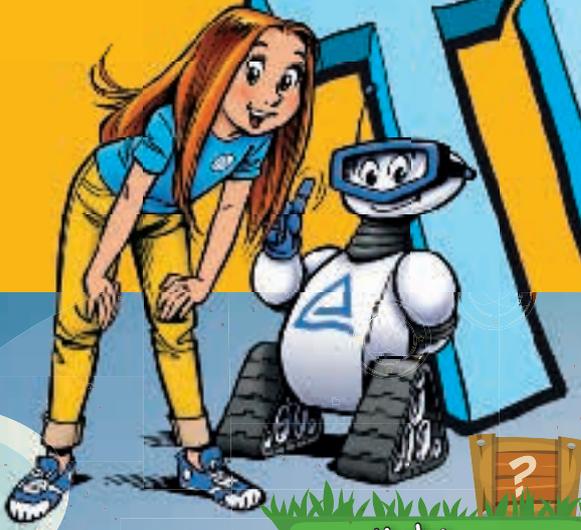




TÜVtel



Poster:
Laute Tiere und
ein kniffliges
Riesenrätsel

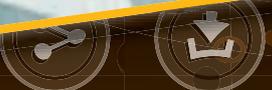
Unzertrennlich:
Mathe und Musik



Sicher auf die Piste:
Liftprüfung in Winterberg



**Immer am
Drücker**



In diesem Heft findest du ...

23 Gewinnspiel

Schnell erzählt	4
Videospiele	6
Lautstärke	10
Klebstoff	12
Schokolade	14
Tess und Roby	16
Zugeschaut	20
Ausprobiert	22
Rätsel und Gewinnspiel	23

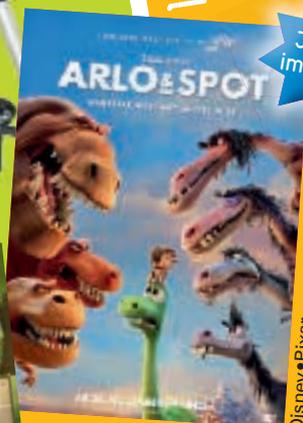


Lernen beim Zocken

Videospiele hatten lange keinen guten Ruf. Jetzt steht aber fest: Die richtigen Spiele machen nicht nur Spaß, sondern auch schlau.

6

Mach mit!



Jetzt im Kino!

Disney • Pixar

12 Achtung, klebrig

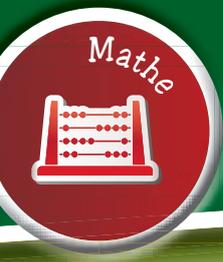
Alles rund um Klebstoff und wie er unsere Welt zusammenhält.



ExperiMINT

Warum Bienen sechseckige Waben bauen.

22



20 Was prüfst du denn da?

Kurz vor der Skisaison: Matthias Schmidt checkt Seilbahnen und Lifte am verschneiten Hang.



Blick in die Fabrik
So wird Schokolade in Form gebracht.

14

TÜVtel
2

Mathe und Musik

Puh! Tess muss für die nächste Mathearbeit lernen. Roby zeigt ihr, wie es mit Musik viel leichter geht.

16



Ohren zu

TÜVtel erklärt, ab wann ein Geräusch zu Lärm wird.

10



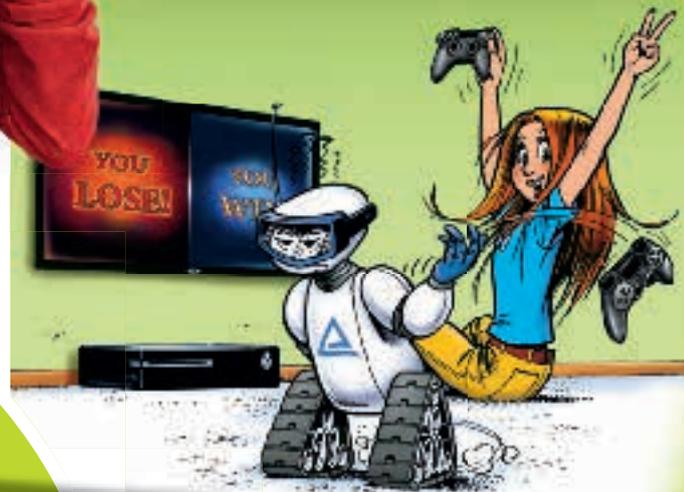
Hey, TÜVtler!

Ein Sprichwort sagt: Des einen Leid ist des anderen Freud. Das gilt auch fürs Videospiele-Zocken. Während der eine seinen Sieg feiert, schmolzt der Verlierer.

Aber es gibt genug Spiele, bei denen es um viel mehr geht als nur um Gewinnen und Verlieren: Ziel ist es, spielend leicht jede Menge Dinge zu lernen. Häufig kann man dabei auch gemeinsam Aufgaben lösen, anstatt gegeneinander anzutreten. Diese Spiele heißen Serious Games. Was es damit auf sich hat, erfährst du in der Titelgeschichte.

Viel Spaß beim Lesen
wünschen dir

Tess und Roby



Poster

Riesenrätsel
Freu dich auf Rätselspaß
im XL-Format.



Uah, uah! Roar!
Törröö! Was es
bedeutet, wenn
Tiere laut werden.

FLIEGENDES WERKZEUG

Kleine Multikopter sind gerade total angesagt. Vielleicht hast du sie auch schon im Spielzeugladen gesehen oder sogar einen abheben lassen. TÜV Rheinland findet die flotten Flieger auch spannend, aber nicht zum Spielen. Gerade wird getestet, ob man sie nicht auch für die Arbeit benutzen kann. Mit Kameras ausgestattet sollen die Multikopter an Brücken, Windrädern oder Solaranlagen entlangfliegen und nach Schäden suchen. Das ginge viel schneller und einfacher, als wenn diese Aufgabe ein Mensch übernimmt.



Der Multikopter sucht per Kamera Schäden an einer Brücke.

