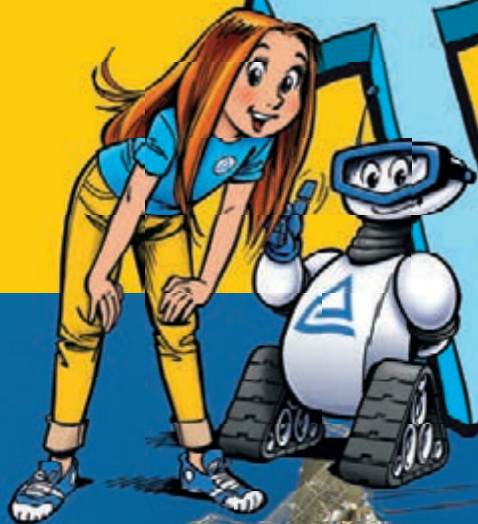




TÜVtel



Poster:
Bau am
Berg und
Höhlentiere

Prothesen: Ein neuer
Arm für Dario



Härtetest: Ein
Klo auf dem Prüfstand



Krane im Einsatz



TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

In diesem Heft findest du ...

15 Gewinnspiel



Mach mit!

Schnell erzählt	4
Krane	6
Vitamine	10
Prothesen	12
Mathe am Schuh	14
Rätsel	15
Tess und Roby	16
Zugeschaut	20
Ausprobiert	22
Nachgefragt	23

Die Welt der Krane

Ohne sie wird kein Haus gebaut und kein Schiff entladen. Erfahre alles über die Kolosse aus Stahl.

6

10 Bunt und gesund

TÜVtel zeigt dir, was Vitamine in deinem Körper leisten.



ExperiMINT

Baue ganz schnell deinen eigenen Gummibandmotor.

22

Verflixt und zugeschnürt

Was deine Schuhe mit Mathe zu tun haben.

14



20 Was prüfst du denn da?

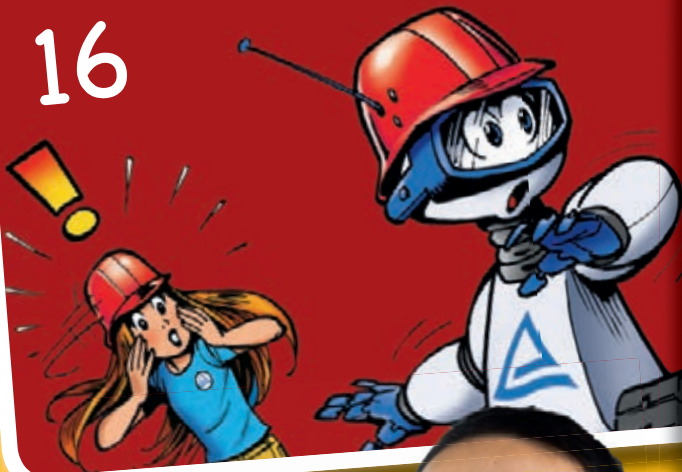


Matthias Hildebrand nimmt WC-Becken ganz genau unter die Lupe.

Unterwegs im Dunklen

Tess und Roby erkunden eine rätselhafte Höhle.

16



12

Prothesen

Dario hat eine ganz besondere Hand.



Hey, TÜVtler!

Hast du auch schon mal davon geträumt, Superkräfte zu haben? Dann könntest du das Auto, das immer mitten auf dem Fahrradweg parkt, einfach wegheben. Oder dir aus ein paar Felsbrocken einen coolen Klettergarten bauen.

Schon vor mehr als 2.000 Jahren haben die Menschen überlegt, wie sie ihre Muskelkraft verstärken könnten. Die Lösung: ein Flaschenzug! Aus dieser genialen Idee entwickelten sich die ersten Krane, mit denen die alten Griechen und Römer ihre riesigen Tempel bauen konnten. Und das ganz ohne Motoren oder Strom!

Heute sind die Krane zu echten Stahlriesen gewachsen, die auf keiner Baustelle fehlen. Wie sie funktionieren und was sie alles können, erfährst du in unserer Titelgeschichte.

Viel Spaß
beim Lesen
wünschen
dir



Poster

Krasser Kran
Deutschlands höchste Baustelle



Schön schlau: Diese
Tiere lieben Höhlen.

TÜVtel

3

HUNGER AUF PLASTIK

Forscher in Japan haben eine Bakterienart entdeckt, die sich von Plastik ernährt. Das Bakterium heißt „*Idionella sakaiensis* 201-F6“ und zersetzt den weit verbreiteten Kunststoff PET.

Umweltschützer hoffen, dass die Bakterien helfen können, Plastik aus der Umwelt zu entfernen.

In der Natur dauert es 450 Jahre, bis eine PET-Flasche sich vollständig aufgelöst hat. Mithilfe der Bakterien könnte das künftig viel schneller gehen.



Bakterien können Plastik aus der Umwelt entfernen.

ACTION? ABER SICHER!

Achterbahnen und Karussells müssen technisch einwandfrei sein, um sicher zu funktionieren. TÜV Rheinland prüft sie deshalb regelmäßig. Wichtig ist aber auch, dass jeder Mitfahrer sich an die Regeln hält. **TÜV Rheinland rät: Niemals bei der Größenangabe schummeln!** Die Sicherheitsbügel immer fest schließen. Keine losen Gegenstände wie Handys in der Hand halten. Bei schnellen Rundfahrtkarussells sollten die Kleinen immer innen und die Großen außen fahren.

Mit Sicherheit Spaß: Im Karussell kommt es auf fehlerfreie Technik und das eigene Verhalten an.



So sieht das Weltraumzelt von außen aus.



EIN ZELT IM ALL

An der Internationalen Raumstation ISS ist ein aufblasbarer Raum installiert worden. Die Kammer namens „Beam“ funktioniert wie ein Luftballon. Klein zusammengefasst reiste sie mit einem Raumtransporter zur ISS. Nach dem Andocken wurde sie mit Pressluft aufgeblasen und bildet nun ein knapp vier Meter langes Zusatzzimmer zum Wohnen und Arbeiten für die Astronauten. Diese sollen das Weltraumzelt testen und herausfinden, ob es vor Strahlung, extremen Temperaturen und Weltraumschrott schützen kann.



KOPF HOCH!

Weil immer mehr Menschen auf ihr Smartphone schauen, wenn sie durch die Straßen gehen, testen einige Städte in Deutschland Bodenampeln. Das sind Lichtleisten im Asphalt, die bei Gefahr rot blinken – zum Beispiel wenn eine Straßenbahn kommt. Am sichersten ist es natürlich, das Smartphone in der Tasche zu lassen, wenn man in der Stadt unterwegs ist.

