

**Poster:**  
Mährescher  
und Würfelspiel

Batterien: Strom  
zum Mitnehmen



Keine Absicht: Wie Tiere  
Technik kaputt machen



**Alles  
über Papier**



# In diesem Heft findest du ...

15 Gewinnspiel



Mach mit!

Schnell erzählt	4
Papier	6
Batterie	10
3D-Drucker	12
Kaputt gemacht	14
Rätsel	15
Tess und Roby	16
Zugeschaut	20
Ausprobiert	22
Nachgefragt	23



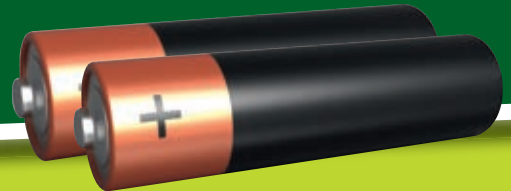
## Alles über Papier

Schulhefte, Verpackungen, Geldscheine: Viele Dinge sind aus Papier. Aber wie wird Papier eigentlich hergestellt?

6

## 10 Strom zum Mitnehmen

TÜVtel zeigt dir, was in einer Batterie passiert.



## ExperimINT

Erfahre, was zwei Dosen und ein Strohhalm mit Flugzeugen zu tun haben.

22



## Tiere gegen Technik

14

Aus Versehen kaputt gemacht!



## 20 Was prüfst du denn da?



Bei Peter Schaudt im Prüflabor in Köln müssen Helme ganz schön viel aushalten.

# Auf dem Bauernhof

Tess und Roby helfen dabei, ein verlorenes Schaf zu finden.

16



# 3D-Drucker

Das kommt heute schon alles aus dem Drucker.

12

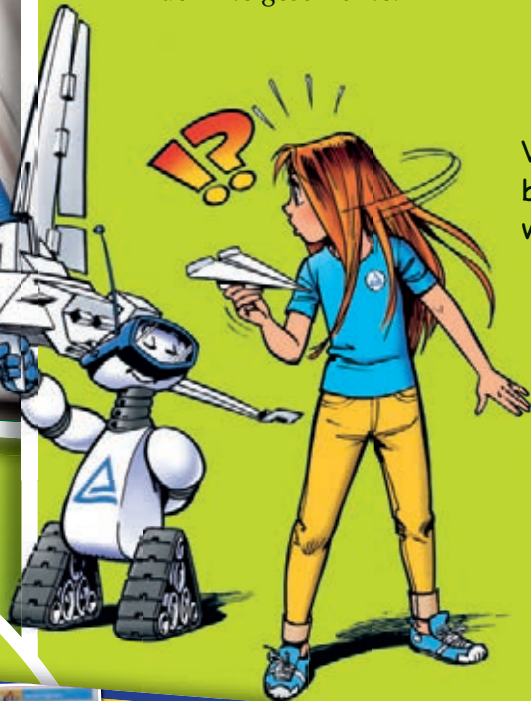


# Hey, TÜVtler!

Schön, dass du gerade TÜVtel in der Hand hast. Vielleicht liegst du gemütlich in der Hängematte und blätterst ganz entspannt. Dann stell dir jetzt einmal vor, wir Menschen hätten das Papier nie erfunden.

TÜVtel auf Felswände gemalt? Auf Steintafeln verewigt? Oder auf die Römer-Art in Wachstafeln geritzt? Unvorstellbar! Wie gut also, dass wir das Papier haben. Im Alltag benutzen wir es eigentlich ständig ... in Form von Schulheften, Büchern, Taschentüchern, Kartons und natürlich als tolle Papierflieger.

Aber woraus besteht Papier eigentlich? Und wie wird es hergestellt? Erfahre alles in der Titelgeschichte.



Viel Spaß beim Lesen wünschen dir

Tess und Roby

# Poster

Auf dem Acker  
So funktioniert ein Mähdrescher.



Pedalentreter: Ein lustiges Spiel für flinke und geschickte Fahrradfahrer.