STEINALTE SCHILDKRÖTE

Wissenschaftler vom Senckenberg Forschungsinstitut in Frankfurt am Main wwhaben eine erstaunliche Entdeckung gemacht: die bisher älteste versteinerte Meeresschildkröte. Knochen und Panzer sind mindestens 120 Millionen Jahre alt. Das Skelett des Reptils ist fast komplett erhalten und knapp zwei Meter lang. Es wurde schon 2007 in Kolumbien gefunden, aber erst jetzt genau untersucht und zeitlich zugeordnet.



So könnte der Lebensraum der Schildkröte ausgesehen haben.

Eisbären gehören zu den größten Raubtieren, die Land leben.

Smartphones ziehen uns in ihren Bahn.

DER PHYSIK-TRICK

Eisbärmamis wollen, dass ihre Neugeborenen nicht frieren. Dafür wenden sie einen Physik-Trick an: Sie bauen eine besondere Geburtshöhle. Dabei liegt der Zugang tiefer als der eigentliche Bau. So entsteht dort eine sogenannte Kältefalle. Die Körperwärme der Bären erwärmt die Luft in der Höhle. Weil warme Luft leichter ist als kalte, steigt sie empor und bleibt im Bau, anstatt durch den Zugang zu verschwinden.



KÄLTREFREI IN OIMJAKON

Hitzefrei, das kennt jeder. Aber kältefrei, das haben nur die wenigsten Schüler. Wer sich ab und zu darüber freuen darf, sind die Jungen und Mädchen aus dem russischen Dorf Oimjakon in Sibirien. Ab **-54 Grad Celsius bekommen sie kältefrei**. Die Rekordtemperatur liegt bei bitterkalten **-71,2 Grad Celsius**. Brrrrrrrr!

Oimjakon gilt als kältestes bewohntes Fleckchen auf der Erde.



SMARTPHONE AN - WELT AUS

WhatsApp-Nachrichten schreiben, Spiele spielen, Selfies machen und dabei noch Musik hören: Da bekommt man kaum noch mit, was in der Welt um einen herum passiert. **Besonders riskant ist das im Straßenverkehr, zum Beispiel auf dem Weg zur Schule.** TÜV Rheinland-Experten erinnern daran, dass wir Menschen fast alles mit unseren Augen und Ohren wahrnehmen. Sind die mit dem Smartphone beschäftigt, kann es leicht zu einem Unfall kommen.

x364

SPIEL MIT!

Videospiele machen Spaß und können sogar schlauer machen, behauptet Yasmin. Ob sie den skeptischen Paul davon überzeugen kann?

PLAY

Angeberwissen! Warum trägt Mario einen Bart?
Der erste Super Mario bestand aus ganz wenigen Pixeln. Weil kein Platz für einen Mund da war, verpasste ihm sein Erfinder einen Schnäuzer. Den trägt er heute noch.



TÜVtel
6



TIME: 00:10:27

Paul und Yasmin sind beste Freunde. Sie machen zusammen Hausaufgaben, lieben Pizza, Inlinerfahren und schauen dieselben Serien. Nur bei einer Sache ticken sie ganz unterschiedlich: Yasmin ist ein großer Fan von Videospiele. Paul findet Zocken doof. „Das macht doch blöd im Kopf“, sagt er. Yasmin verdreht die Augen und kontert: „Stimmt nicht. Es gibt viele Spiele, bei denen man sich eine Menge einfallen lassen muss, um weiterzukommen. Das macht nicht blöd, sondern schlau!“ Paul winkt ab: „Aber das Rumgeballere ...“, beginnt er. „Quatsch, Rumgeballere“, fällt ihm Yasmin ins Wort. „Ich hab gar keine Ballerspiele!“

SPIELE SIND NICHT ALLE GLEICH.

Yasmin besitzt keine Kriegs- und Gewaltspiele. Aber genau die sind dafür verantwortlich, dass Spielen am Computer

einen schlechten Ruf hat. Es gibt Untersuchungen, die zeigen, dass brutale Spiele aggressiv machen können. Das gilt vor allem für Leute, die fast nichts anderes mehr machen. Es werden aber auch immer mehr Spiele entwickelt, die das logische Denken fördern und bei denen man etwas lernen kann. In Yasmins Lieblingsspiel muss man lässige Tanzschritte nachtanzen. „Ich tanze auf keinen Fall“, stellt Paul klar. „Musst du auch nicht“, lacht Yasmin. Sie kramt drei weitere Spiele aus der Schublade und hält sie ihm unter die Nase. „Rätsel lösen, Ozean erkunden oder eine Stadt erbauen?“, fragt sie mit forderndem Blick. Paul entscheidet sich für das Meeresabenteuer. Schnell merkt er: Ziemlich cool, dieses Spiel.

Lies weiter auf Seite 8 →

Angeberwissen!
Wie heißt das erste
Videospiele? Das Tic-Tac-
Toe-Spiel OXO ist das
erste Videospiele, dessen
Namen man kennt. Es ist
über 60 Jahre alt.



Spiele wie die von Yasmin nennt man Serious Games. Übersetzt heißt das ernsthafte Spiele. Eigentlich ein komischer Name, da die Spiele alles andere als ernst und öde sind. Meistens müssen spannende Aufgaben gemeistert werden. Gelernt wird fast unbemerkt nebenbei. „Serious Games gibt es nicht nur für Kinder“, sagt Christoph Hieber von TÜV Rheinland und erklärt: „Auch Erwachsene lernen viel lieber mit interessanten oder lustigen Spielen als mit langweiligen Unterlagen.“ Er weiß das so genau, weil er mit seinem Team Online-Trainingsprogramme bei TÜV Rheinland entwickelt. Für ihn sind Serious Games eine tolle Möglichkeit zum Lernen. Aber verbessert man seine Schulnoten, wenn man jeden Tag

stundenlang davor sitzt? „Nein, wer das macht, wird eher schlechter in der Schule, weil er an nichts anderes mehr denkt als ans Zocken“, sagt der Experte für Lernspiele.