Achtung, Bahn kommt: Das rote Licht auf dem Boden warnt Handynutzer.

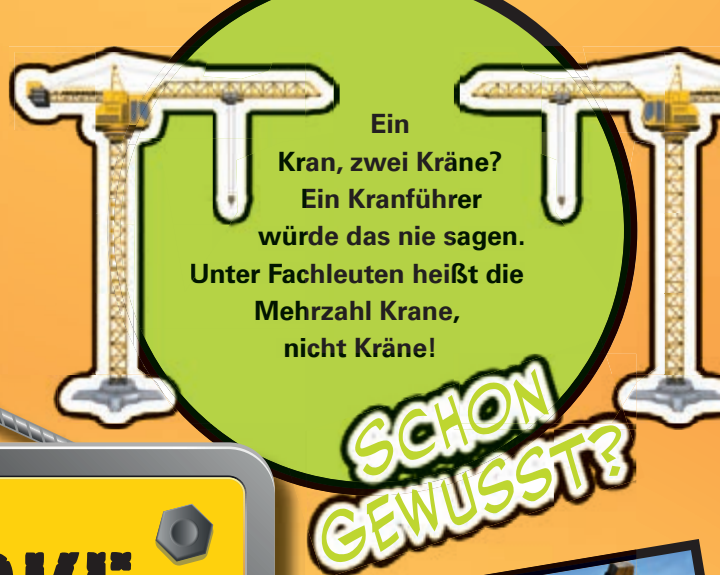


HILF FORSCHERN - ZÄHL PINGUINE!

Bilder von süßen Pinguinen anschauen und dabei Forschern helfen? Das kannst du unter penguinwatch.org im Internet machen. Wissenschaftler haben in der Antarktis 75 Kameras aufgebaut, die Pinguinkolonien immer wieder fotografieren. So will man prüfen, wie sich die Zahl der Tiere verändert. Die Kameras liefern aber so viele Fotos, dass die Forscher sie nicht alleine auswerten können. Klick dich rein und zähl mit! Es ist ganz einfach und macht viel Spaß.



1, 2, 3, 4 ...
das Zählen der Pinguine hilft der Forschung.



Ein
Kran, zwei Kräne?
Ein Kranführer
würde das nie sagen.
Unter Fachleuten heißt die
Mehrzahl Krane,
nicht Kräne!

**SCHON
GEWUSST?**

ECHT STARKE RIESEN

Locker mal ein paar Tonnen
Steine anheben? Das schaffen
nur Krane. TÜVtel erklärt,
wie die Riesen aus Stahl
funktionieren und wo sie
überall im Einsatz sind.



Starke Männer zogen
mit dem römischen Kran
schwere Steine hoch.

Aus der Ferne sieht eine Großbaustelle voller
Krane aus wie ein Gruppentreffen einarmiger
Riesen. Wie in Zeitlupe schwenken sie hin und
her und bewegen mühelos tonnenschwere
Lasten.

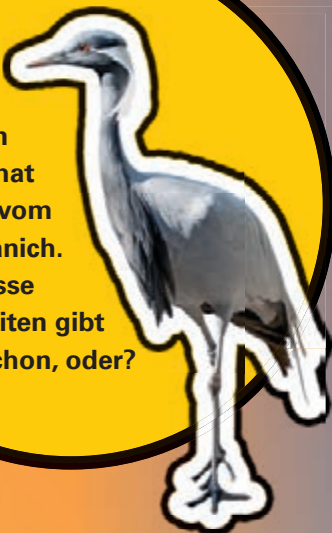
Die Bauarbeiter wirken winzig neben
ihren mächtigen Helfern aus Stahl. Meist
handelt es sich bei den Baustellenriesen um
Turmdrehkrane. Sie bestehen aus einem
hohen Turm und dem davon abstehenden
Arm, der Ausleger heißt. An der Unterseite des
Auslegers läuft eine Katze mit einer Flasche
hin und her.

Katze? Flasche? Das ist Kran-Fachsprache und
lässt sich so erklären: Ein kleiner Kasten, der
am Ausleger hin und her bewegt werden kann,
wird Laufkatze genannt. Wahrscheinlich heißt
es so, weil auch Katzen sich in großer Höhe
sicher bewegen können. An der Laufkatze
hängt an einem dicken Stahlseil die



TIERISCH!

Seinen
Namen hat
der Kran vom
Vogel Kranich.
Gewisse
Ähnlichkeiten gibt
es da schon, oder?



ECHT ALT!

Schon vor rund 2.500 Jahren
bauten die Griechen Tempel
mithilfe von einfachen Kranen.
Die Römer verfeinerten die
Technik. Hebeapparate mit
mehreren Flaschenzügen
konnten tonnenschwere
Steinblöcke bewegen.

Hakenflasche. Das ist aber auch keine echte
Flasche. Der Name geht vielmehr auf ein
geniales Prinzip zurück: den Flaschenzug.

Der funktioniert so: Wenn das Seil, an
dem ein Gewicht hängt, über zwei Rollen
läuft, wird die Last um die Hälfte leichter.
Allerdings braucht man ein doppelt so langes
Seil. Der Weg der Last verlängert sich und
man braucht weniger Kraft, um sie zu heben.
Ein Beispiel: Ein Kran ohne Flaschenzug
kann ein Auto heben. Hat der Kran eine
Doppelrolle in der Hakenflasche sowie ein
Doppelseil, schafft er zwei Autos. Mit drei
Rollen an der Hakenflasche kann der Kran
schon vier Autos anheben.

Die größten Turmdrehkrane der Welt können
ein Gewicht von 125 Autos (Kleinwagen) auf
einmal anheben. Und das mehr als hundert
Meter hoch.

Lies weiter auf Seite 8 →



WOW

**DER KOLOSS
VON KÖLN!**

Der höchste
frei stehende
Turmdrehkran
Deutschlands steht derzeit
am Hauptgebäude von TÜV
Rheinland in Köln. Er ist 130 Meter
hoch und transportiert Lasten für
die Sanierung des Hochhauses.
Eine Woche dauerte es, bis der
„Koloss von Köln“ aufgebaut
war. Der Stahlriese in Köln
hat sogar einen Aufzug für
den Kranführer. Das spart viel
Zeit: Der Aufstieg zur Kabine
über die Leiter
würde mehr als
40 Minuten
dauern.

Der Kran hebt
schwere Teile aus
Glas oder Stahl,
die für die Fassade
gebraucht werden.