## GUTE SICHT BEI SONNENSCHNEIN

Die Sonne schickt ultraviolette Strahlung auf die Erde. Wir können sie nicht sehen, trotzdem schaden die UV-Strahlen unseren Augen. Eine Sonnenbrille schützt, zumindest, wenn es die richtige ist. TÜV Rheinland-Experten haben einen Tipp: auf die Zahl des UV-Filters der Brille achten. 2 reicht an Sommertagen in Mitteleuropa. Im Süden, zum Beispiel am Strand, ist 3 besser. 4 braucht man im Hochgebirge. Denn dort strahlt die Sonne extrem stark.



2, 3, 4: Welche UV-Filter-Zahl hat deine Sonnenbrille?



## KOFFER AUF DEM LAUFBAND

Nein, dieser Koffer ist nicht im Fitnessstudio. TÜV Rheinland lässt ihn im Prüflabor 30 Kilometer übers Laufband holpern, um zu testen, was er aushalten kann. Das ist eine Strecke wie ungefähr 75 Mal um einen Sportplatz herum. Eine echte Härteprüfung, besonders für die Rollen. Aber auch der Griff muss durchhalten und darf nicht abbrechen. Hat das Gepäckstück alles gut überstanden, wissen die Prüfer: Dieser Koffer bleibt auch auf Reisen heil.



Etwa acht Stunden am Stück muss der Koffer rollen.



Wer alles kann, bekommt den Fahrradfahrerschein.



## TOOOOOR! ODER?

Nicht immer erkennt der Schiedsrichter ganz genau, ob ein Tor gefallen ist oder nicht. Die Torlinientechnik kann ihm dabei helfen: 14 Kameras überwachen den Ball und die Tore ununterbrochen. Überschreitet der Ball die Torlinie, schickt das System ein Signal an die Uhr des Schiris. Er weiß dann ganz sicher: Tooor! Auch bei der Fußball-

Europameisterschaft 2016 kommt die Torlinientechnik zum Einsatz, das System heißt „Hawk Eye“ - Habicht-Auge.



Vom 10. Juni bis 10. Juli sind alle Fußballfans im EM-Fieber.



## FÜHRERSCHEIN FÜRS FAHRRAD

Sicher mit dem Rad auf der Straße unterwegs - das sollte gelernt sein. Auf dem Gelände des TÜV Rheinland-Fahrsicherheitszentrums in Lehnitz hat ein Verkehrsgarten eröffnet. **Dort lernen Kinder die Grundregeln des Straßenverkehrs.** Da gibt es alles, was einem im Straßenverkehr begegnen kann: Ampeln, Schilder, Kreuzungen und ein Kreisverkehr. Auf unserem Poster findest du dazu ein spannendes Spiel.



## GERINGELTES ALTER

Die Islandmuschel „Ming“ ist das älteste Tier der Welt. Sie wurde stolze 507 Jahre alt. **Woher Forscher das wissen? Sie haben gezählt.** Denn wie die Jahresringe eines Baumes, verraten auch Muscheln mit den Ringen auf ihrer Kalkschale das Alter.

Wenn Muscheln nicht mehr leben, spülen Wellen ihre Schalen ans Ufer.





# IM BLÄTTER

Schulhefte, Bücher,  
Pizzakartons,  
Taschentücher:  
Jeden Tag haben wir  
Papier in den Händen.  
Aber was ist das  
eigentlich?

Tierische Leistung:  
Biber fällen mühelos  
Bäume.

Hey Leute! Mein Name ist Bert. TÜVtel hat mich beauftragt, euch die Sache mit dem Papier zu erklären. Denn die Seiten in euren Heften und Büchern bestehen größtenteils aus Holz – und damit kenne ich mich bestens aus. Natürlich wachsen Papierblätter nicht einfach so auf Bäumen. Um Holz für das Papier zu gewinnen, müssen Bäume gefällt werden. Darin sind wir Biber übrigens echte Experten. Dicke Stämme nagen wir rundherum ab, bis sie nur noch so dick wie ein Bleistift sind und rumms! zur Seite fallen. Dann zerlegen wir die Bäume in handliche Einzelteile und schleppen sie ab, um unsere Biberburg oder Dämme zu bauen. Ganz ähnlich läuft es bei der Papierherstellung – nur viel schneller. Ihr Menschen fällt die Bäume mit Motorsägen oder großen Holzerntemaschinen und lasst

HALLO!



