warum solche Menschenketten manchmal gebildet werden?

Foto: www.flickr.com/shioshvili

Idee: Pamela Kury



Vatis Schürze

Lenas Eltern laden gerne Freunde zum Essen ein. Wenn Gäste kommen, dann kocht meistens Lenas Vater und zwar am liebsten italienisch. Und da es in der Küche dann oft heiß hergeht, braucht der Koch natürlich eine Schürze. Deshalb möchte Lena ihrem Vater zum Geburtstag eine coole Schürze nähen, mit zusätzlich zwei praktischen Taschen darauf. Sie hat neulich in der Schule gelernt, wie man eine solche Schürze näht. Einen schicken Stoff hat sie schon gefunden.

Wie viel Stoff muss Lena kaufen? Kannst du ihr helfen? Zusatzaufgabe: Stoff wird meistens „vom laufenden Meter“ angeboten? Was heißt das? Und welche Länge (vom laufenden Meter) muss Lena kaufen?

Idee: Lena Müller

Tore müssen fallen

Stell dir vor, der achte Spieltag der Bundesligasaison 2007/2008 hat gerade begonnen. Hier siehst du die Tabelle vom 28.09.2007.

Wie viele Tore sind bisher gefallen? Kannst du sagen, wie viele Tore bis zum 21. Spieltag fallen?

Der KSC hatte in 7 Spielen bisher 8 Tore geschossen und hat 10 Gegentore bekommen. Wie viele Tore und Gegentore werden es bis zum 14. Spieltag sein?

Idee: Stephanie Seebacher

1. Bundesliga

Schalke 04 – Hertha BSC

1:0

Heute, 15.30 Uhr

Karlsruher SC – Borussia Dortmund

Werder Bremen – Arminia Bielefeld

Bayer Leverkusen – Bayern München

Hamburger SV – VfL Wolfsburg

VfL Bochum – 1. FC Nürnberg

Hansa Rostock – VfB Stuttgart

Sonntag, 17 Uhr

Hannover 96 – MSV Duisburg

Energie Cottbus – Eintracht Frankfurt

1. Bayern München	7	5	2	0	21:3	17
2. Schalke 04	8	4	4	0	15:6	16
3. Bayer Leverkusen	7	4	2	1	11:3	14
4. Hamburger SV	7	4	1	2	9:5	13
5. Hertha BSC	8	4	0	4	11:12	12
6. Karlsruher SC	7	4	0	3	8:10	12
7. Eintracht Frankfurt	7	3	2	2	7:6	11
8. Werder Bremen	7	3	2	2	10:12	11
9. VfB Stuttgart	7	3	1	3	9:10	10
10. Arminia Bielefeld	7	3	1	3	11:13	10
11. Hannover 96	7	3	1	3	9:12	10
12. Borussia Dortmund	7	3	0	4	11:13	9
13. VfL Wolfsburg	7	2	2	3	10:11	8
14. VfL Bochum	7	2	2	3	8:10	8
15. MSV Duisburg	7	2	0	5	8:11	6
16. Hansa Rostock	7	2	0	5	8:12	6
17. 1. FC Nürnberg	7	1	2	4	6:10	5
18. Energie Cottbus	7	0	2	5	3:16	2

Die nimmermüde Schulglocke

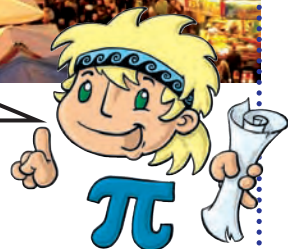
Gibt es in deiner Schule noch eine Schulglocke? Falls ja, ist dir deren Klingeln sicher wohl vertraut. Hast du schon mal überlegt, wie oft die Schulglocke in einer Schulwoche klingelt? Schätze zuerst und rechne dann. Beschreibe dein Vorgehen.

Idee: Yves d'Álmeida



Der Weihnachtsbaum von Dortmund

Verwende die Gebäude im Hintergrund oder die Weihnachtsmarktbuden, um zu einer ungefähren Lösung zu kommen.



Auf dem Weihnachtsmarkt in Dortmund wird seit 1996 ein großer Baum aufgebaut. Auf einem Stahlgestell werden insgesamt 1 700 Tannenbäume befestigt, so dass es hinterher aussieht, als würde dort ein riesiger Weihnachtsbaum stehen. Am Ende wird ein 4 Meter hoher Engel an der Spitze des Baumes befestigt.

Wie hoch ist dieser Riesen-Weihnachtsbaum ungefähr?

Foto: Thomas Winkler, Lünen

Idee: Patricia Huber

Die Planung der Abschlussfahrt

Zum Ende eurer Grundschulzeit macht ihr sicher einen Ausflug, vielleicht sogar für mehrere Tage! Wohin geht euer nächster Ausflug? Wer übernimmt die Planung? Was kostet die Fahrt zu dem ausgewählten Reiseziel? Was kosten Unterbringung und Verpflegung? Wie viel Geld dürft ihr ausgeben?

Idee: Ulrike Bau



WICHTIGER HINWEIS:

Die meisten Aufgaben können auf unterschiedlichen Wegen gelöst werden. Die Ergebnisse sind auch davon abhängig, wie die zur Berechnung benötigten Werte ermittelt oder geschätzt werden. Im Folgenden ist jeweils exemplarisch eine Lösung angegeben. Die Kinder können auf viele andere Lösungen kommen.

Seite 4**Das Gruppenfoto**

Eine Grundschulklasse hat etwa 25 Schülerinnen und Schüler, zwei entsprechend ca. 50. Dazu kommen zwei Lehrer/innen. Das sind insgesamt 52 Leute, die auf das Foto sollen. Die Treppe hat 8 Stufen. Auf jede Stufe passen etwa 5 Kinder. Würde man auf jede Stufe sechs oder mehr Kinder stellen, würde das sehr gedrängt und damit nicht sehr schön aussehen. Von den restlichen 10 Kindern, die nicht mehr auf die Treppe passen, können 5 in einer Reihe davor stehen und 5 davor sitzen. Die Lehrer/innen können neben der Treppe hinter den Kindern stehen, da sie größer sind.