BAU DIR EINEN FLASCHENZUG-NUSSKNACKER

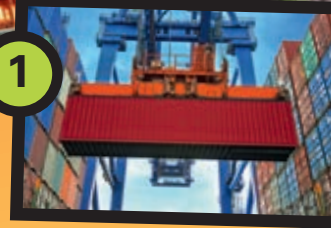
Du brauchst zwei gleich lange Bretter, Nägel und zwei Fäden. Der Flaschenzug-Nussknacker verleiht dir Superkräfte zum Knacken der härtesten Nüsse.

1
Schlage die Nägel tief in die Bretter (oder lass dir dabei helfen).

2
Binde die Bretter am anderen Ende fest zusammen.

3
Führe den Faden über die Nägel und knacke die Nuss.

4



Damit der Kran nicht umfällt, steht er fest in einem Betonklotz. Dieses Fundament hält den Kran fest – so wie die Wurzeln einen Baum halten. Fahrbare Krane wiederum haben einen Unterwagen, der mit Betonplatten beschwert werden kann.

Beides reicht jedoch nicht aus: Wenn der Kran eine schwere Last hochzieht, könnte er immer noch nach vorne umkippen. Deshalb sind am kurzen Ende des Auslegers Gegengewichte angebracht. Viele Krane haben außerdem ein automatisches Messsystem. Es prüft ständig, ob der Kran ein schweres Gewicht halten kann oder nicht. Dabei gilt: Je näher sich der Haken am Turm befindet, desto schwerer kann das Gewicht sein.

Egal wofür ein Kran gebraucht wird – immer ist ein Kranführer dabei. Er hat eine Spezialfahrschule besucht und den Kranführerschein gemacht. Auf kleinen Baustellen lenken Kranführer die Krane über eine Fernsteuerung. Bei größeren Vorhaben sitzen sie aber hoch oben in der Kabine. Dafür müssen sie schwindelfrei und geübte Kletterer sein. Oft dauert der Aufstieg in die Kabine mehr als eine halbe Stunde. Und wenn sie mal müssen? Dann geht es Stufe für Stufe wieder herab, denn eine Toilette gibt es auf dem Kran nicht.

Ende

In vielen Häfen und Containerbahnhöfen gibt es Verladekrane (1), die auf Schienen fahren. Auf weichem, matschigem Boden sind Raupenkrane (2) im Einsatz, die auf Ketten rollen. Schwimmkrane (3) wiederum sind auf

ÜBERALL IM EINSATZ

einem Schiff montiert und können dabei helfen, gesunkene Schiffe zu bergen. Beim Bau von Wolkenkratzern stehen Spezialkrane (4) oben auf der Baustelle und wachsen mit dem Gebäude in die Höhe. Autokrane (5) hingegen sind auf einem Fahrzeug montiert und können von einem Einsatz zum nächsten gefahren werden.



3



4



5

Der Ausleger ist waagrecht am Kranturm befestigt und lässt sich schwenken.

Die Laufkatze bewegt sich am Ausleger hin und her und trägt das Hakenseil.

Am Gegenausleger sind die Gegengewichte befestigt.

Das Gegengewicht sorgt dafür, dass der Kran beim Heben nicht umkippt.

Die Kabine ist der Arbeitsplatz des Kranführers.

Der Antrieb ist manchmal oben, aber auch oft am Fuß des Krans zu finden.

Die Verankerung hält den Kran fest am Boden. Oft wird der Kran sogar einbetoniert.

KRAN IM DETAIL!

In der Hakenflasche ist der Flaschenzug versteckt.

Es gibt viele unterschiedliche Krantypen. Manche werden sogar für eine Spezialaufgabe extra gebaut. Hier siehst du den Aufbau eines Turmdrehkranes.

VITAMINE:

RICHTIG

Man kann sie nicht sehen, muss sie aber täglich essen. Ohne Vitamine läuft nichts in unserem Körper. Das sagt schon der Name: Vita ist Latein und bedeutet Leben. Amine sind chemische Stoffe. TÜVtel zeigt, wofür du sie brauchst.



Wofür: Wachstum, Verdauung, gute Augen und Haut
Woher: Karotten, Süßkartoffeln, Leberwurst



VITAMIN-B-FAMILIE



Wofür: Verdauung, Nerven, Herz, Muskeln
Woher: Schweinefleisch, Vollkorngetreide, Kartoffeln, Erdnüsse



Wofür: Wachstum, gute Laune
Woher: Vollkorngetreide, Fisch, Tomaten, Geflügel, Avocado



Wofür: starke Nerven und Gehirn
Woher: Fleisch und Fisch, Avocado, Bananen, Vollkornreis, Grünkohl



Wofür: Blut und Körperzellen bilden
Woher: Fleisch, Fisch, Eier, Milchprodukte, Sauerkraut

WICHTIG



Drei Fragen an
Dr. Wiete Schramm,
Gesundheitsexpertin
bei TÜV Rheinland:



Wie bekomme ich genug Vitamine?

Indem du viele unterschiedliche Lebensmittel isst: täglich frisches Obst und Gemüse, Getreide und Milchprodukte. Fleisch und Fisch sollten auch regelmäßig auf dem Teller sein.

Und wenn ich Vegetarier bin?

Grundsätzlich ist das überhaupt kein Problem. Aber auf Milch, Joghurt, Käse oder Eier sollten Kinder besser nicht verzichten.

Sollte ich Vitaminpillen schlucken?

Wer gesund ist und sich ernährt wie oben beschrieben, der benötigt keine Zusätze.



Wofür: Krankheiten vorbeugen, Wunden heilen, für gesunde Knochen, Zähne und Zahnfleisch

Woher: frisches Obst, Gemüse und Kräuter, zum Beispiel Kiwi, Orangen, Paprika, Kartoffeln, Petersilie



Wofür: Schutz der Zellen, Konzentration

Woher: Weizenkeimöl, Sonnenblumenöl, Haselnüsse, Paprika



Wofür: Aufbau der Knochen und Zähne

Woher: bildet der Körper selbst, wenn die Sonne auf die Haut scheint. Außerdem in Fisch, Ei, Milch oder Butter



Wofür: stoppt die Blutung nach Verletzungen

Woher: grünes Gemüse, vor allem Spinat, Schweinefleisch, Milch

EINE HAND FÜR ALLE

Nicht nur für Maschinen, auch für den Körper gibt es Ersatzteile. Sie heißen Prothesen. Manchmal können sie sogar mehr als die Körperteile, die sie ersetzen.



Bagger-Arm:
Dario und der
Lego-Aufsatz.