# WALD



In der Papierfabrik werden auch riesige Mengen Altpapier verwertet.



sie mit Transportern in die Papierfabrik schleppen. Dabei macht ihr natürlich viel mehr Krach als wir Biber. Was in der Fabrik mit den Bäumen passiert, könnt ihr euch so vorstellen: Dort wird die Rinde von den Bäumen geschält. Dann werden die Stämme so lange zerstampft und zerrieben, bis nur noch winzige Fasern des Baumes übrig sind. Die Papiermacher weichen sie in Wasser ein. Es entsteht eine Art Brei, dem noch weitere Stoffe wie zum Beispiel Leim oder Bleichmittel beigemischt werden. Am Ende wird dieser Brei zu langen Bahnen gepresst, getrocknet und glatt gewalzt. So ist aus Holz weißes Papier entstanden. Es besteht aus Millionen winziger Fasern, die sich fest miteinander verhakt haben. Aber mal ehrlich: Mich nervt es, dass so viele Bäume für Papier gefällt werden. Zum Glück gibt es heute auch andere Möglichkeiten.

Lies weiter auf Seite 8 →

SPEZIAL-INFO



Für ein Kilogramm Papier benötigt man mehr als zwei Kilogramm Holz.



Eine Schulklasse mit 23 Schülern verbraucht in einem Jahr in etwa so viel Papier, dass dafür acht Fichten gefällt werden müssen.

Die Weltmeister im Papierverbrauch sind die USA, China, Japan und Deutschland. Die Deutschen verbrauchen allein so viel Papier wie alle Bewohner Afrikas und Südamerikas zusammen.

Steht auf deinem Schulheft „holzfrei“, dann ist es trotzdem aus Holz gemacht. Eigentlich müsste es heißen „holzstofffrei“. Holzstoff ist neben Zellstoff ein Papiergrundstoff. Beide werden aus Pflanzen gewonnen. Weil Holzstoff aber dazu beiträgt, dass Papier schneller vergilbt, wird er oft chemisch herausgelöst.





# WALDWIS

## PIZZAKARTON IM TEST

Dingdong, der Pizzaservice ist da! Lecker, so eine frische Pizza ... am besten direkt aus dem Karton in den Mund. Aber ist das überhaupt sicher? Die Experten von TÜV Rheinland prüfen im Labor Kartons und Verpackungen für Lebensmittel. Sie kontrollieren, ob Lebensmittelverpackungen aus Papier hygienisch sauber und frei von Schadstoffen sind.



## PAPIER FALTEN

Egal wie groß und dünn ein Blatt Papier ist: Maximal sieben bis acht Mal kann ein Mensch es auf die Hälfte falten – danach ist Schluss. Denn: Mit jedem Mal Falten verdoppelt sich die Anzahl der Blätter, die gefaltet werden müssen – und das wird immer schwieriger. Wie oft schaffst du es? Probiere es aus!



## PAPIERFLIEGER XXL

Den größten flugfähigen Papierflieger der Welt falteten und klebten Studenten in Braunschweig: Aus 70 Quadratmetern Papier und 700 Tuben Klebstoff entstand „Carolo Wilhelminchen“. Mit einer Flügelspannweite von 18 Metern flog der Papierflieger 18 Meter weiter – Weltrekord.