SPIELEND LERNEN

Darum haben sich Yasmin und Paul auch morgen wieder mit ihren Freunden zum Fußball im Park verabredet. Schließlich lernt man bei jedem Spiel dazu. Beim Kicken trainiert man Ausdauer und Geschick, lernt sich in eine Mannschaft einzufügen und mit Niederlagen umzugehen. Das ist zwar kein Schulwissen, aber trotzdem wichtig und ein super Training fürs Gehirn. Und übermorgen? Da würde der frischgebackene Zocker-Fan Paul gerne Yasmins Rätselspiel ausprobieren.

ICH FINDE
WELTRAUMGESCHICHTEN
AM BESTEN.

Ende

TIERISCHE SPIELWELTEN

Für
jüngere
Kinder

SQUIRREL UND BÄR

Die Bienen sind krank. Um sie zu retten, müssen Squirrel und Bär eine Heilpflanze besorgen. Sie befindet sich jenseits des Waldes, wo alle Tiere Englisch sprechen. Wer die beiden begleitet, erlebt nicht nur ein tolles Abenteuer, sondern lernt auch spielend Englisch. Du findest das Spiel unter squirrel-baer.de im Internet. Mit etwas Glück gewinnst du es auf Seite 23!



UTOPOLIS AUFBRUCH DER TIERE

Für
ältere
Kinder

Der Wald und seine Bewohner sind in Gefahr. Nur eine Reise nach Utopolis kann die Tiere retten. Als Spieler schlüpfst du selbst in die Rolle eines Tieres und machst dich mit bis zu 24 weiteren Spielern auf den Weg. Nur wenn alle gut zusammenarbeiten, gelangt ihr ans Ziel. Utopolis ist als kostenlose App online erhältlich. Die Links findest du auf www.utopolis-online.de

1.

Beim Lesen kommt das Gehirn in Fahrt. Noch mehr arbeiten muss es, wenn du das Buch verkehrt herum hältst.

Z, Y, X, W ...
GAR NICHT SO
EINFACH.



Das Alphabet rückwärts aufsagen.

3.

Geschichten ausdenken schult dein Gehirn. Das kann man auch zu zweit: Einer nennt fünf Begriffe, der andere erfindet dazu eine kurze Geschichte.

2.

Neue Sprachen, Sportarten, Brettspiele oder Instrumente lernen. Dabei entstehen neue Verknüpfungen in deinem Hirn. Das bringt unser Gedächtnis auf Trab.

4.

5.

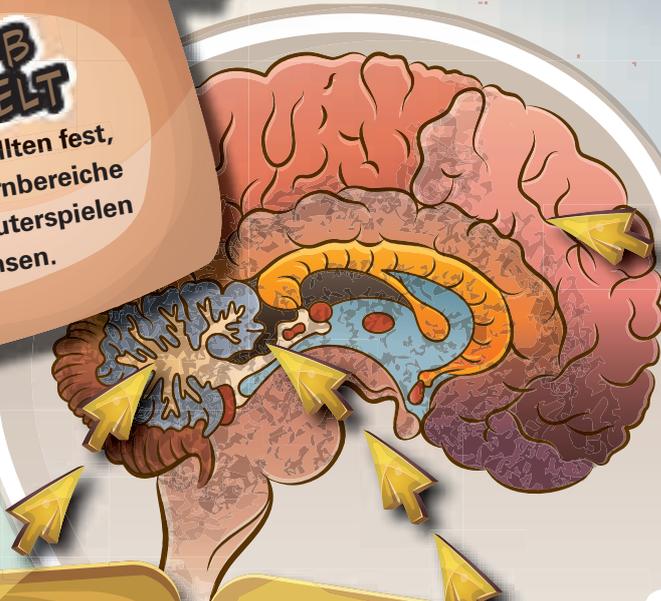
Biege Zeige-, Mittel- und Ringfinger der rechten Hand zur Handfläche. An der linken Hand werden Daumen, kleiner Finger und Ringfinger umgebogen. Nun wechsle die Fingerstellungen der Hände hin und her.

OHNE ZOCKEN AUF ZACK!

Das Gehirn kann man auf viele Arten trainieren. TÜVtel kennt fünf Tricks, um die grauen Zellen in Schwung zu bringen. Videospiele braucht man dafür nicht.

GROB GESPIELT

Forscher stellten fest, dass drei Hirnbereiche beim Computerspielen wachsen.



Präfrontaler Kortex
Hier wird geplant und logisch gedacht. Das brauchst du, um beim Spielen schwierige Aufgaben zu lösen.

Das Kleinhirn
Es steuert deine Bewegungen und wird sehr gefordert, wenn du den Controller schnell und genau mit den Händen bedienst.

Rechter Hippocampus
In diesem Bereich sitzt der Orientierungssinn. Du nutzt ihn stark, wenn du dich durch Videospielwelten bewegst.

UPDATES



SHARE

TÜVtel

9

RAUHE BITTEL!

Theresa platzt fast der Kopf, sooo laut ist es um sie herum. Wie gern wäre sie jetzt ein Pistolenkreb. Warum? Lies selbst.

Theresa ist genervt. Auf der Straße vor ihrem Fenster zermalmen Bauarbeiter mit dem Presslufthammer Beton. Dem Nachbarshund gefällt das auch nicht. Er kläfft sie unermüdlich an. Um das Spektakel nicht mit anhören zu müssen, hat ihr Bruder Lukas jetzt auch noch die Musik in seinem Zimmer bis zum Anschlag aufgedreht. „Das ist ja nicht auszuhalten!“, schreit Theresa und steckt sich die Zeigefinger in die Ohren. Das hilft zwar etwas gegen den Lärm, aber insgesamt ist es doch recht unpraktisch. Besonders, wenn man Hausaufgaben machen muss. Zum ersten Mal beneidet sie ihre Oma. Die schaltet in solchen Momenten einfach ihr Hörgerät aus.

Therasas Gehör ist gesund und arbeitet ohne Pause, Tag und Nacht. Auch wenn sie schläft. Im Innenohr befinden sich etwa 15.000 Hörzellen. Sie fangen die Schallwellen auf, verarbeiten sie zu Signalen und schicken diese ans Gehirn. So funktioniert das Hören.