Die älteste Prothese der Welt ist ein 3.500 Jahre alter hölzerner Zeh. Er wurde im Grab einer Ägypterin gefunden.



Mit modernen Prothesen können gehbehinderte Menschen nicht nur laufen, sondern auch Ski fahren, inlinerskaten oder Fahrrad fahren – und das oft genauso gut wie gesunde Spitzensportler.

FÄLLE

Cooler Teil: Dario hat eine Armprothese ganz nach seinen Wünschen bekommen.

Ein cooles Raumschiff? Ein kunterbuntes Fantasiewesen? Oder eine Hammer-Hand? Kein Problem für Dario. Aus seinen Lego-Steinen baut er sich einfach, was er im Spiel gerade braucht. Und zwar direkt an seinen Arm.

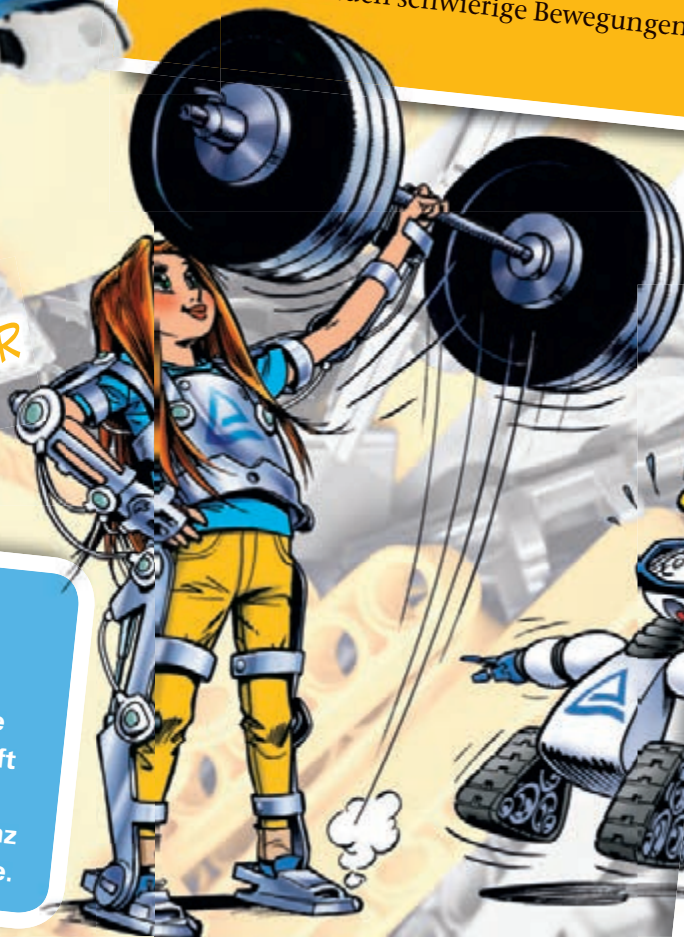
Dario ist neun Jahre alt und das erste Kind, das eine Prothese mit Lego-Anschluss besitzt. Der Designer Carlos Arturo Torres hat sie gemeinsam mit Lego für Dario entwickelt. Ihm fehlt von Geburt an der rechte Unterarm. Carlos fragte Dario, wie er sich den idealen Ersatz für sein fehlendes Körperteil vorstellen würde. Daraufhin zeichnete Dario einen zehnamigen Roboter, der sich alle Werkzeuge bei Bedarf einfach baut. Schließlich weiß nur er selbst, was er gerade benötigt.

So ähnlich funktioniert Darios Prothese: Es gibt verschiedene Aufsätze zum Spielen, aber auch für den Alltag. Darunter eine Hand zum Greifen, die Dario sogar bewegen kann. Das funktioniert über Sensoren, also elektrische Fühler in der Prothese. Diese spüren, wenn Dario die Muskeln in seinem Armstumpf anspannt. Sie übertragen diese Muskelspannung auf die künstliche Hand. So kann Dario seine Handprothese zum Greifen oder Tragen benutzen. Komplizierte Sachen wie Schleifen binden sind mit der Prothese noch nicht möglich. Die Technik entwickelt sich aber sehr schnell weiter, sodass auch schwierige Bewegungen immer besser bewältigt werden können.



Teamarbeit: Designer Carlos mit Darios Familie.

DREI MAL STAUNEN ÜBER PROTHESEN



Zukunftsmusik
Weltweit arbeiten Forscher daran, dass Menschen ihre Prothesen in Zukunft mit den Gedanken steuern können. Ganz wie echte Körperteile.

AUSSENSKELETT

Super-Tess! Aber leider getrickst: Tess trägt ein Exoskelett, einen Stützroboter, den Menschen sich anziehen können. Mithilfe eines solchen elektronischen Korsetts kann man zentnerschwere Lasten heben. Künftig könnte diese Technik Menschen auf Baustellen oder beim Umzug helfen, schwere Lasten zu tragen.

GESCHICKT EINGEFÄDELT

ÜBERKREUZ

Nur eine von
3,7 Millionen
Möglichkeiten,
diesen Schuh zu
binden ...



Gekreuzte
Schnürsenkel
erinnern an die
Flügel einer
Fliege.

FLIEGE 1

FLIEGE 2



Höllisch schwer zu binden ist der
Teufel, während Zickzack den
Schuh am besten am Fuß hält. Die
Schlange sieht man sehr häufig.



TEUFEL

ZICKZACK

SCHLANGE



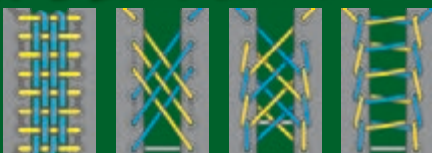
**SCHON GEWUSST?
DAS SCHNÜREN VON
SCHUHEN HAT GANZ
VIEL MIT MATHE ZU TUN.**

Mach doch mal die „Fliege“. Oder binde einen
„Stern“ an deinen Turnschuh. Die Namen hat sich
der Mathematiker Burkhard Polster ausgedacht. Er
schnürt gerne Turnschuhe und hat berechnet, wie
viele unterschiedliche Möglichkeiten es gibt,
Schuhe zu binden. Das hängt natürlich
von der Anzahl der Löcher ab – je mehr
Löcher, desto mehr Varianten gibt es.
Hat dein Schuh sechs Lochpaare (also zwölf
Löcher), hast du unglaubliche 3,7 Millionen
Möglichkeiten, ihn zu binden!