Man kann die benötigten Fasern beispielsweise aus altem, bereits benutztem Papier wieder gewinnen. Das nennt man dann Recyclingpapier. Du erkennst es leicht, weil es etwas grauer ist als andere Papiersorten. Das liegt unter anderem daran, dass das Papier vorher schon einmal bedruckt war. Viele Verpackungen oder Kartons sind heute schon komplett aus Recyclingpapier hergestellt. Du findest aber auch Schulhefte, Malblöcke, Klopapier und vieles mehr aus Altpapier. Je mehr Recyclingpapier du benutzt, desto besser ist das für die Umwelt! Ganz besonders feines, teures Papier wird übrigens aus Lumpen gemacht – aus alten Kleidungsstücken, Bettdecken oder Tüchern. Das so genannte Hadernpapier wird besonders fest und übersteht Jahrhunderte, ohne zu zerbröseln. Leider ist es aber zu teuer, um daraus Schulhefte herzustellen. Je nachdem, wofür man Papier braucht, kann es also sehr unterschiedlich sein – dick, dünn, weiß, bunt, glänzend. Vom Löschpapier und Butterbrotpapier über Fotopapier, Briefmarken und Geldnoten bis hin zum Teebeutel gibt es mehr als 3.000 verschiedene Papiersorten, die uns durch die Hände gehen können. Wahnsinn, oder? Bis bald im Wald, euer Bert! *Ende*

236 kg  
im Jahr

NORDAMERIKA





# SEN WELTWEIT

## DICKES DING

Der dickste Baum der Welt wächst in Mexiko. Der Umfang seines Stammes: 46 Meter! Der höchste Baum der Erde ist 115,55 Meter hoch und steht in Kalifornien in den USA.



189 kg im Jahr

## ECHT ALT

Ein struppiger Nadelbaum in Schweden ist der älteste Baum der Welt. Die Wurzeln der unscheinbaren Fichte stecken bereits seit 9.550 Jahren in der Erde.



## WER HAT'S ERFUNDEN?

Die Herstellung von Papier wurde schon vor 2.000 Jahren in China erfunden. Es dauerte 1.000 weitere Jahre, bis das Wissen darüber über Asien nach Europa kam.



## WESTEUROPA

63 kg im Jahr

36 kg im Jahr

## OSTEUROPA UND RUSSLAND

221 kg im Jahr

8 kg im Jahr

## AFRIKA UND NAHER OSTEN

## PAPIERHUNGER

Die Menschen auf unserer Landkarte verraten dir, wie viel Papier in der jeweiligen Region verbraucht wird. Vergleiche mal!

## JAPAN

46 kg im Jahr

## LATEINAMERIKA

## NEUER WALD FÜR AFRIKA

Zehn Länder in Afrika wollen gemeinsam einen neuen Wald anpflanzen, der dreimal so groß wie Deutschland ist. Der Wald soll helfen, das Klima zu schützen und Menschen Arbeit zu geben.

184 kg im Jahr

## AUSTRALIEN

WOW!

## WÄLDER DER ERDE

Grün eingefärbt siehst du die größten Wälder der Welt. Sie wachsen in Russland, Brasilien und Kanada. Die Wälder sind je nach Klima sehr unterschiedlich, vom tropischen Regenwald im Süden bis hin zu reinen Nadelwäldern im Norden.





**AHA!**

In einer Batterie wird chemische Energie in elektrische Energie verwandelt.

# VOLLE LADUNG

Taschenlampen, Fernbedienungen, Uhren: Batterien versorgen viele elektrische Geräte mit Strom. TÜVtel zeigt dir, was im Inneren der kleinen Energiepakete passiert.