Die größere Schere ist seine Waffe.

Das lauteste Tier der Welt

Das ist der Pistolenkreb. Nur Grundeln sind vor seiner ohrenbetäubenden Waffe sicher. Die Tiere leben zusammen. Während der Krebs die Höhle gräbt, bewachen die Fische den Eingang.

DREI FRAGEN AN CLAUDE ORIGER

Er arbeitet bei TÜV Rheinland im Bereich Lärm- und Umweltschutz.



Was ist eigentlich Lärm?

Wir unterscheiden zwischen Schall und Lärm. Schall sind kleinste Druckveränderungen in der Luft, die wir mit unseren Ohren wahrnehmen können. Erst wenn wir diesen Schall als unangenehm empfinden, sprechen wir von Lärm.

Kann Lärm krank machen?

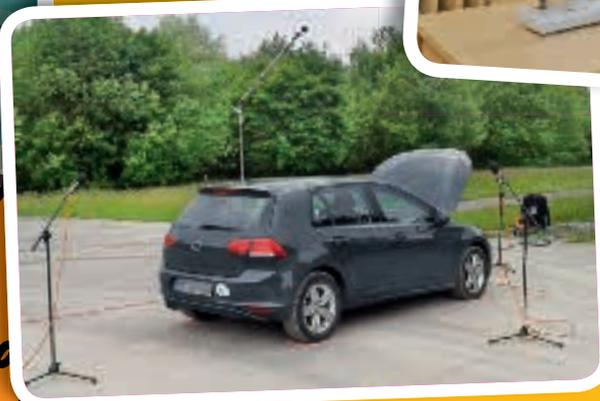
Ja, wenn Lärm über lange Zeit in den Ohren dröhnt, kann das unser Gehör kaputt machen. Zum Beispiel beim Musikhören mit Ohrstöpseln. Viele MP3-Player schaffen über 100 Dezibel. Also bitte nicht voll aufdrehen.

Wie wird Lärm gemessen?

Dafür benutzen wir Schallpegelmessgeräte. Wir stellen sie zum Beispiel um ein Auto herum und messen, wie viel Lärm es abstrahlt. Kollegen in Yokohama messen im Akustiklabor, wie laut Geräte arbeiten. Auf dem Bild testen sie gerade eine Nähmaschine. Um Hintergrundgeräusche auszuschließen, findet das in einem schalltoten Raum statt. Dort hört man wirklich nur das Geräusch der Nähmaschine.



Ein Blick ins Akustiklabor in Yokohama, Japan.



Wie laut ist ein Auto? Akustik-Experten von TÜV Rheinland können das messen.

Theresa kommt der Pistolenkrebs in den Sinn. Er ist das lauteste Tier der Welt. Mit seiner Schere kann der Meeresbewohner einen ungeheuren Knall erzeugen – bis zu 200 Dezibel laut. Ein Düsenjet bringt es nur auf 120 Dezibel. So knallt der Krebs seine Beute einfach um. Die fällt in eine Schockstarre und er verspeist sie. „Ein Pistolenkrebs müsste man sein“, denkt Theresa. Sie stellt sich vor, wie sie mit einer Handbewegung für Stille sorgt. Zack, peng und Ruhe. Natürlich ohne danach jemanden zu verspeisen.

Plötzlich stutzt Theresa und zieht vorsichtig ihre Finger aus den Ohren. Es ist ganz ruhig geworden. Beim Blick aus dem Fenster stellt sie fest, dass die Bauarbeiter ihre Arbeit für heute beendet haben. Der Nachbarshund liegt entspannt vor seiner Hütte und auch Lukas hat seine Musik wieder leise gedreht. „Geht doch“, denkt Theresa, atmet tief durch und beugt sich über ihre Hausaufgaben.

WAS DIE WELT ZUSAMMENHÄLT

Klebstoffe wirken zumeist im Verborgenen. Wir bemerken sie erst, wenn sie nicht mehr richtig halten.

WARUM KLEBT KLEBSTOFF NICHT IN DER TUBE FEST?

Darum: Er enthält Lösungsmittel. So bleibt der Klebstoff flüssig. Zumindest, bis er mit Luft in Berührung kommt. Dann verdunstet das Lösungsmittel und der Kleber wird erst klebrig, dann hart.



Ein Leben ohne Kleben, das wäre pures Chaos: Tapeten rollen von den Wänden. Briefmarken purzeln von der Post. Konservendosen verlieren ihre Beschriftung und Schuhe ihre Sohlen. Saftkartons können die Getränke nicht mehr halten. Pflaster rutschen von den Wunden. Bücher fallen erst zu einem Haufen Blätter auseinander, dann zerbröseln die Blätter zu Staub, denn auch Papier besteht zu großen Teilen aus Leim. Möbel zerlegen sich in ihre Einzelteile, ebenso moderne Autos, die mehrere Kilogramm Klebstoff enthalten. Fernseher, Handys und Computer gingen kaputt, da elektronische Bauteile verklebt sind. Schnell merken wir: Klebstoff steckt an allen Ecken und Enden und hält unsere Welt fest zusammen.

Bereits die Neandertaler verklebten vor über 45.000 Jahren ihre Waffen und Werkzeuge. Dafür benutzten sie Harz. Das ist ein klebriger Saft, den man unter Baumrinden findet. Heute werden die meisten Klebstoffe künstlich hergestellt. Es gibt verschiedene Klebstoffe wie Sekundenkleber, Heißkleber oder Klebfilm. Einige lassen sich nach dem Aufkleben wieder abziehen, wie bei einer Haftnotiz. Andere halten so bombenfest, dass sogar Flugzeugteile damit zusammengeklebt werden.