Nicht alle davon sind alltagstauglich, aber
Mathematiker denken praktisch: Sie haben auch
berechnet, welche Schnürung den Schuh am besten
am Fuß hält – das ist die bewährte Zickzacktechnik,
mit der die meisten Schuhe geschnürt werden.
Der Nachteil: Man braucht dafür besonders lange
Schnürsenkel. Und die reißen gerne mal durch.
Für diesen Fall empfehlen Mathematiker die
Fliegenmethode: Dabei macht der Schnürsenkel, wie
bei der Zickzackvariante, an jeder Öse einen Knick.
Der Weg des Schuhbands durch die Ösen wird kürzer
und es reicht dann wieder für den ganzen Schuh.

$$(N-1) \times (N-2) \times \dots \times 1 = (N-1)!$$

FÜR DEN PERFEKTEN AUFTRITT



Schachbrett, Spinnweben, Gitter
oder Leiter: Können schnüren ihre
Schuhe immer wieder neu. So sind
sie unverwechselbar.

N-1 mal was? Mit
dieser komplizierten
Formel berechnen
Mathematiker die
Schnürmöglichkeiten.

SILBENMISCHER

Der Betonmischer hat ganze Arbeit geleistet und Wörter ordentlich durchgemischt. Kannst du sie wieder zusammensetzen? Kleiner Tipp: Gesucht werden sechs Wörter ...

AR



RECHENRÖHRE

Bist du fit im Kopfrechnen? Dann folge der Rechenröhre. Viel Spaß beim Knobeln.

QUADRAT-PÄRCHEN

Ganz schön zackig, diese Formen. Jeweils zwei von ihnen bilden zusammen ein Quadrat, zwei bleiben übrig. Sicherlich findest du die sechs Quadrate ... zack, zack!



GEWINNSPIEL

Welches Motiv aus diesem TÜVtel haben wir herangezoomt? Mail die Lösung und deine Adresse mit dem Betreff „Gewinnspiel“ an:
TUEVtel@de.tuv.com
Einsendeschluss:
6. Februar 2017

PREIS



Auf zum Abenteuer in der Natur mit dem LEGO CITY Allrad-Geländewagen oder dem blauen Van samt Wohnwagen. Wir verlosen jeweils zwei der tollen Sets.

Mach mit!

SUPER-ZOOM



Das Tropfstein-Abenteuer

Tess und Roby wollen eine Höhle besichtigen.
Leider sind sie etwas zu aufgeregt ...

Ungeduldig stehen Tess und Roby im Vorraum zur Höhle. „Das dauert ja ewig“, stöhnt Roby mit Blick auf den Höhlenführer, der Schutzhelme an alle Besucher verteilt. Tess versucht schon jetzt, über alle Köpfe hinweg den ersten Blick auf die mächtigen Tropfsteine zu erhaschen.

Endlich gibt Höhlenführer Sontheim das Zeichen. „Bitte die Helme aufsetzen. Bevor es losgeht, noch ein paar Hinweise“, sagt er. Doch was er sagt, hören Tess und Roby schon nicht mehr. Sie können es einfach nicht mehr abwarten und drängen sich an allen anderen vorbei in den Höhlenraum hinein.

Wow, ist das schön! Wie riesige Eiszapfen hängen unzählige Tropfsteine von der Decke. Andere wachsen wie elegante Statuen aus dem Boden. Sie schimmern in vielen Farben – braun und blau, grün und rostrot. Vereinzelt Lichtstrahler leuchten die Felsen aus, der Rest des Höhlenraumes bleibt im Dunkeln. Tess und Roby sehen sich staunend um. Nun folgt auch die Gruppe in den Raum und Herr Sontheim erklärt: „Tropfsteine dieser

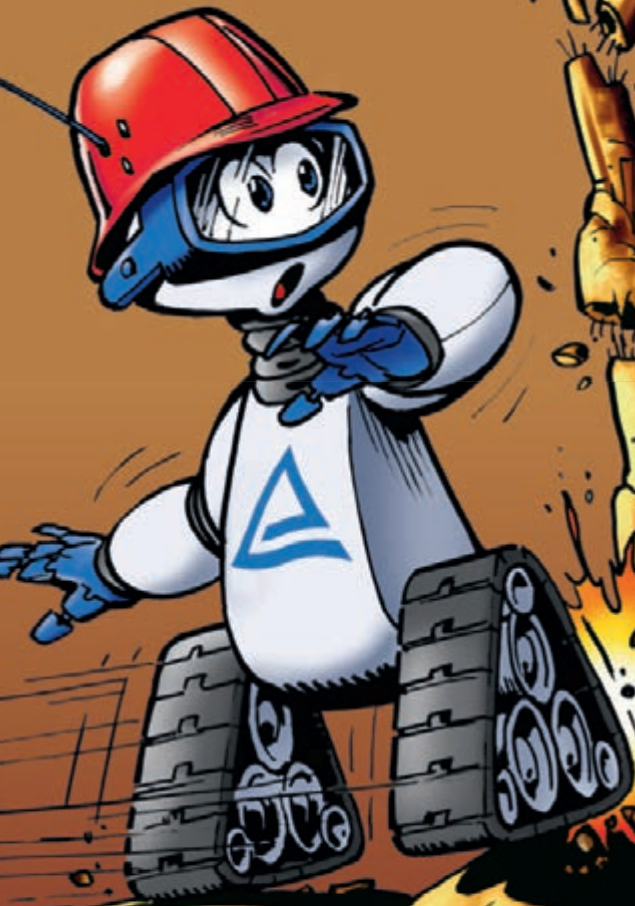
Art entstehen in der Natur durch kalkhaltiges Wasser, das von der Decke tropft. Bis sie eine solche Größe erreichen, würde es viele tausend Jahre dauern!“ Die Gruppe folgt dem Experten tiefer in den Raum hinein. Nur Roby bleibt zurück. Er findet die eigenartigen Formen der Steine großartig.

Sieht nicht der da hinten ein ganz kleines bisschen aus wie ein Roboter? Roby rollt ein Stück zur Seite, um genauer gucken zu können. Dann ... Krrrraaakkkssss! Oh nein! Unter



seinen Roboterketten liegt einer der wertvollen Tropfsteine, zerbrochen in drei Einzelteile! Roby ist geschockt: In nur einer Sekunde hat er etwas zerstört, das 10.000 Jahre lang gewachsen ist! Hektisch sieht der kleine Roboter sich um. Von der Gruppe ist niemand mehr zu sehen.