Ein schickes neues Schuhregal

Auf jedes Brett passen etwa 3 Paar Schuhe. Wenn man die Schuhe enger stellt, kann man auch 4 Paar Schuhe unterbringen. D. h. auf das Regal passen insgesamt 12 bis 16 Paar Schuhe, da es 4 Bretter sind; eventuell noch 2 – 3 Paar Hausschuhe oder Schlap-pen in die Schublade.

Buntstifte anspitzen

Ein Holzstift wird durch das ständige Anspitzen kürzer. Er wird gespitzt, wenn er stumpf ist oder die Spitze abbricht. Nachmessen vor und nach dem Spitzen ergibt, dass der Buntstift bei jedem Mal spitzen ca. 2 mm kürzer wird. Ein Buntstift ist zu Beginn ca. 18 cm lang. Man kann ihn benutzen, bis er ca. 4 cm lang ist, da er sonst zu kurz wird. D. h. man kann ca. 70-mal spitzen.

Seite 5**Jonathan, der Muffin-Bäcker**

Man könnte davon ausgehen, dass Jonathan noch zwei kleinere Schwestern hat. Zusammen mit den Eltern ergibt dies 5 Personen. Wenn jeder 2 Muffins isst, müssen Jonathan und seine Mutter 10 Muffins backen. Da eine Muffin-Backform in der Regel für 6 oder 12 Muffins Platz bietet, ist es sinnvoll insgesamt 12 Muffins zu backen. Wenn ein Muffin mit durchschnittlich 8 Smarties verziert wird, braucht man für 12 Muffins insgesamt $12 \cdot 8 = 96$ Smarties. Die Anzahl der Smarties in einer Röhre kann sowohl geschätzt, als auch nachgezählt werden (kleine Röhre: ca. 33 Smarties, große Röhre: ca. 144 Smarties). Daraus lässt sich erkennen, dass mit drei kleinen Röhren der Bedarf gedeckt wird ($3 \cdot 33 = 99$). Eventuell ist eine große Röhre günstiger als drei kleine.

Teure Weihnachtsgrüße

Angenommen ein Kind möchte an 10 Freundinnen, Freunde und Bekannte eine Weihnachtskarte schicken. Wenn es einzelne und schöne Exemplare bevorzugt, kostet eine Karte mit Umschlag unge-fähr 2 €. Wenn es günstige Karten (im 10er Pack) kauft, kommt es

auf etwa 4 €. Das Porto liegt bei 0,55 € pro Karte, also bei 5,50 € für alle Karten zusammen. Das Kaufen und Versenden von 10 Kar-ten kostet demnach zwischen 9,50 € und 25,50 €, je nach Aus-wahl der Karten. Das ist ein großer Betrag für ein Kind. Wenn das Kind die Karten selbst herstellt, kann es vielleicht Geld sparen. Das hängt jedoch sehr von der Herstellungsweise ab. Malt es die Kar-ten auf Papier oder Karton, der ohnehin zuhause vorhanden ist, so wird es günstig. Sollen teurer Karton und aufwendige Verzierun-gen gekauft werden, so kann es sogar teurer werden als beim Kauf des 10er-Packs. Die Kinder müssen sich hier also überlegen, wie sie die Karten herstellen wollen und entsprechende Preisangaben einholen und kalkulieren. Sicherlich würden selbst hergestellte Kar-ten viel Anklang finden.

Ein lückenloses Poesiealbum

Angenommen, in Ellis Klasse sind 25 Kinder. Wenn jedes Kind eine Woche benötigt, so dauert es ca. 25 Wochen, also etwa ein hal-bes Jahr, bis alle Schülerinnen und Schüler sich eingetragen haben. Wenn jedes Kind ungefähr eine halbe Woche benötigt, so dauert es ca. 12 Wochen, also 3 Monate.

Seite 6**Die besorgte Gastgeberin**

Annahme: Jeder Gast isst durchschnittlich zwei Stück Kuchen. Wie viele Stücke bekommt man aus einem runden Kuchen? Man teilt den Kuchen erst mal in Hälften und danach in Viertel. Als näch-stes teilt man die Viertel jeweils in drei Stücke und erhält so 12 Stücke pro (runden) Kuchen. Aus dem angefangenen Kastenku-chen erhält man ungefähr 10 Stücke. Insgesamt erhält man also $2 \cdot 12 + 10 = 34$ Stück Kuchen. Wenn jeder Gast 2 Stück Kuchen isst, benötigt man 30 Stück Kuchen. Wenn mehrere Leute mehr Kuchen essen wollen, könnte es knapp werden. Einen runden Kuchen kann man auch in 16 Stücke zerteilen. Dann hätte man insgesamt 8 Stücke mehr und käme damit auf 42 Stück Kuchen. Wenn die Gäste mehr Kuchen essen oder eine Sorte besonders bevorzugt wird, so erhält man andere Ergebnisse.

Genussvolles Brezel-Essen

Zum Lösen der Aufgabe muss geklärt werden, wie viele Bissen man braucht, um die ganze Brezel zu essen. Dazu kann die Brezel auf dem Foto gedanklich in Bissen eingeteilt werden. Anschließend muss die Anzahl der Bissen mit 25 multipliziert werden. Nimmt man an, dass 20 Bissen zum Verzehr der Brezel nötig sind, so müss-te man 500 mal kauen. Man kann sich fragen, wie lange man dann brauchen würde, um die Brezel zu verzehren.

Leckeres Eis

Die genaue Kugelanzahl kann nicht errechnet werden. Die Lösung entsteht durch plausibles Schätzen und Überschlagen.