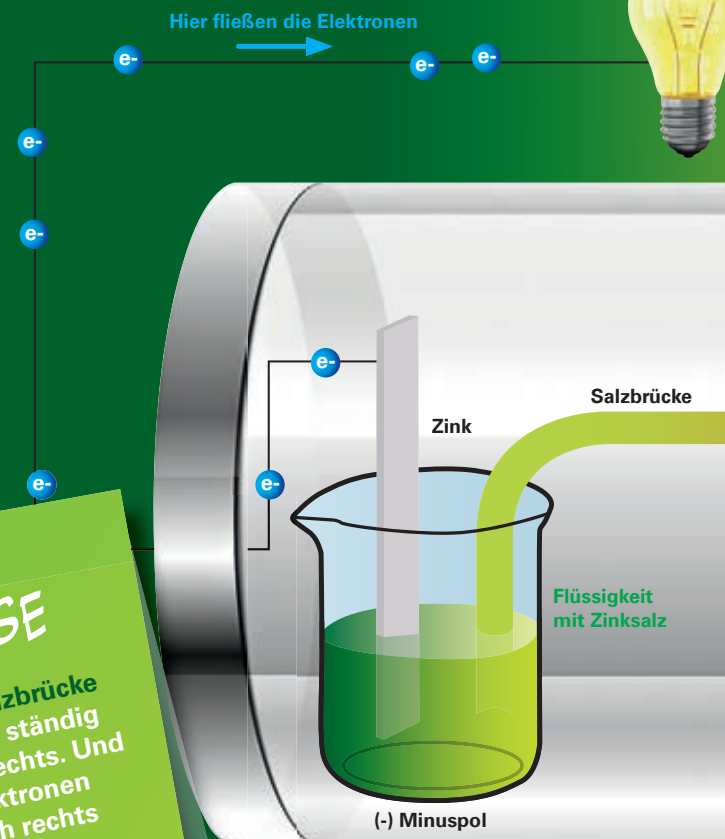
In einer Batterie sausen winzige, elektrisch geladene Teilchen vom Minus zum Pluspol. Dabei wird Strom erzeugt. Dieses Prinzip nennt man galvanische Zelle. Die Teilchen heißen **Elektronen e<sup>-</sup>**.

### Einfach erklärt:

Im Bild stehen die beiden Gefäße für den Minus- und Pluspol der Batterie. **Zink +** ist ein unedles Metall und möchte gerne Elektronen abgeben. Das tut es auch. Sie landen in der Flüssigkeit mit Zinksalz. **Kupfer -** hingegen ist ein edles Metall. Es nimmt alle Elektronen, die es kriegen kann.

Darum sausen die Elektronen über das Leiterkabel vom Zink zum Kupfer. Dieser Elektronenfluss ist nichts anderes als Strom. Er bringt die Glühbirne zum Leuchten. Das geht so lange, bis das Zink nichts mehr abgeben oder das Kupfer nichts mehr aufnehmen kann.

## GALVANISCHE ZELLE



### EXTRA FÜR SCHLAUFÜCHSE

Du fragst dich, wofür die Salzbrücke gut ist? Ohne sie wäre links ständig mehr positive Ladung als rechts. Und irgendwann hätten die Elektronen dann keine Lust mehr, nach rechts zu wandern, da beim Kupfer alles so negativ ist. Die Salzbrücke sorgt für den Ladungsausgleich und dafür, dass die Batterie länger läuft.