Lies weiter auf Seite 18 →



HÖHLENTIERE

Selbst in stockfinsternen Höhlen leben Tiere – zum Beispiel Höhlenkrebse, Grottenolme oder Höhlenspinnen. Weil ihr Lebensraum bedroht ist, machen Forscher auf die Tiere aufmerksam. Sie wählen ein „Höhlentier des Jahres“, damit Höhlen zum Beispiel nicht als Müllhalde benutzt werden.



Nur Tess hat bemerkt, dass etwas passiert ist. Sie eilt ihrem Freund zu Hilfe, der gerade versucht, die Einzelteile des Tropfsteins wieder zusammenzufügen.

„Bist du verrückt?“, schimpft Tess. „Wir müssen das SOFORT melden!“ Was die Natur in tausenden Jahren geschaffen hat, kann selbst der genialste Roboter nicht auf die Schnelle wieder zusammenbauen. „Los, komm endlich!“ Doch Roby zögert. Skeptisch blickt er auf die Trümmer. Irgendetwas ist komisch an diesem Gestein. Und was hat der Metalldraht dort zu suchen?

Aber Tess hat Recht. Sie müssen den Schaden schnell melden. Bevor Roby sich mitzerren lässt, schiebt er die Trümmer noch einmal zusammen. Und plötzlich ... was ist das? Wie von Geisterhand steht der Tropfstein wieder vor ihm! Wie kann das sein? Roby überlegt kurz. Dann lacht er erleichtert. „Ich hab's!“

Doch Tess schimpft. „Das hast du zwar super hingekriegt, aber wir müssen trotzdem sofort Bescheid sagen.“

Jetzt komm endlich!!!“

Wütend stapft sie voraus. Doch Roby dreht sich um und fährt den Tropfstein ein zweites Mal um.

In diesem Moment kommt Herr Sontheim zurück. „Das ist doch kein Problem, junge Frau!“, beruhigt er die völlig aufgelöste Tess. „Kann es sein, dass ihr mir am Anfang nicht zugehört habt?“, fragt er lachend.

„Wie ich anfangs sagte, ist dies nur ein Nachbau der echten Höhle, damit die Besucher sich alles aus der Nähe anschauen können. Die echte Höhle beginnt erst hinter dem Tor. Dort dürft ihr nicht so nah an die Steine. Das wäre viel zu gefährlich“, erklärt Herr Sontheim und zwinkert Roby zu. „Wir haben einfach vorgesorgt für den Fall, dass ungeschickte Roboter unter den Besuchern sind.“

Roby ergänzt: „Dank Draht und einem Magnetsystem in Inneren lassen sich die Steine schwupps wieder aufbauen. Tolle Idee!“ Ende

KUNSTHÖHLEN

Um Höhlen zu schützen, gibt es Nachbauten für Besucher. Die größte der Welt steht in Frankreich. Hier wurde die Grotte von Chauvet komplett nachgebaut, um kostbare Höhlenmalereien nicht durch zu viele Besucher zu gefährden. Die (echten) Bilder dort sind richtig alt: bis zu 40.000 Jahre!



IN DER TROPFSTEINHÖHLE

GAAANZ LANGSAM

Es dauert viele hundert Jahre, bis Tropfsteine entstehen. Wie schnell sie wachsen, hängt unter anderem von der Temperatur in der Höhle und der Menge des herabtropfenden Wassers ab. In hundert Jahren wachsen die Kalkgebilde zwischen acht und 15 Millimetern.

1 Regen fällt auf einen besonderen Boden.

2 Durch den Boden sickert das Wasser tief in die Erde. Dabei löst es Kalk.

3 Trifft das Wasser auf eine Höhle, bildet sich ein Tropfen an der Decke. Der verdunstet und Kalk bleibt übrig.

STALAKTITEN

Tropfsteine, die von oben nach unten wachsen.

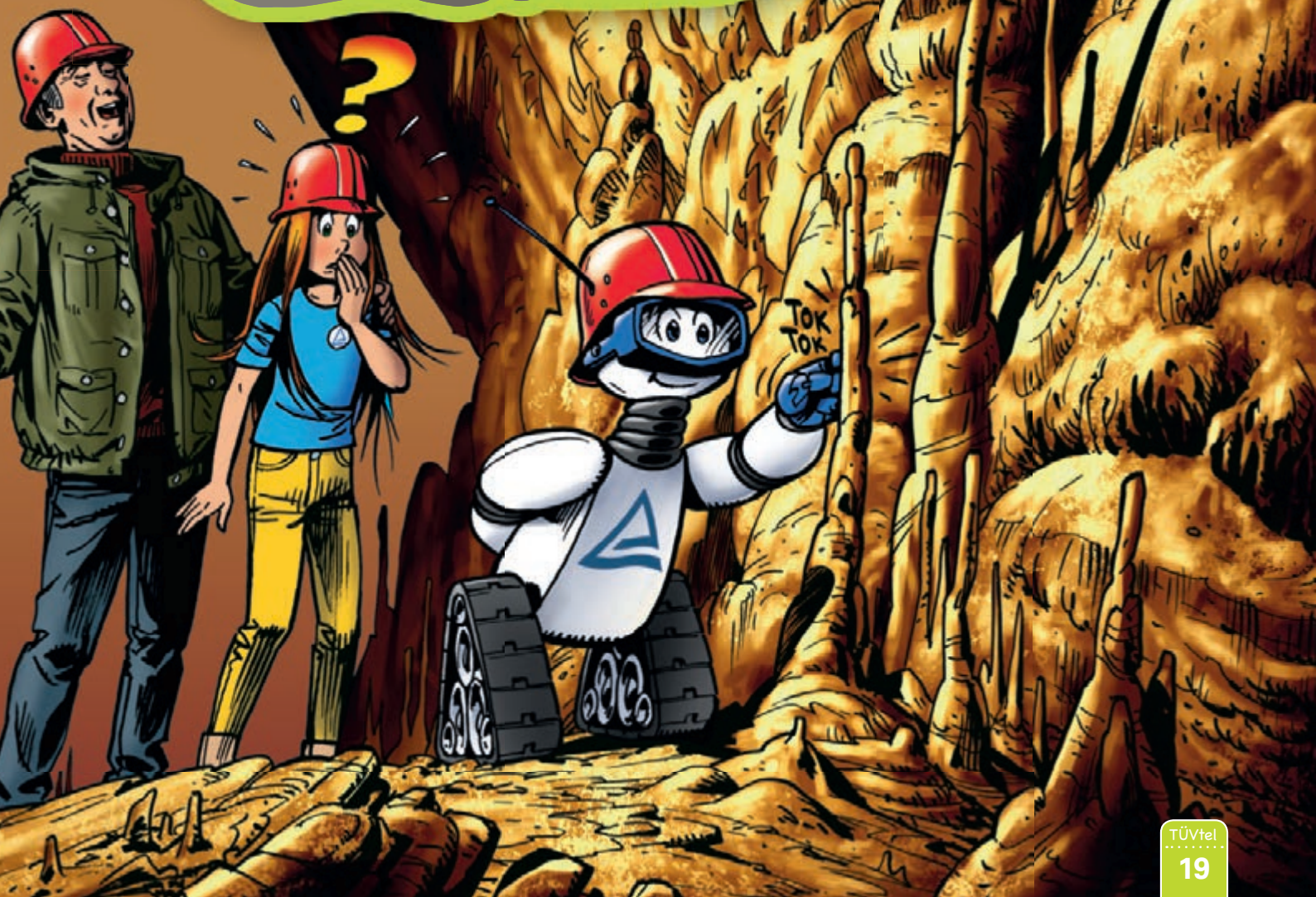
4 Durch neue Wassertropfen wächst die Kalkschicht immer weiter. Über Tausende von Jahren entsteht so ein Tropfstein.