Annahmen:

- Die Eisdiele hat von 10.00 Uhr – 18.00 Uhr geöffnet.
- Es soll zwischen drei Verkaufsphasen unterschieden werden: vormittags, mittags – nachmittags und spätnachmittags.
- Durchschnittlich sitzen an einem Tisch 3 Menschen.
- Eine Eisportion soll durchschnittlich 3 Kugeln enthalten.
- Bei 1/3 der Bestellungen wird kein Eis verlangt, dadurch reduziert sich der Wert von 3 auf 2 Kugeln pro Person.
- Ein Tisch wird durchschnittlich 60 Minuten lang besetzt.

Berechnungen zu den einzelnen Verkaufsphasen:

1. Vormittags, 10.00 – 12.00 Uhr: In dieser Zeit setzen sich kaum Leute an die Tische, die meisten Kugeln werden an der Theke verkauft. Insgesamt sind in der Zeit 5 Tische besetzt: $5 \cdot 3 \cdot 2 = 60$.

2. Mittags – nachmittags, 12.00 Uhr – 16 Uhr: In dieser Zeit werden die meisten Eiskugeln verkauft. An diesem Tag sind sogar alle 8 Tische durchgängig mit Kunden besetzt: $8 \cdot 3 \cdot 2 = 48$.

3. Spätnachmittags, 16.00 – 18.00 Uhr: Jetzt geht es in der Eisdiele wieder etwas ruhiger zu und Stefano hat weniger zu tun.

Über die gesamte Zeit bleiben durchgehend drei Tische unbesetzt: $5 \cdot 3 \cdot 2 = 60$.

Stefano trägt also ca. 300 Eiskugeln nach draußen.

Seite 7

Markttag in Catania

Einfaches Durchzählen ergibt, dass mindestens 9 – 10 Obst- bzw. Gemüsesorten im Angebot sind. Die Anzahl der Paprika ist schwer zu schätzen. Es gibt 6 Kisten Paprika. Würde man alle gleichmäßig hoch mit Paprikas befüllen, wären diese Kisten vermutlich randvoll. Zur Betrachtung soll die Kiste in der Mitte (vorne im Bild) herangezogen werden. Hier passen ca. 3 Paprikas übereinander, ca. 5 Paprikas nebeneinander und ca. 3 Paprikas hintereinander. In einer Kiste sind also etwa $3 \cdot 3 \cdot 5 = 45$ Paprikas, also gibt es insgesamt in den 6 Kisten $6 \cdot 45 = 270$ Paprika. Eine Paprika wiegt ca. 200g. Die Paprika wiegen also insgesamt $270 \cdot 200\text{g} = 54.000\text{g} = 54\text{kg}$. Ein Kilo Paprika kostet hier laut Preisschild 1 €. Die 54 kg Paprika kosten also ca. 54 €, was sehr günstig ist. Das Modell wurde aufgrund der Größe einer Paprika gewählt und könnte so von der Größenordnung her stimmen. Die Größe der verschiedenen Paprika variiert jedoch sehr, so dass in einigen Kisten auch mehr oder weniger Paprikas sein könnten. Die Lösung beachtet außerdem nicht, dass der Verkäufer vermutlich nicht alle Paprikas an diesem Tag verkaufen wird und dass eventuell einige verdorbene darunter sind.

Schlafen ist gesund

Wir nehmen an, dass die Schildkröte 100 Jahre alt wird. Sie schläft jedes Jahr im Zeitraum zwischen November bis April ungefähr 4 Monate, d.h. sie ist ca. 8 Monate im Jahr wach. In ca. 100 Jahren sind das 800 Monate. Sie verschläft in 100 Jahren ca. 400 Monate. Das sind $400 : 12 = 33,33$ Jahre. Die Schildkröte verschläft also ca. 1/3 ihres Lebens. Das Ergebnis beruht zwar auf Annahmen und vereinfachten Tatsachen, gibt aber einen Einblick, wie lange eine Schildkröte tatsächlich in ihrem ganzen Leben in Winterstarre ist. Das Ergebnis variiert natürlich, je nachdem wie alt die Schildkröte tatsächlich wird oder wie die Wetterverhältnisse in der Zeit sind und wie lange die Schildkröte dann tatsächlich in der Winterstarre bleibt.

Große Sprünge

Ein Frosch kann ca. 50 cm weit springen. Angenommen wird hier, dass das Klassenzimmer eine Länge von 15 m = 1500 cm hat. Wenn man voraussetzt, dass der Frosch immer in eine Richtung springt, so folgt $1500\text{ cm} : 50\text{ cm} = 30$. Das heißt, der Frosch müsste 30-mal springen. Wenn der Frosch jedoch nicht immer geradeaus springt, sondern auch mal nach rechts oder links, dann muss er mehr als 30-mal springen.

Seite 8

Bennis Geburtstagsfeier

Annahmen: Benni und seine Freunde sind 3 Stunden im Schwimmbad. Für das Umziehen, Trinken und Eisessen werden 45 Minuten benötigt. Dann bleiben zum Springen 135 Minuten. Sicherlich muss man beim Sprungturm anstehen. Wenn das inklusive des Besteigens des Turmes 5 Minuten dauert (bei heißem Wetter wollen viele Leute springen) und das Springen, Verlassen des Beckens und erneutes Laufen zur Treppe nochmals 3 Minuten benötigt, so ergibt sich folgende Rechnung:

$135\text{ Minuten} : (3+5\text{ Minuten}) = 16\text{ Rest }7$.

Wenn Benny und seine Freunde die gesamte Zeit mit Springen verbringen würden, könnten sie 16-mal springen, wenn die Wartezeit kürzer ist, entsprechend öfter. Allerdings werden sie zwischen durch sicherlich auch etwas anderes machen, so dass sie wahrscheinlich weniger häufig springen. Dauert das Warten nicht 5 sondern 10 Minuten, so können Benny und seine Freunde nur 10-mal springen.