# LABOR FÜR BATTERIEN

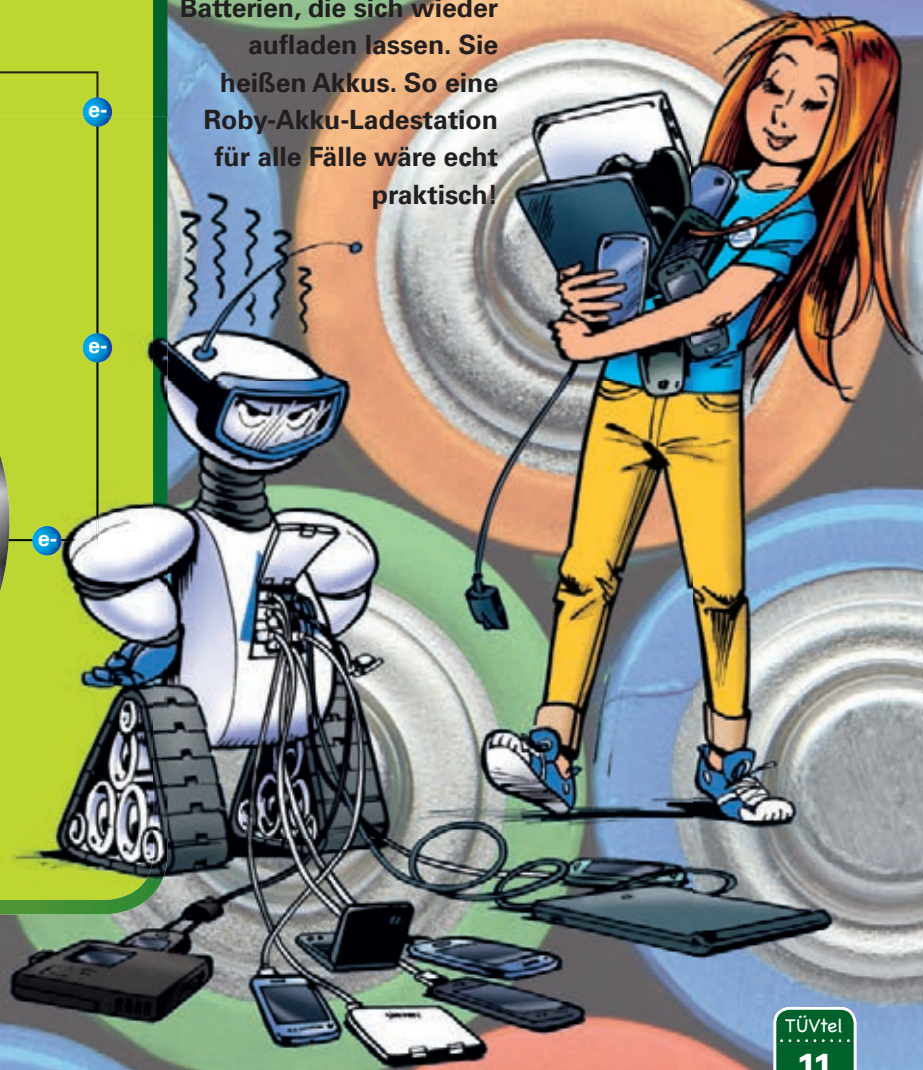
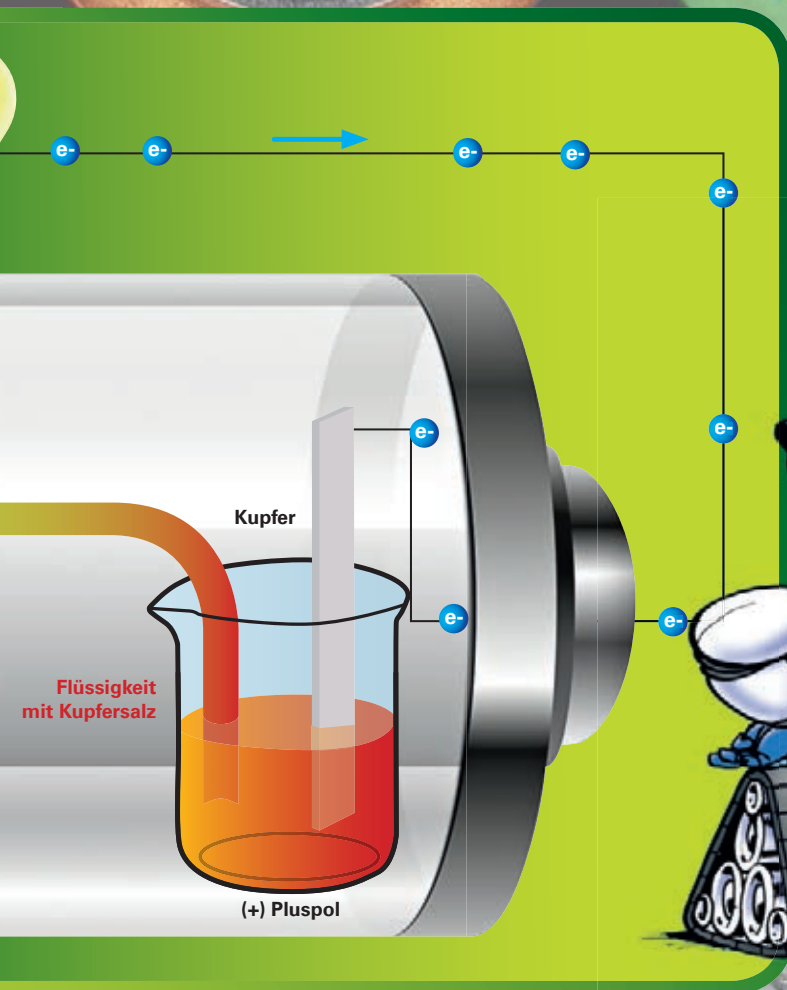
Egal ob Batterie im echten Elektroauto oder Minibatterie für deinen Fernlenkflitzer: TÜV Rheinland prüft große und kleine Energiespender in eigenen Batterielaboren in Nürnberg, Osaka (Japan) und Shenzhen (China). Dabei geht es um Sicherheit, aber auch darum zu testen, ob die Batterien auch die Leistung erbringen, die sie versprechen.