GEKLEBTES SOLARMODUL

Solarmodule auf dem Dach bestehen aus vielen geklebten Schichten. Die müssen gut zusammenhalten, denn die Zellen in den Solarmodulen sollen mindestens 25 Jahre auf dem Dach verbleiben. Dort sind sie Umwelteinflüssen wie Sonne, Wind, Regen, Schnee und Eis ausgesetzt. Bei TÜV Rheinland prüfen Experten, ob die Schichten gut genug zusammenkleben, um das auszuhalten. Das wird mit einem besonderen Prüfgerät gemacht. Es misst die Abzugsfestigkeit, also wie viel Kraft aufgewendet werden muss, bis sich der Kleber zwischen den Schichten löst.



WARUM BLEIBEN SPINNEN NICHT AN IHREM NETZ KLEBEN?

Darum: Sie haben dicht behaarte Füße. Die Haare sorgen für eine möglichst kleine Kontaktfläche mit den klebrigen Fäden. Zusätzlich perlt der Kleber an den Haaren ab. Übrigens: Nur die Quersfäden sind mit winzigen Leimtröpfchen versehen. Der Rest des Netzes ist klebstofffrei.

WARUM KLEBT KAUGUMMI NICHT IM MUND FEST?

Darum: Die Kaumasse ist wasserabweisend, klebt also nicht auf nassen Flächen. Im Mund ist immer Spucke vorhanden, die verhindert, dass das Kaugummi kleben bleibt. Auf trockenen, rauen Oberflächen wie auf Straßen oder unter Schuhsohlen kann sich Kaugummi dafür richtig gut festsetzen und ist nur schwer abzubekommen.



SCHOKOMANN SO KOMMT ER IN FORM

WIE WIRD SCHOKOLADE ZU EINER SÜßEN FIGUR? TÜVTEL HAT SICH DAS IN DER FIRMA RÜBEZAHL SCHOKOLADEN IN SÜDDEUTSCHLAND ANGESCHAUT.

START



In großen Tanks wird die Schokolade auf die richtige Temperatur gebracht, damit sie schön fließt und nicht in den Leitungen kleben bleibt. Die Schokomann-Formen stehen schon bereit. Eine bemessene Menge der flüssigen Schokolade wird durch Gießköpfe hineingeleitet. Jede Form hat ein Gegenstück, das leer bleibt.



Die leere Formhälfte klappt auf die gefüllte Formhälfte und wird in die Rotationsanlage befördert. Dort drehen sie sich in alle Richtungen. Dabei fließt die Schokolade langsam an den Innenseiten der Formen entlang, erkaltet und wird fest. So entstehen Figuren, die innen hohl sind. Fachleute sagen dazu Hohlkörperfiguren. Anschließend heben Saugnapfe die fertigen Schokomänner vorsichtig auf ein Fließband.

WERTVOLLE BOHNE

Forscher nehmen an, dass die Menschen schon vor über 3.000 Jahren in Mittelamerika Kakaobohnen kannten. Daraus bereiteten sie ein schokoladiges Getränk zu. Es galt als heilig, was die Kakaobohnen sehr wertvoll machte. Mit ihnen wurde sogar bezahlt. Heute sind Schokolade und Kakao günstig, weil sie in Masse hergestellt werden.



WOHER KOMMT KAKAO?

Um Vollmilchschokolade herzustellen, braucht man neben Zucker und Milchpulver auch Kakao und Kakaobutter. Beides gewinnt man aus den Samen der Frucht des Kakaobaumes. Kakaobäume wachsen in Regionen, wo es das ganze Jahr feucht und warm ist, zum Beispiel an der Elfenbeinküste in Westafrika.



Je mehr Kakao in der Schokolade steckt, umso bitterer schmeckt sie.



Per Hand werden die nackten Schokomänner in die Wickelmaschine gelegt und dort mit bunter Folie umwickelt. Dann stellen Mitarbeiterinnen die Figuren in sogenannte Trays. Das verhindert, dass sie beim Transport durcheinanderpurzeln und kaputtgehen. Sicher verpackt warten die Schokomänner im Lager darauf, in die ganze Welt verschickt zu werden.



ZIEL

DER REINSTE KLANG

Die Griechen entdeckten vor Tausenden von Jahren, dass in der Musik mathematische Muster stecken. Eine Tonleiter zum Beispiel ist eine Folge von acht Noten (hier von C bis C'). Sie steigen in gleichem Abstand an und heißen Oktave. Klingen die unterste und oberste Note zusammen, hört sich das besonders schön an. Der Grund: C' hat genau die doppelte Anzahl an Schallwellen pro Sekunde wie C. Eine Oktave ist der reinste Klang.



Drei Viertel mal zwölf Achtel? Vier Viertel minus drei Halbe? Das ist ... ungefähr ... ach, keine Ahnung. Tess sitzt grübelnd an ihren Matheausaufgaben. Bruchrechnung ist echt nicht ihr Ding. Roby schaut ihr über die Schulter und stellt fest: „Ist doch gar nicht so kompliziert.“ Der Roboter hat leicht reden, er rechnet schneller als ein Taschenrechner.

Tess gibt zu, dass sie auch einfach keine Lust auf Rechnen hat. Viel lieber würde sie sich mit ihrem neuen Hobby beschäftigen: Gitarre üben. Musik ist ohnehin viel cooler als Mathe, findet sie. „Genau genommen hängt beides unzertrennlich zusammen“, sagt Roby.

Hä, wieso das denn? Der Roboter fordert Tess auf, in ihr Gitarren-Übungsheft zu schauen. „Hier, in einen Viervierteltakt passt eine ganze Note rein. Oder zwei Halbe. Oder vier Viertel.

Oder eine Halbe und zwei Viertel.