Ein cooles Geburtstagsgeschenk

Angenommen, Johannes möchte ein Kissen der Größe 40 cm • 40 cm nähen. Dann benötigt er ein Stück Stoff, das etwa doppelt so groß ist, also die Maße 40 cm • 80 cm hat. Außerdem benötigt er an jeder Seite noch Stoff für die Naht, also ca. jeweils 2 cm. Insgesamt benötigt er ein Stück Stoff, das ungefähr die Größe 84 cm • 44 cm hat. Außerdem benötigt er noch einen Reißverschluss. Wenn Johannes Stoff vom Ballen kauft, so muss er, da der Stoff meistens breiter als 1 m liegt, nur 44 cm Stoff (in der Länge) kaufen.

Seite 9

Die Polizei in der Schule

Die Antwort hängt natürlich von der Größe der Schule und der Anzahl der Schülerinnen und Schüler ab.

Annahmen:

Verlassen der Schule: Die Klassen müssen die Schule geordnet verlassen. Daher müssen sich zunächst alle Klassen formieren (ca. 3 Minuten), danach müssen die Klassen die Schule über das Treppenhaus verlassen, je nach Größe der Klasse kann das 3 – 5 Minuten dauern, da ja auch nicht alle Klassen die Treppen gleichzeitig benutzen können. Nach 8 Minuten sollte das Treppenhaus geräumt sein.

Absperrung: Der Umfang des Schulhofes kann durch Abschreiten gemessen werden. Anschließend muss die Anzahl der Schritte in Meter umgerechnet werden. Dazu muss ein Schritt ausgemessen werden. Beträgt z. B. die Schrittlänge 0,5 Meter, so muss die gezählte Anzahl der Schritte durch 2 geteilt werden, um die Länge der Strecke in Meter angeben zu können.

Komplizierter werden die Überlegungen, wenn die Schrittlänge z. B. 0,7 m beträgt, da die Schülerinnen und Schüler den Dreisatz noch nicht beherrschen.

In diesem Fall kann man überlegen, dass 10 Schritte 7 m entsprechen. 80 Schritte entsprechen also z. B. ungefähr 56 m. Alternativ kann auch ein Bandmaß oder ein Meterstab verwendet werden.

Ein unentbehrliches Gewürz

Es muss zunächst überlegt werden, wie viele Blätter eine Basilikumpflanze hat. Nehmen wir an, jeder Stängel hat 16 verwendbare Blätter und ein Topf hat ca. 10 Stängel. Insgesamt ergeben sich damit pro Pflanze 160 Blätter.

Nun muss geklärt werden, wie viele der Blätter zum Kochen benötigt werden. Angenommen, es wird einmal am Tag für die gesamte Familie gekocht. Nehmen wir weiter an, dass dreimal pro Woche Basilikum verwendet wird (in Pasta-Gerichten, im Salat, für Vorspeisen). Für eine vierköpfige Familien werden pro Mahlzeit ca. 2 Stängel, also 32 Blätter verwendet. D. h. eine Pflanze würde für 5 Mahlzeiten, also für knapp 2 Wochen reichen.

Falls an der Pflanze in den zwei Wochen Blätter nachwachsen, kann sie auch etwas länger halten. Im Idealfall hat die Familie mehrere Basilikum-Pflanzen, um den Pflanzen immer wieder eine Chance zum Wachsen zu lassen.

Seite 10

Stadtbummel in Buenos Aires

Das Gebäude hat ungefähr 24 Stockwerke. Jedes Stockwerk hat ungefähr eine Höhe von 3 m, das Gebäude ist also ungefähr 72 m hoch. Die wahre Höhe wird wahrscheinlich davon abweichen, die Größenordnung scheint aber zu stimmen, wenn man etwa an dreigeschossige Gebäude in der eigenen Stadt denkt.

Ein Riesen-Schokoladen-Osterei

Angenommen, der Mann neben dem Schokoladen-Ei hat etwa eine Größe von 180 cm. Wenn man ihn gedanklich ca. fünfmal übereinander stellt, würde das ungefähr der Höhe des Ostereis entsprechen. Daraus folgt: $5 \cdot 180 \text{ cm} = 900 \text{ cm}$. Das Schokoladen-Osterei ist also ungefähr 9 m hoch. Je nachdem wie man die Größe des Mannes schätzt, verändert sich das Ergebnis. Da eine „normale“ Tafel Schokolade in der Regel 100 g wiegt, wurden für das Riesen-Schokoladen-Osterei 20.000 Tafeln Schokolade verbraucht. Angenommen, die Klasse hat 25 Kinder und jedes Kind isst ungefähr 2 Tafeln pro Woche. Pro Jahr würde die Klasse dann $25 \cdot 2 \cdot 52 = 2600$ Tafeln essen. Das heißt, die Klasse bräuchte knapp 8 Jahre, um diese Menge an Schokolade aufzuessen. Geht man davon aus, dass bei einem derartigen Angebot mehr Schokolade gegessen wird – also etwa eine Tafel pro Tag und Kind, so ergibt sich folgendes: $25 \cdot 365 = 9125$ Tafeln pro Jahr. Das heißt, die Schokolade würde nur für reichlich 2 Jahre reichen. Diese Menge von Schokolade (1 Tafel pro Schüler/in und Tag) wäre aber für die Schüler/innen sicherlich sehr ungesund.

Seite 11

Wer die Wahl hat...