**AHA!**

Batterien enthalten wiederverwertbare Metalle und giftige Chemikalien. Darum müssen sie gesondert entsorgt werden und dürfen nicht in den Hausmüll.



Viele Geräte haben Batterien, die sich wieder aufladen lassen. Sie heißen Akkus. So eine Roby-Akku-Ladestation für alle Fälle wäre echt praktisch!





# DRUCKFRISCH!

Autos, Kleider, Nudeln - verrückt, was heute schon alles aus dem Drucker kommt.



Ein bisschen gruselig: Hier entstehen menschliche Fußknochen im Drucker.

Ein 3D-Drucker, der dies alles drucken kann? Das ist Fantasie. Aber Forscher machen die Maschinen immer besser.



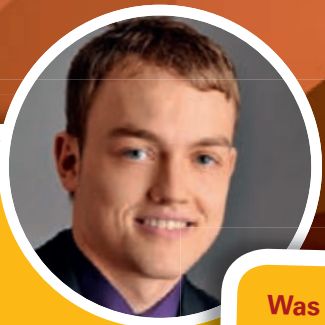


**Schicht für Schicht entsteht ein Gegenstand.**

Dein Magen knurrt. Du hast so richtig Hunger auf Nudeln. Stell dir vor, du könntest dir einfach eine Portion ausdrucken – samt Teller und Gabel! Das wäre doch der Wahnsinn! Ob du es glaubst oder nicht, das geht schon. Zwar schafft das nicht ein einzelner Drucker, aber Nudeln, Geschirr und Besteck kamen schon aus verschiedenen 3D-Druckern.

Sie funktionieren alle ähnlich: Ein Computerprogramm schickt alle Daten, die für den Druck wichtig sind, an das Gerät. Schicht für Schicht werden nach diesem Bauplan Gegenstände aufgebaut – zum Beispiel eine Gitarre. Die einen Drucker bringen Plastik, Metall oder Gips in Form, andere stellen Dinge aus Schokolade, Nudelteig oder Zucker her. Stetig werden neue Techniken und Modelle entwickelt, die immer mehr können. Sogar Kleider, Medikamente, Autos und Häuser wurden schon ausgedruckt. Das ist ganz schön praktisch, denn so können Dinge direkt an dem Ort hergestellt werden, an dem man sie braucht. Lange Transportwege fallen weg. Das schont die Umwelt und spart Geld.

Wissenschaftler planen auch bereits, wie man mit einem 3D-Drucker auf dem Mond eine Station aus Mondgestein drucken könnte. Denn Baumaterial von der Erde zum Mond zu fliegen, ist undenkbar. Astronauten könnten sich auch mit einem 3D-Drucker leckeres Essen drucken. Schließlich ist einkaufen gehen bei einer Weltall-Mission nicht möglich.



### DREI FRAGEN AN VOLKER NÖVERMANN

Der Experte für 3D-Drucker arbeitet bei TÜV Rheinland.