Denn all diese Kombinationen haben denselben Wert“, beschreibt er. Tess stutzt. Das ist wirklich Bruchrechnung in ihrem

Notenheft. Warum war ihr das vorher nie aufgefallen? „Und hier, guck mal“, fährt Roby fort. Er kramt ein Monochord aus dem Schrank. Es ist ein Instrument mit nur einer Saite. Er zupft die Saite. Ein Ton erklingt. Dann halbiert er die Saite mit einem Hölzchen und zupft erst die eine, dann die andere Hälfte an. Die Töne sind höher als vorher, klingen aber genau gleich. Das Verhältnis ist 1:1. Dann teilt er die Saiten so, dass eine doppelt so lang ist wie die andere. Das Verhältnis ist jetzt 2:1 und ein hoher und ein tiefer Ton erklingen. Sie hören sich sehr gut zusammen an. „Einfache Zahlenverhältnisse klingen immer gut, schräge Verhältnisse wie 15:8 oder 45:32 hören sich krumm an.“

Tess ist fasziniert. „Hast du das Monochord erfunden?“, will sie wissen. Nein, das stammt von den alten Griechen. Sie fanden damit heraus, dass man Töne und Tonabstände mit Zahlen beschreiben kann. Ohne dieses mathematische Wissen würde es gar keine Musikstücke geben. „Du siehst, wenn du Musik cool findest, dann musst du Mathe mindestens genauso cool finden“, lacht Roby. Dann tippt er auf den Schreibtisch. So, hier spielt die Musik! Tess muss lachen und beginnt zu lernen.

Lies weiter auf Seite 18 →

Und dann ist Donnerstag. Mit einem guten Gefühl macht sich Tess auf den Weg in die Schule. Direkt in der ersten Stunde steht Mathe auf dem Plan. Die Lehrerin verteilt die Prüfungszettel. Beim Anblick der Aufgaben seufzen einige Schüler, andere schauen sich ratlos an. Nur Tess beginnt lächelnd die Aufgaben auszurechnen. Dabei summt sie fröhlich vor sich hin: „Eins, zwei, drei, da, da, da, tra, la, la ...“

„Pssst, jetzt ist aber Schluss mit dem Gesumme“, schimpft die Lehrerin. Huch, Tess hat gar nicht bemerkt, dass sie laut ist. „Tschuldigung“, sagt sie. Auch ohne Summen lösen sich die Aufgaben auf ihrem Zettel fast wie von allein.

„Was war denn bei dir los?“, fragen ihre Mitschüler nach der Klassenarbeit. „Ich hatte einfach Spaß beim Rechnen“, antwortet Tess. Spaß bei einer Mathearbeit? Das kann keiner so recht glauben. Tess erklärt, dass sie bei Mathe jetzt auch immer an Musik denken muss. Und dass Bruchrechnung darum gar nicht mehr so öde ist.

Am Nachmittag erzählt sie Roby freudig, dass ihre Arbeit super gelaufen ist. „Dann hast du ja jetzt Zeit zum Gitarrespielen“, sagt Roby. Und weil Musizieren zu zweit viel mehr Spaß macht, will er nun auch ein Instrument lernen. Aber welches bloß? *Erfahre auf der TÜVtel-Rückseite, für was er sich entschieden hat.*

Ende

DIE ORCHESTER-TESTER

Wenn alle Musiker in einem Orchester ihre Noten spielen können, sollte nichts schiefgehen. Oder doch? Was passiert, wenn sich der Geiger vor dem Auftritt den Arm bricht? Wer kümmert sich um den Transport der Instrumente, wenn die Musiker auf Tour sind? Ist der Probenraum zu teuer? So wie man Gegenstände testen kann, ist es auch möglich, ein Orchester zu prüfen. Das macht TÜV Rheinland bei Concerto Köln. Die Orchester-Tester nehmen alles unter die Lupe und überlegen, was man beachten muss und besser machen kann, damit alles rundläuft.



Concerto Köln bei einem Auftritt und beim Reisen.



ABSTÄNDE ZÄHLEN

In der Mathematik misst man Abstände mit einem Lineal. In der Musik kann man Abstände zwischen Noten durch Zählen herausfinden. Sie heißen Intervalle und haben verschiedene Namen. Der Abstand zwischen zwei gleichen Noten heißt Prime. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Noten heißt Sekunde. Drei Notenschritte nennt man Terz, vier Quarte, fünf Quinte, sechs Sexte, sieben Septime und acht Oktave.

Richtige Antworten: A2, B4, C3, D1

MINI-QUIZ

Kannst du den Intervallen ihre Namen zuordnen?