Wir betrachten als Beispiel den Schüler Paul: „Schwimmbadwetter“ ist von Anfang Juni bis Anfang September, das sind ca. 14 Wochen, davon sind ungefähr 2 Wochen Pfingstferien (Baden-Württemberg) und 6 Wochen Sommerferien. 4 Wochen der Ferien ist Paul im Urlaub, das heißt, es bleiben noch 4 Wochen Ferien

und 6 Wochen Schulzeit, in denen er ins Schwimmbad gehen kann. Diesen Sommer soll laut Wettervorhersage schönes Wetter sein. In der Schulzeit geht er ca. dreimal pro Woche, also insgesamt 18-mal. In den Ferien hat er Zeit genug, um 5 mal pro Woche ins Schwimmbad zu gehen, also insgesamt 20 mal. D. h. er besucht im Sommer ca. 40-mal das Schwimmbad. Mit Einzelkarten kostet das $40 \cdot 2 \text{ €} = 80 \text{ €}$, mit 10er-Karten $12 \text{ €} \cdot 4 = 48 \text{ €}$ und mit der Saisonkarte 32 €. Die Kalkulation ist natürlich wetterabhängig. Man kann ausrechnen, ab wie vielen Besuchen sich eine Saisonkarte, bzw. eine 10er-Karte lohnt. Eine Saisonkarte lohnt sich ab 17 Besuchen ($32 \text{ €} : 2 \text{ €} = 16$), eine 10er-Karte ab 7 Besuchen ($12 \text{ €} : 2 \text{ €} = 6$). Bei dem deutlichen Preisunterschied ist aber auf alle Fälle von Einzelkarten abzuraten, wenn man öfter geht.

Tausendmal lächeln

Auch in England arbeiten Vollzeitbeschäftigte in der Regel 8 Stunden am Tag. Wenn in diesem Zeitraum 1000 Menschen angelächelt werden, so bedeutet das, dass 125 Menschen pro Stunde bedient werden müssen, denn das Anlächeln vollzieht sich ja im Job – beim Ticketverkauf. Es müssen also pro Minute etwa 2 Tickets verkauft werden – und das ohne Unterbrechung! Das erscheint unmöglich. Wenn man davon ausgeht, dass alle 2 Minuten ein Ticket verkauft wird, so kommt man auf 240 Leute, die angelächelt werden, also deutlich weniger als 1000. Wahrscheinlich lächelt die Ticketverkäuferin aber nicht nur die Kunden an, denen sie gerade ein Ticket verkauft, sondern auch andere Leute, die in der Fahrkartenverkaufsstelle stehen. Ob sie davon wirklich auf 1000 kommt, ist schwer nachvollziehbar und kann diskutiert werden.

Seite 12

Die Kleiderschlange

Zunächst muss überlegt werden, wie viele Kleidungsstücke jedes Kind in fünf Minuten holen und tragen kann. Dies könnten zum Beispiel 4 T-Shirts, 3 Hosen, 2 kurze Hosen, 2 Pullis und 3 Paar Socken sein.

Man kann nun all diese Kleidungsstücke auslegen und die Länge messen. Je nachdem, wie die Kleidungsstücke gelegt werden, ergeben sich unterschiedliche Längen. Das Ergebnis kann man anschließend auf alle Kinder hochrechnen (also mit der Anzahl der Kinder multiplizieren). Eine zweite Möglichkeit ist, nur von einem Satz Kleidungsstücken auszugehen. Beispiel: Ein Pulli hat eine Länge von 80 cm, eine Jeans von 1 m, Strümpfe je 10 cm, Schuhe je 15 cm. Insgesamt ergeben sich hier 2,30 m, hochgerechnet auf etwa 3 Kleidungsätze (die ein Kind in 5 Minuten heranschaffen kann) von 25 Personen ergeben sich 172,5 m, also ca. 170 m. Je nach Annahmen und Länge der Kleidungsstücke ergeben sich andere Werte.

Ameisen als Gewichtheber

Nehmen wir an, ein Erwachsener wiegt 70 kg. Dann könnte er ca. $70 \text{ kg} \cdot 50 = 3500 \text{ kg}$ heben, das entspricht in etwa 2 PKWs und einem Anhänger ($1500 \text{ kg} \cdot 2 + 500 \text{ kg}$). Ein Mensch mit 100 kg müsste demnach 5000 kg heben können, ein Schüler von 40 kg 2000 kg, d.h. einen PKW mit Anhänger. Dieser Vergleich, der in etwa zeigt, was ein Mensch dann heben könnte, illustriert die erhebliche Leistung der Ameisen.

Seite 13

Der Riesenstuhl von Umkirch

Die Größe der Frau, die neben dem Stuhl steht, wird auf 170 cm geschätzt. Die Sitzfläche befindet sich ungefähr $170 \text{ cm} + 170 \text{ cm} + 85 \text{ cm} = 425 \text{ cm}$ (nämlich ca. 2,5mal die Höhe der Person) über dem Boden. Der ganze Stuhl wird auf eine Höhe von ca. 700 cm (ca. viermal die Höhe der Person) geschätzt.

Von den Proportionen sieht der Stuhl eher wie ein moderner Küchenbarhocker aus. Wir nehmen an, dass die Länge solcher Hockerbeine ca. 100 cm beträgt. Die Länge der Stuhlbeine ist 425 cm, also mehr als viermal so groß wie in der Realität. D. h. der Riese müsste mehr als viermal so groß sein wie die Frau auf dem Bild, also $170 \text{ cm} \cdot 4 = 680 \text{ cm}$, also ca. 7 m.

Das Ergebnis hängt natürlich von der geschätzten Größe der Frau auf dem Bild ab, erscheint aber plausibel.

Der Wochenplan

Entsprechend einem Stundenplan erstellen die Kinder eine Tabelle, in der sie ihre Aktivitäten der einzelnen Wochentage einschließlich Uhrzeit und Dauer festhalten können.

Das genauere Betrachten des Freizeitplans kann Aufschluss geben über die Gewohnheiten hinsichtlich des Fernsehens, Sporttreibens usw. und die Kinder möglicherweise für eine andere Freizeitgestaltung sensibilisieren, wenn sie z. B. feststellen sollten, dass sie mehr als ihre Mitschüler/innen fernsehen.

Jedes Kind kann die ungefähren Zeiten, die es mit Fernsehen, Lesen, Sport usw. verbringt, addieren und eine Liste mit den Tätigkeiten erstellen. Danach können die Schüler/innen beispielsweise die fünf beliebtesten Aktivitäten der Klasse ermitteln, indem sie die Zeiten addieren. Das Ergebnis kann in einer Tabelle und in einem einfachen Säulendiagramm dargestellt werden.