5 Fallen die Tropfen auf den Boden, lagert sich der Kalk dort ab. So entsteht ein Tropfstein am Boden.

STALAGMITEN

Tropfsteine, die von unten nach oben wachsen.

Kindergrafik 2854



WAS PRÜFST
DU DENN DA

WC-BECKEN

KLO-
KONTROLLE

Jeder Mensch muss mal. Dann geht's schnell auf die Toilette, abspülen, fertig. Kaum jemand denkt darüber nach, wie so ein WC-Becken eigentlich gebaut sein muss, damit für uns immer alles gut und sauber (ab-)läuft.

Im TÜV Rheinland-Prüflabor in Würzburg testet Matthias Hildebrand jeden Tag WC-Becken. Wer jetzt „igitt“ denkt, liegt total daneben. Hier ist und riecht alles ganz sauber.

Denn geprüft wird mit Sägemehl, künstlichen Würsten, sauberem Klopapier und ganz viel Wasser.

Nach dem Test kann Matthias Hildebrand den Herstellern von WC-Becken sagen, wie gut ihre Toilette funktioniert.

SPÜLTEST –
ALLES SAUBER?

Einmal so richtig schön das Klo verdrecken – das gehört zum Test. Matthias Hildebrand streut Sägemehl ins Becken. Dann wird gespült: Alles Sägemehl weg? Test bestanden!

KNIRSCH!

PLATSCH!

MATTHIAS HILDEBRAND
WEISS, WIE ES AM BESTEN
ABLÄUFT. DER EXPERTE
TESTET WC-BECKEN.

Im Labor werden auch die
Spülkästen untersucht.



KLOPAPIERTEST - ALLES WEG?

Zwölf Blatt Klopapier werden einzeln gut verknüllt, ins Becken geworfen und abgespült. Es muss anschließend komplett verschwunden sein. Das Ganze fünf Mal hintereinander.

Rund um das WC-Becken legt der Tester Pappe aus und spült ab. Spritzt Wasser über den WC-Rand, ist es auf der Pappe gut zu erkennen. Nur wenige Tröpfchen sind erlaubt. Wasser, das nach oben spritzt und dann wieder ins Klo zurückfällt, ist kein Problem.



SPRITZ!

SPRITZTEST - ALLES TROCKEN?

HÄUFCHENTEST - ALLES FREI?

Hier kommen selbst gebastelte Haufen zum Einsatz! Sie heißen Prüfkörper. Hildebrand füllt Wasser und Eisenplättchen in eine Plastikhülle. Oben und unten fest verknuten und fertig ist der Kunst-Kot. Vier dieser 15 Zentimeter langen, falschen Würste müssen in einem Spülgang rausflutschen.



KRACH!

BELASTUNGSTEST - HÄLT DAS?

Kann ein Klo einkrachen? Theoretisch schon, aber beim Belastungstest müssen die Becken 400 Kilogramm Gewicht über eine Stunde lang aushalten. Das klappt meistens. Ein mittelgroßes Pferd könnte also 60 Minuten auf der Toilette sitzen, ohne dass etwas passiert.



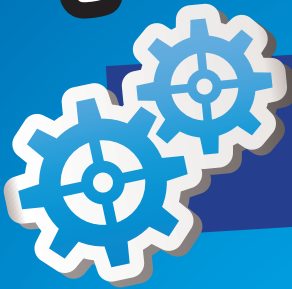
SCHON GEWUSST?

Klo ist nicht gleich Klo. In einigen Ländern Südeuropas oder Asiens setzt man sich nicht auf ein WC-Becken, sondern geht zum Geschäft in die Hocke – hier sind Hocktoiletten weit verbreitet.



ExperiMINT

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



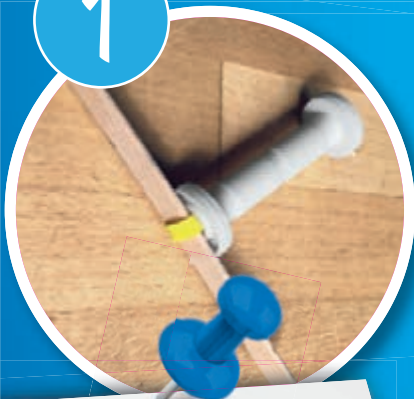
HEUTE: T WIE TECHNIK BASTLE EINEN GUMMIBANDMOTOR

Dieser Motor kommt ohne Kraftstoff aus. Trotzdem erzeugt er Bewegung.

Du brauchst:

- ein kurzes, möglichst breites Gummiband
- eine Garnrolle
- zwei Eisstiele
- Klebeband

1



Fädle ein Gummiband durch die Garnrolle und schiebe den Eisstiel durch.

2



Stelle die Garnrolle aufrecht hin und ziehe die andere Seite des Gummibandes oben heraus.

3



Schiebe den zweiten Eisstiel durch die Lasche des oberen Gummibandes.

4



Nun drehe an dem Stiel, bis das Gummiband fest gespannt ist. Dann lass los und beobachte, was passiert:

Beim Loslassen entspannt sich das Gummiband wieder, denn elastisches Material kehrt immer in seine ursprüngliche Form zurück. Das Gummiband bringt Eisstiel und Garnrolle zum Drehen. Sei kreativ und baue deinen Motor aus. Klebe Papierfahnen an die Eisstiele für einen praktischen Handpropeller.