A

Terz

B

Oktave

C

Quinte

D

Prime

1



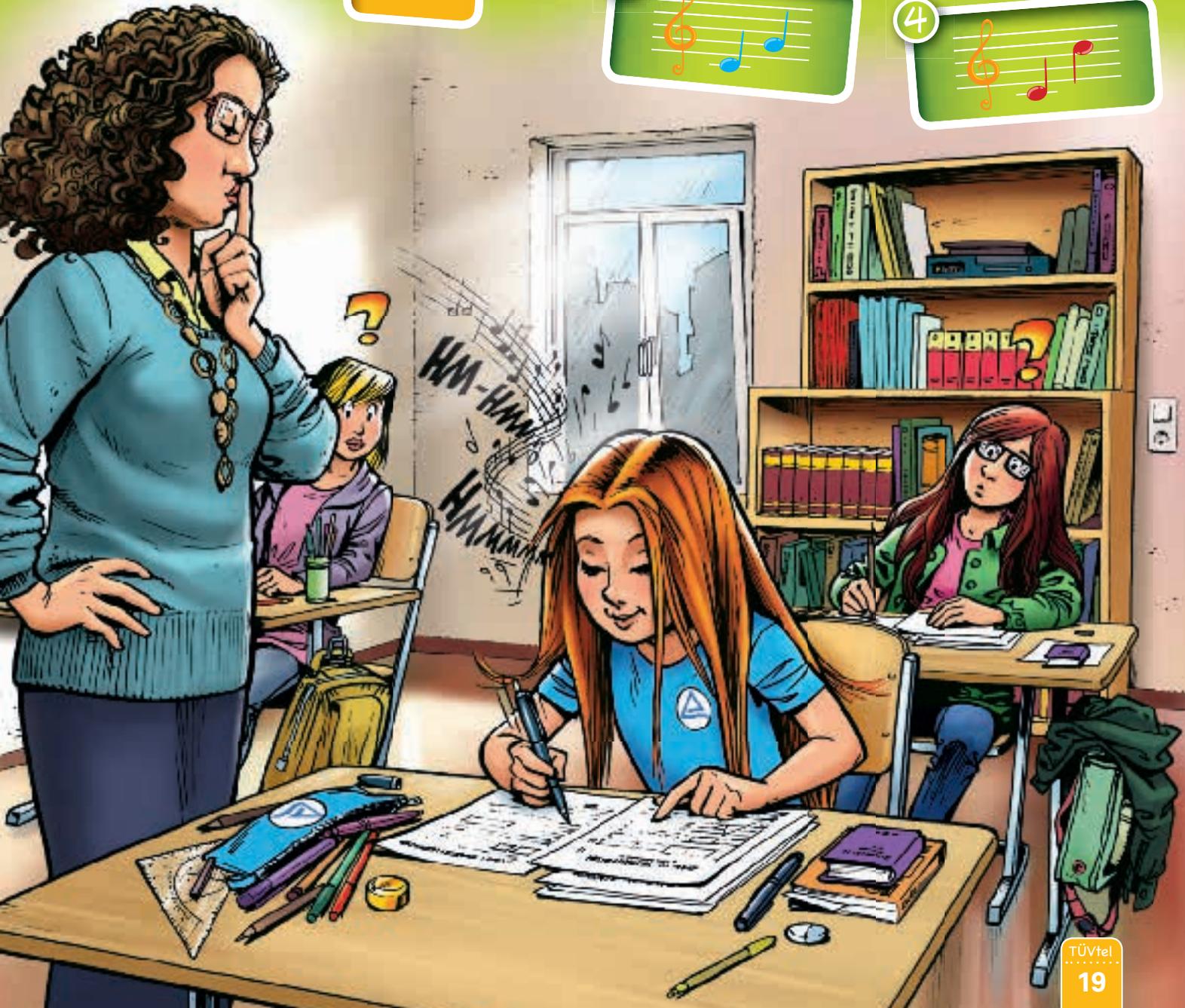
2



3



4



WAS PRÜFST
DU DENN DA

SESSELLIFTE

Vom Wartungskorb
aus kontrolliert der
Prüfer Stützen und Seilrollen.

Matthias Schmidt muss
bei seiner Arbeit
schwindelfrei sein.

SICHER AUF DEN BERG

Im Winter sind die verschneiten Pisten voll von Skifahrern, Snowboardern und Rodlern. Sie düsen mit viel Spaß und Tempo die Hänge hinunter. Um erst mal auf den Berg hinaufzukommen, benutzen sie Schlepp- und Sessellifte. Die werden regelmäßig geprüft: Sessellifte jährlich, Schlepplifte alle zwei Jahre. Matthias Schmidt und seine Kollegen von TÜV Rheinland checken die Bahnen von oben bis unten, zum Beispiel in Winterberg im Sauerland.

Seile, Steueranlagen, Sicherheitsschalter, dem Expertenblick von Matthias Schmidt entgeht nichts. „Wir schauen uns die Mechanik und die Elektronik der Anlage an. Weil wir nicht jede einzelne Schraube testen können, machen wir Stichproben“, beschreibt der Prüfer.

In den letzten Jahren wurde in Winterberg viel Geld ausgegeben, um die Seilbahnen noch sicherer zu machen. Es gibt zum Beispiel verriegelte Schließbügel, die ein Öffnen nur in der Station erlauben, und geschultes Personal, das gut aufpasst, wenn Leute ein- und aussteigen.

MATTHIAS SCHMIDT
SORGT FÜR EIN
SICHERES AUF UND
AB AM SKIHANG.

Alle Sicherheitsschalter für das Auslösen der Bremsen müssen getestet werden.



Für die Bremsproben werden die Sessel mit Lasten bis zu 640 Kilo beladen.



Im Sommer prüft Matthias Schmidt mit seinen Kollegen Seilbahnen in luftiger Höhe. Hier in Köln.



Die dicken Stahlseile, an denen die Sessel hängen, müssen viel aushalten.



Die Sessel werden mit Reifenförderern durch die Station gefahren. Der Prüfer checkt die Sicherheitsschalter und Abstände.



Blendenschalter, die die Verriegelung der Klemme auf dem Seil überwachen, werden genau überprüft.



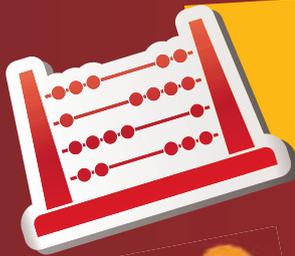
Die Klemmen, die den Sessel auf dem Seil halten, werden zerlegt und einzeln auf dem Klemmenprüfstand kontrolliert.





ExperiMINT

MINT ist die Abkürzung für Mathe, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Alle vier sind spannende Bereiche in der Wissenschaft.



HEUTE:
M WIE MATHE

CLEVER GEFÜLLT

Sechsecke sind ideal, um Platz zu sparen. Denn in ein Sechseck passt besonders viel rein. Überprüfe es mit diesem Test:

Du brauchst:

- ein Stück Paketband
- eine Sorte Münzen, TÜVtel nahm 10-Cent-Stücke

1



Verknote die Enden des Bandes und forme ein Viereck.

2



Lege die Münzen so hinein, dass möglichst viele reinpassen. Zähle sie und trage die Zahl in die Test-Tabelle ein.

3



Mach entweder selber den Versuch mit allen Formen oder zähle die Münzen auf den Fotos, trage die Ergebnisse ein und vergleiche sie.

Ergebnis: Sechseck und Kreis besitzen den kleinsten Umfang bei größtem Rauminhalt. Darum lassen sich ihre Flächen am besten füllen.

KÖNNEN BIENEN MATHE?

Nein, das können sie nicht. Trotzdem formen sie aus Wachs die Wände ihrer Waben allesamt in sechseckiger Form. Und das ist gut, denn zum einen passt so der meiste Honig in eine Wabe. Außerdem entstehen zwischen den einzelnen Waben keine verschenkten Lücken, wie es bei kreisrunden Waben der Fall wäre. Jede Wand wird doppelt genutzt. Somit kann man sagen, dass das Sechseck die platzsparendste Form ist.