Seite 14

Herbstbasteleien

Für ein Tier braucht man meistens 2 Kastanien und 6 Zahnstocher (4 Beine, Schwanz und Hals). Für die Füße bieten sich Walnusschalen-Hälften an. Je nach Art des Tieres kann das natürlich auch ganz anders aussehen. Für eine Schlange kann man 5 – 10 Kastanien gebrauchen, außerdem benötigt man einen Faden. Für Igel benötigt man nur eine Kastanie, dafür aber ca. 7–10 Zahnstocher. Variationen kann man auch durch die Verwendung von Tannenzapfen erzielen.

Geht man von 30 „normalen“ Tieren (2 Kastanien, 6 Zahnstocher, 4 Walnusschalen-Hälften), 5 Schlangen und 10 Tannenzapfenmännchen (1 Kastanie, 1 Tannenzapfen, 6 Zahnstocher, 1 Walnusschalen-Hälfte) sowie 5 Igeln aus (1 Kastanie, 7 Zahnstocher) so ergibt sich folgender Bedarf:

$$30 \cdot 2 + 5 \cdot 10 + 10 \cdot 1 + 5 \cdot 1 = 125 \text{ Kastanien}$$

$$30 \cdot 6 + 10 \cdot 6 + 5 \cdot 7 = 275 \text{ Zahnstocher}$$

$$10 \cdot 1 = 10 \text{ Tannenzapfen}$$

$$30 \cdot 4 + 10 \cdot 1 = 130 \text{ Walnusschalen-Hälften}$$

Da die beiden aber sicher noch mehr Tiere basteln möchten und vielleicht auch Kastanien für Zäune o. Ä. benötigen, sollten sie 200 Kastanien sammeln und auch mehr als 10 Tannenzapfen. Wenn die Zahnstocher in Packungen á 100 verpackt sind, so entspricht das 3 Packungen, aber auch hier ist es sicher nicht verkehrt, eine Packung in Reserve zu haben. Schwierig wird die Abschätzung der benötigten Walnüsse (als Zusatzaufgabe!), denn es ist sehr vom Geschick des „Nussknackers“ abhängig, wie viele brauchbare Wal-

nusschalen-Hälften entstehen. Da sich in einer 1000 g-Packung zwischen 75 und 100 Walnüsse befinden, könnten – bei geschicktem „Nussknacker“ – zwei dieser Packungen reichen.

Mit der Seilbahn auf den Schauinsland

Eine Gondel der Schauinslandbahn fasst maximal 11 Personen und fährt am Wochenende von 9 Uhr morgens bis 17 Uhr abends den Berg hinauf (im Herbst). Wenn also alle Gondeln voll waren, müssten 57 volle und eine nicht ganz gefüllte Gondel nach oben fahren. Da in weniger als einer Minute die nächste Kabine starten kann, benötigt man nicht einmal 1 Stunde, um die Personen nach oben zu befördern, vorausgesetzt, dass sie alle zur selben Zeit da sind. Wenn nicht alle Gondeln vollständig besetzt werden, weil die Personen nicht alle gleichzeitig kommen, so benötigt man natürlich mehr Zeit (vgl. <http://www.bergwelt-schauinsland.de>).

Schmackhafte Pizza

Annahme: Lorenz kauft in einer günstigen Kette Zutaten für eine Salami-Pizza für 4 Personen ein. Gewürze hat seine Mutter in ihrem Gewürzschrank vorrätig. Folgende Kosten entstehen:

- Fertigteig mit beigefügter Tomatenmasse 1,79 €,
- Salami (200g) 0,85 €,
- geriebener Emmentaler (200g) 1,29 €,
- und Mozzarella (125g) 0,59 €.

Diese Pizza würde 4,52 € kosten. Wenn man auf Markenprodukte zurückgreift, wird es natürlich teurer. Die Größenordnung zwischen 4 und 7 € erscheint jedoch plausibel.

Seite 15

Meerschweinchen wollen versorgt sein

Das Ergebnis ist davon abhängig, was ein Kind im Laden als Preis für die Streu recherchiert, da es relativ große Abweichungen im Preis und in der Größe der Säcke gibt. So kosten z. B. 14 l Streu (ein Sack) 0,59 €. Die Arbeit mit dem Material (z. B. bei einem Kasten der Länge 100 cm und der Breite 50 cm sowie mit z. B. Sand und einem Messbecher) ergibt, dass z. B. 50 l Streu benötigt werden. Folglich passen ungefähr 4 Säcke Streu hinein ($50 : 14 = 3$ Rest 8), die jede Woche beschafft werden müssen. Diese kosten dann $4 \cdot 0,59 \text{ €} = 2,36 \text{ €}$. Für 4 Wochen entstehen Kosten in der Höhe von $4 \cdot 2,36 \text{ €} = 9,44 \text{ €}$. Demnach reichen die 10 € Taschengeld gerade so aus, es bleibt allerdings kaum etwas über.

Eine närrische Angelegenheit

Durch Zählen, Abschätzen und Rechnen anhand des Fotos erhält man z. B.: pro Bein: 5 Stück pro Reihe und 15 Reihen: $5 \cdot 15 = 75$ Stück, pro Arm: 3 Stück pro Reihe und 9 Reihen: $3 \cdot 9 = 27$ Stück am Körper (ca.): 12 St. pro Reihe u. 12 Reihen: $12 \cdot 12 = 144$ Stück. Insgesamt benötigt man also $2 \cdot 75 + 2 \cdot 27 + 144 = 348$ Stück. Man erkennt auf dem Foto 5 Farben. Die gleiche Anzahl von Flecken von jeder Farbe kann nur verwendet werden, wenn die Gesamtzahl der Flecken durch 5 teilbar ist. Das ist nach der obigen Berechnung nicht der Fall. Da 348 nicht durch 5 teilbar ist, können nicht von jeder Farbe gleich viele Flecken verwendet worden sein. Die Mutter eines Grundschulkindes bräuchte weniger Flecken, wenn sie ein Häs nähen würde, da Grundschulkind kleiner sind als der Narr auf dem Foto. Deshalb wäre auch das Häs kleiner.