DER GUMMIMOTOR

Der französische Techniker Alphonse Pénaud hat um 1870 den Gummimotor entwickelt. Heute findet man ihn zum Beispiel in Modellen von Flugzeugen. Hier treibt er den Propeller an. Damit das

Modell fliegen kann, muss der Gummimotor je nach Typ mehr als 500 Mal „aufgedreht“ werden.





Theo
fragt TÜVtel:

Theo (11) wohnt in der Nähe von Dorfmund und besucht die 6. Klasse. In seiner Freizeit spielt er Tennis oder füttert in seiner eigenen Erfinderwerkstatt. Während seiner ersten Flugreise ist ihm etwas aufgefallen ...



Warum sind im Flugzeugfenster kleine Löcher?

Hallo Theo!

Keine Sorge, die Fenster sind nicht kaputt. Das winzige Loch, das du in jedem Flugzeugfenster am unteren Rand findest, hat wichtige Funktionen. Experten nennen es „Breather Hole“, das heißt auf Deutsch „Atmungsloch“. Wenn du genau hinschaust, erkennst du: Ein Flugzeugfenster besteht eigentlich aus drei Teilen. Nur die äußere, dickste Scheibe ist mit dem Flugzeugrumpf verbunden.

Die inneren Scheiben schützen Passagiere vor der Kälte draußen, denn in 10.000 Metern Höhe kann es minus 60 Grad kalt sein. **Das kleine Loch sorgt dafür, dass die**

Luft zwischen den Scheiben strömen kann. So beschlägt nichts und man hat einen guten Blick. Der Luftstrom durch das kleine Loch ist aber auch für den Druckausgleich wichtig. Im Flugzeug ändert sich der Luftdruck ständig. Je höher das Flugzeug fliegt, desto niedriger ist er. Der Luftdruck muss erhöht werden, damit wir Menschen atmen können. Beim Landen wird der Luftdruck wieder gesenkt. Das kleine Loch ist wie ein Ventil. Es sorgt dafür, dass Luft im Steigflug heraus- und im Sinkflug hineinströmen kann.

1 Kilo Gewicht pro Quadratzentimeter:
So schwer ist die Luft ungefähr in deinem Zimmer.



Luftdruck

Der Luftdruck ist das **Gewicht der Luft über uns**. Je weiter man nach oben kommt, desto weniger Luft hat man über sich. Der Luftdruck wird geringer. Weil aber auch der Sauerstoffdruck abnimmt, fällt das Atmen schwer.



TÜV Rheinland-Tipp:

Sicherheitsexperten raten: Auch wenn du keinen Kindersitz mehr für das Flugzeug benötigst, bleib am besten während des **ganzen Fluges angeschnallt**. So bist du immer geschützt, wenn das Flugzeug bei Turbulenzen wackelt.

Werde Nachfrager!
Mail uns deine Frage:
TUEVtel@de.fuv.com

FAKTEN ZUM LACHEN

Leise kichern oder laut losprusten

Kinder lachen jeden Tag bis zu 400 Mal. Erwachsene haben das leider verlernt: Sie lachen nur noch 15 Mal am Tag.

Leistungssport: Vom Gesicht bis zum Bauch sind beim Lachen rund 300 verschiedene Muskeln beteiligt.

Bis zu 100 Stundenkilometer schnell ist die Atemluft, die wir bei einem richtigen Lachanfall hinausprusten.

In Afrika lachen die Menschen am meisten, haben Lachforscher herausgefunden. In Europa sind die Engländer Lachmeister.

100 KM/H

TESS UND ROBY

TRAUMFÄNGER



TÜVtel - Wer hat's gemacht?

Herausgeber: TÜV Rheinland Aktiengesellschaft, Unternehmenskommunikation,
Am Grauen Stein, D-51105 Köln
Verantwortlich: Hartmut Müller-Gerbes (V.i.S.d.P.), Leiter Unternehmenskommunikation
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: Michel Marcoux (S. 2, 11), altomedia (S. 4), Stoyan Haytov (S. 2, 22), binkski (S. 6-9), Maxim Kazmin (S. 6, 9), Andrii Didenko (S. 7), isabela66 (S. 8), radub85 (S. 13), Andrey Makurin (S. 14), ratselmeister (S. 15, 24), avelkrieg (S. 15), phasuthorn (S. 23), Vitaly Valua (S. 24), fotolia.com: Marco2811 (S. 2, 8), Hetizia (S. 4), tovoan, arturalev, Aleksandr Bryliaev, Dirk Schumann, eyewave (S. 4-5), valdis tormis (S. 4-5, 22), adfoto (S. 5), Marty Kropp (S. 7), ake1150 (S. 8), Björn Wylezich (S. 9), fotomek (S. 15), jan_S (S. 20-21), Maren, Fotokon (S. 21), MO-SES, MINStudio, el lobo (S. 23), Christian Schwiier, JiSign, mimagephotos (S. 24), tinella116, Buntbarsch, biggi62, photojapan, Schmutzler-Schaub, Photogrevy, Kletr (S. 3), shutterstock.de: Rasti Sedlak (S. 9), Olga Rutko (S. 22), istockphoto.com: Titel kuczyn, izzetgutmen, dashadima (S. 6), scalatore1959 (S. 9), gradyreese (S. 10), Johnny Greig (S. 11), D-Brooksby, kbeis (S. 14), piranka (S. 17), kokoroyuki (S. 23), StockImages_AT, Kenneth Canning, IvanaOK (Poster Höhlentiere), Liebherr-Werk Biberach GmbH (S. 3), Bayerische Zugspitzbahn-Matthias Fend (S. 3), Bigelow Aerospace (S. 4-5), Klaus Bogan (S. 17), naturephoto-cz.com/Lubos Mraz (S. 17), Carlos Arturo Torres Tovar: Titel, S. 3, 12; LEGO (S. 2, 15); LVR-Archäologischer Park Xanten (S. 6); Patrick Aventurier - Caverne-du-Pont-d'Arc (S. 18); Ian Fieggen (ian@fieggen.com) (S. 14); Christiane Worring (S. 2, 5, 8, 14, 22); picture-alliance / dpa/MENA Khaled Desouk (S. 13); picture-alliance / dpa-Infografik (S. 19); TÜV Rheinland: Titel, S. 2, 4, 7, 11, 20-21.

Auflösungen von Seite 15

Betonmischer

Im Betonmischer verstecken sich die Wörter
Bagger, Ziegel, Maurer, Eimer, Stapel, Architekt.

Puzzle-Pärchen:



Rechenröhren

Am Ende der Röhren steht das Ergebnis 16.
Die Zwischenergebnisse lauten 9, 63, 80.