LIEBLINGSGETRÄNK

Was trinkt Tess im Winter am liebsten?
Du findest die Lösung, indem du die
Aufgaben ausrechnet. Zu jedem
Ergebnis gehört ein Buchstabe.
Schreib ihn ins passende Feld.



$22 + 77 = O$ $72 : 3 = H$
 $32 - 17 = A$ $7 \times 7 = N$
 $36 : 9 = M$ $5 \times 6 = K$
 $44 - 28 = T$ $7 \times 3 = I$
 $38 + 46 = S$ $9 + 63 = E$

30 15 30 15 99

4 21 16

84 15 24 49 72

SCHNEEMANN-BAUEN

Für einen Schneemann brauchst du: eine Karotte, einen Besen, einen Schal, einen Hut und fünf Kohlen. Wie viele komplette Schneemänner lassen sich aus den Teilen bauen?



OMAS WUNSCH

Die Oma hat ihre sechs Enkel zum Schokokuchenessen eingeladen. Zur Begrüßung wünscht sie sich, dass jeder jedem brav die Hand schüttelt. Wie oft werden Hände geschüttelt?



GEWINNSPIEL

PREISE

Welches Motiv aus diesem TÜVtel haben wir herangezoomt? Mail die Lösung und deine Adresse mit dem Betreff „Gewinnspiel“ an: TUEVtel@de.tuv.com
Einsendeschluss: 1. März 2016

Mach mit!

SUPER-ZOOM



5X SPIEL

Squirrel & Bär, ein tolles Spiel zum Englischlernen.

Angeblich traf ein Meteorit die Erde, worauf die Dinos ausstarben. Im Disney•Pixar Weihnachtsfilm

ARLO & SPOT

wird gefragt: Was wäre, wenn es ihn nie gegeben hätte?

Mit etwas Glück schenkt dir myToys.de ein Teleskop, um Ausschau nach Meteoriten zu halten.

FILMPLAKAT + TELESKOP

Jetzt im Kino!



Disney•Pixar

myToys

KUPFER TRIFFT ESSIG

Zwei ähnliche Versuche, zwei unterschiedliche Ergebnisse.

Wie kommt das?

Du brauchst

- Kupfermünzen
- Essig
- Küchenrolle
- Glas

Versuch 1

Leg eine Münze auf ein mit Essig getränktes Stück Küchenrolle.
Ergebnis: Nach ein paar Stunden entsteht an der Unterseite Grünspan.

Versuch 2

Leg eine angelaufene Kupfermünze in ein Glas mit Essig. Die Münze muss ganz bedeckt sein. Ergebnis: Die Münze glänzt nach einem Tag wie neu.

Ergebnis 1



Auflösung

Die Luft macht den Unterschied. Sobald sie mit Kupfer und Essig zusammentritt, entsteht giftiger Grünspan. Kommt sie nicht an das Kupfer heran, da es mit Essig bedeckt ist, löst die Säure im Essig die dunkle Schicht von der Münze und sie glänzt.

Ergebnis 2



TESS UND ROBY

DAS NEUE INSTRUMENT



Tüvtel - Wer hat's gemacht?

Herausgeber: TÜV Rheinland Aktiengesellschaft, Unternehmenskommunikation, Am Grauen Stein, D-51105 Köln
Verantwortlich: Aud Feller, v.i.S.d.P.
Redaktion: S+L Partners GmbH, Köln
Druck: Druckhaus Ley + Wiegandt, Wuppertal



Fotos: Alle Illustrationen Roby und Tess von Franz Gerg/Comic-Agentur Roberto Freire; 123rf.de: Stoyan Haytov (S. 2, 22), Benoit Chartron (S. 3, 9), andreanita, Danai Chidsin, sergeyp (S. 4-5, 5), Roman Petlya (S. 12), stocksolutions, anest (S. 13), jirkajec, Norman Kin Hang Chan, Valentyn Volkov (S. 15), Irina Tischenko (S. 22), vectorlart (S. 23); fotolia.com: PRILL, Mediendesign (S. 2), Anke van Wyk, pandawild, jpramirez, macrovector, djstock (S. 3), Jacek Chabraszewski (S. 3, 10), tovoan, arturalex, Aleksandr Bryliaev, Dirk Schumann, eyewave (S. 4-5), valdis torms (S. 4-5, 22), verkoka (S. 6-7, 9), Song Hering (S. 10), antipathique (S. 10-11), pete pahham, Jan Engel (S. 12-13), sumire8 (S. 24); shutterstock.de: Pabkov, Ivan Kuzmin, Shane Gross, L Galbraith (S. 3), Doggygraph (S. 9), egg design, bluecrayola (S. 12-13), Aleksangel (S. 23); istockphoto.com: Charles Schmidt (Titel), webphotographer (S. 2), Patrick Gijbers (S. 3), asmakar (S. 5), Fredex8 (S. 12-13), ParkerDeen (S. 14), vostal, kosmozoo, Bob Vidler (S. 16), rusm (S. 22), Victor_Brave (S. 23); Reinhard Witt (Titel, S. 2, 20-21); Rübzahl Schokoladen GmbH (S. 2, 14-15); Disney•Pixar (S. 2, 23); the Good Evil GmbH (S. 2, 8, 23); myToys.de (S. 2, 23); TÜV Rheinland (S. 4, 11, 13); Jorge Blanco (S. 4); Nemetschek Stiftung (S. 8); Florian Profitlich/Concerto Köln (S. 18); S+L Partners GmbH (22, 24)

Rätselaufösungen von Seite 23

Lieblingsgetränk
Kakao mit Sahne

Schneemann bauen

Es können drei komplette Schneemänner gebaut werden. Für mehr reichen die Kohlestücke nicht.

Omas Wunsch

Es werden 21 Mal Hände geschüttelt.
 $7 \times 6 = 42 : 2 = 21$
Erklärung: 7×6 und nicht 7×7 , da sich die Enkel nicht selber die Hand geben. Und wenn Oma Enkel A die Hand gibt, dann gibt Enkel A seiner Oma nicht noch mal die Hand.