Der „lange“ Weg zur Schule

Die Lösung hängt natürlich von der Länge des Schulweges ab. Der Schulweg muss also zunächst gemessen werden (etwa mit einem Fahrrad mit Tacho, anhand von Schritten oder mit einem rollenden Meterzähler). Nehmen wir an, ein Kind wohnt 1500 m von der Schule entfernt. Als nächstes muss geklärt werden, wie oft das Kind bereits zur Schule und zurück gegangen ist. Angenommen, die Aufgabe wird in der Mitte des 4. Schuljahres gestellt. Die Ferien sind natürlich in jedem Bundesland unterschiedlich. Hier kann gut ein Kalender für genauere Berechnungen hinzugezogen werden. Insgesamt gibt es ca. 13 Wochen Ferien und 5 bewegliche Ferientage sowie einige Feiertage, die nicht in den Ferien liegen (je nach Bundesland unterschiedlich). Wir gehen insgesamt von 15 schulfreien Wochen aus. Es ergibt sich folgende Anzahl für die Häufigkeit, mit der das Kind die 1500 m Schulweg gelaufen ist $(52 - 15) \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2 = 1110$ (in den ersten drei Schuljahren) $(52 - 15) \cdot 5 \cdot 2 : 2 = 185$ (im vierten Schuljahr). Insgesamt ist das Kind den Weg also ungefähr 1300 (1295) mal gelaufen. $1300 \cdot 1500 \text{ m} = 1.950.000 \text{ m}$. Der gesamte Weg, den das Kind laufen muss, ist also ungefähr 2000 km lang. Das ist eine relativ lange Strecke und entspricht etwa zweimal der Länge von Deutschland.

Seite 16

Menschenkettten

Das Ergebnis hängt von der Anzahl der Schüler/innen und der Lehrer/innen ab. Weiter hängt es davon ab, wie weit die Schüler/innen und Lehrer/innen ihre Arme aufspannen. Angenommen, die Schule hat 400 Schüler/innen und 12 Lehrer/innen und jeder möchte relativ bequem stehen und nimmt in der Breite ca. 1 m ein. Dann wird die Menschenkette ca. $412 \cdot 1 \text{ m} = 412 \text{ m}$ lang. Sie wird entsprechend länger, wenn die Menschen ihre Arme weiter ausstrecken, bzw. kleiner, wenn die Menschen enger stehen. Solchen Menschenketten werden manchmal gebildet, wenn für den Frieden oder andere wichtige Dinge demonstriert wird.

Vatis Schürze

Die Lösung hängt von der gewählten Schürzengröße ab. Angenommen, Lena möchte eine Schürze nähen, die 70 cm lang und 100 cm breit ist. Dann benötigt Lena ein Stück Stoff, das etwas größer ist, denn an jeder Seite müssen 2 cm für die Naht übrig sein. D.h. der Stoff muss etwa 74 cm lang und 104 cm breit sein. Zusätzlich benötigt Lena Stoff für die beiden Taschen (jeweils ungefähr ein Stück, das 10 cm lang und 10 cm breit ist) und das Band. Das sollte pro Seite ca. 60–70 cm lang sein. Um gut nähen zu können, braucht Lena dafür ein Stück Stoff, das ca. 74 cm lang und 5 cm breit ist. Stoff wird vom laufenden Meter gekauft und liegt in der Regel 120 cm oder 140 cm breit. Die Breite reicht also auf alle Fälle. Wenn Lena sich 74 cm abschneiden lässt, so hat sie genügend Stoff für die Schürze, die Taschen und die Bänder.

Seite 17

Tore müssen fallen

Bevor die Aufgabe beantwortet wird, soll zunächst die Tabelle erklärt werden. Wir betrachten die erste Angabe: Bayern München 7 5 2 0 21:3 17. Die Zahlen bedeuten von links nach rechts: 7 Spiele gespielt, davon 5 Spiele gewonnen, 2 Spiele unentschieden gespielt und 0 Spiele verloren; 21 Tore geschossen und 3 Tore bekommen; Punktestand für Bayern: 17 Punkte (Es gibt je gewonnenes Spiel 3 Punkte, beim Spielstand unentschieden 1 Punkt für

beide Mannschaften und keinen Punkt, wenn das Spiel verloren wird). Bezogen auf den Stand vom 28.9.07 sind zu Beginn des 8. Spieltages 175 Tore gefallen. Man kann darauf basierend nicht sagen, wie viele Tore noch fallen werden, sondern höchstens Schätzungen abgeben. Obwohl sich ein „echter“ KSC-Fan bestimmt schon oft so eine Frage gestellt hat, kann man natürlich nicht voraussagen wie viele Tore (bzw. Gegentore) letztendlich für den KSC fallen werden. Der nahegelegte Algorithmus (8-er Reihe) stellt lediglich eine Möglichkeit dar, vorherzusagen, wie viele Tore es sein könnten, ob es letztendlich stimmt, kann man nicht sagen.

Die nimmermüde Schulglocke

Das Ergebnis hängt natürlich von den Gewohnheiten in der jeweiligen Schule ab. Diese können sehr unterschiedlich sein. Manche Grundschulen haben die Glocke ganz abgeschafft, in anderen läutet sie nur zu Beginn und zum Ende des Schultages. In anderen wiederum läutet sie jeweils zu Beginn und Ende einer Doppelstunde, in wieder anderen zu jeder Stunde. In manchen Schulen gibt es auch die Regelung, dass für die sogenannten Regenspauzen, in denen die Schüler/innen nicht auf den Schulhof müssen, extra geläutet wird. Beispielhaft wird angenommen, dass die Glocke zu jeder Unterrichtsstunde läutet. Angenommen, Unterricht findet von Montag bis Freitag statt, jeweils von der ersten bis zur sechsten Stunde. Zwischen zwei Stunden gibt es entweder eine Hofpause oder eine 5-Minutenpause. 5 Minuten vor dem Ende der Hofpause wird zusätzlich geläutet, damit die Schüler/innen wieder in ihre Klassenzimmer gehen, d.h. es wird zu Beginn und zum Ende jeder Stunde geläutet und zusätzlich je ein weiteres Mal im Rahmen der Hofpause. Dann klingelt es $6 \cdot 2 + 2 = 14$ mal pro Tag, also $14 \cdot 5 = 70$ mal pro Woche. Das Ergebnis kann für die einzelne Schule sehr genau sein, Unterschiede können in Sondersituationen (Schulfest, Notfall etc.) auftreten.

Seite 18

Der Weihnachtsbaum von Dortmund

Vor dem Weihnachtsbaum sind Verkaufsbuden zu sehen. Wenn diese etwa 2 m hoch sind, so ist der Weihnachtsbaum ca. 16 – 18 m hoch, weil eine Bude der Höhe nach ca. 8 – 9-mal in den Baum „passt“. Alternativ kann man das Gebäude hinter dem Baum betrachten. Der Streifen, den man deutlich erkennt, umfasst 2 Geschosse, also ca. 6 m. Dieses Gebäudestück „passt“ der Höhe nach ca. 3-mal in den Baum. Man kann auch von dem Engel ausgehen, der 4 m hoch ist. Er passt ca. 5-mal in den Baum (der Höhe nach), man kommt auf 20 m. Alle drei Methoden liefern natürlich nur eine Größenordnung; da sie allerdings zu einem ähnlichen Ergebnis kommen, erscheint das Ergebnis plausibel.

Die Planung der Abschlussfahrt

Die Lösung hängt natürlich von der Region, in der die Schule liegt und dem ausgewählten Reiseziel ab. Sicherlich wird das Ziel im Umkreis von 50–100 km von der Schule liegen. Die Schüler/innen müssen Informationen einholen, wie man das Ziel erreichen kann: Per Bahn oder per Bus? Was kostet das? Geht es in eine Jugendherberge oder in ein Zeltlager? Umfangreiche Recherchen im Internet oder in Reiseprospekten sind hier nötig, alternativ kann man den Kindern auch Material vorgeben. Da die Aufgabe sehr komplex ist, bietet es sich an, den Schüler/innen vorausgewähltes Material zu geben. Man kann die Schüler/innen auch nur Teilaufgaben bearbeiten lassen, z. B.: Was kostet die Fahrt?

Demnächst im Fachbuchhandel erhältlich:

Katja Maaß

MATHEMATIKUNTERRICHT WEITERENTWICKELN

Katja Maaß

Mathematikunterricht
weiterentwickeln

Aufgaben zum
mathematischen
Modellieren und
Erfahrungen aus der
Praxis für das 1. bis
4. Schuljahr

160 Seiten
Cornelsen Scriptor

Preis 15,95 €

ISBN
978-3-589-05141-0

Modellieren ist ein neues Thema für den Mathematikunterricht der Grundschule und eine Möglichkeit den Mathematikunterricht weiterzuentwickeln. Mathematisches Modellieren wird von den Bildungsstandards gefordert! Doch was genau bedeutet Modellieren? Modellieren bedeutet, offene und komplexe Probleme aus der Realität zu lösen. Realistische Probleme enthalten nicht immer gleich alle Angaben, die zur Berechnung benötigt werden. Vielfach müssen die Kinder Größen schätzen oder messen. Manchmal sind auch mehr Größen gegeben als nötig. All dies zeigt, dass sich Modellierungsaufgaben von den „normalen“ Sachaufgaben unterscheiden. Modellierungsaufgaben können unterschiedlich komplex sein und unterschiedliche Lernziele verfolgen.

Für den Einsatz solcher Aufgaben im Unterricht stellen sich den Lehrenden zu Recht viele Fragen:

- Warum sollte man das Modellieren schon in der Grundschule einführen?
- Was können die Schüler/innen lernen, was sie sonst nicht lernen?
- Welche Kompetenzen kann man von den Grundschulern erwarten?
- Welche Arten von Modellierungsaufgaben sind für die Grundschule geeignet?
- Wie kann man als Lehrer/in die Schüler/innen fördern?
- Welche Möglichkeiten gibt es, den Unterricht zu gestalten?
- Wie kann man die Schülerleistungen im Unterricht und in Klassenarbeiten diagnostizieren?
- Wie reagieren Schüler/innen auf solche Aufgaben?

In dem Buch „Mathematikunterricht weiterentwickeln“ finden Sie unterrichtspraktische Antworten auf diese Fragen. Beispielaufgaben, Schülerlösungen zu den Aufgaben und Schülerzitate illustrieren die Erläuterungen zum Modellieren im Mathematikunterricht in der Grundschule und lassen es vor Ihren Augen lebendig wer-

den. Im Aufgabenteil finden Sie viele verschiedene Aufgaben für die Jahrgänge 1 bis 4, jeweils mit Lösungsvorschlägen und unterrichtspraktischen Hinweisen. Ergänzend werden einige Unterrichtseinheiten dargestellt.

Das Buch erscheint voraussichtlich im Februar 2009 bei Cornelsen Scriptor.



IMPRESSUM

Herausgeber: Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) e.V.
Geschäftsstelle: Wilhelmstraße 52 • D-10117 Berlin
Fon +49(0)30 97 99 13 - 0
Fax +49(0)30 97 99 13 - 22
www.tjfbv.de
info@tjfbv.de

Redaktion: Thomas Hänsgen (V.i.S.d.P.), Sieghard Scheffczyk
Illustrationen: Egge Freygang
Grafik-Layout: Sascha Bauer
Druck: Möller Druck und Verlag GmbH
Auflage: 25.000