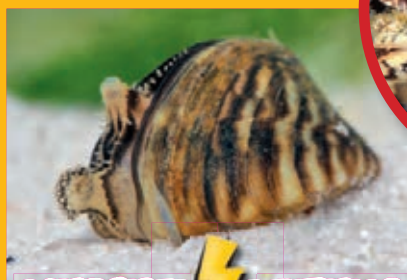
**Kann man wirklich alles drucken?**  
Nein, das funktioniert heutzutage noch nicht. Sobald etwas aus verschiedenen Stoffen besteht, wird es schwierig.

**Was geht zum Beispiel nicht?**  
Für eine Torte müsste das Gerät gleichzeitig Pulver und flüssige Materialien formen können und unterschiedliche Techniken zum Aufschichten und Trocknen anwenden. Das kann noch kein Drucker. Noch nicht!

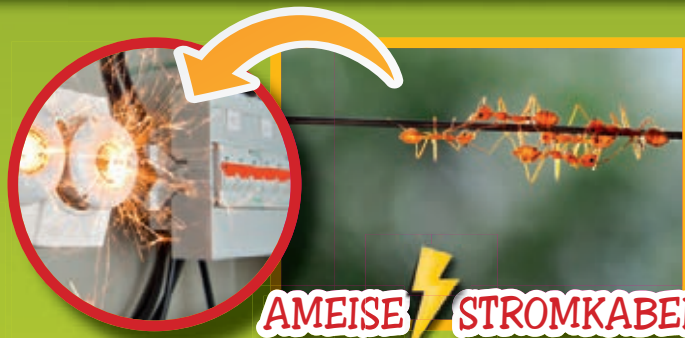
**Was hat TÜV Rheinland mit 3D-Druckern zu tun?**  
Wir sind sehr gut darin, Maschinen zu prüfen. Auch 3D-Drucker haben wir schon in Japan getestet. Weil die Drucker stetig verändert und verbessert werden, müssen wir auch immer dazulernen. Das finde ich sehr spannend.



Larven von Muscheln sind so winzig, dass sie über Flüsse durch die Filter der Kühlleitungen von Kraftwerken gelangen können. Haften sich die Larven dort fest und werden zu Muscheln, **verstopfen sie die Leitungen** und legen so das Kraftwerk lahm.



MUSCHEL ⚡ LEITUNG



AMEISE ⚡ STROMKABEL

Ameisen mögen Strom und halten sich darum gerne in elektrischen Anlagen auf. Dabei können sie **Kurzschlüsse verursachen**.



MARDER ⚡ MOTOR



Nach Autofahrten strahlt der Motor Wärme ab. Das mag der Marder und hält sich einige Zeit unter der Haube auf. Kommt später ein anderer Marder vorbei, riecht er den Konkurrenten. Vor allem während der Paarungszeit gefällt ihm das nicht und er zerstört mit seinen scharfen Zähnen **Kabel und Schläuche im Motorraum**.

## TIERE GEGEN TECHNIK

WIR ERFINDEN TECHNIK, DIE UNSER LEBEN LEICHTER MACHT. TIERE KÖNNEN NICHTS DAMIT ANFANGEN UND MACHEN SIE IMMER WIEDER KAPUTT - AUS VERSEHEN NATÜRLICH!

Kakadus leben in Australien. Dort **beschädigen sie mit ihren Schnäbeln und Krallen** immer wieder Solaranlagen, Fernsehantennen und überirdische Telefonleitungen.

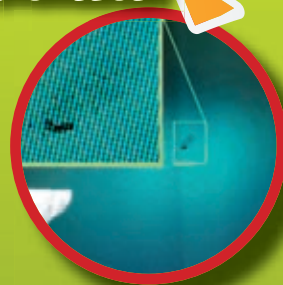


KAKADU ⚡ ANTENNE



GEWITTERFLIEGE ⚡ MONITOR

Gewitterfliegen werden von hellem Licht und den Farben Blau oder Gelb angezogen. Darum schlüpfen sie gerne durch Lüftungsschlitze von Computermonitoren. Wenn sie **auf dem Bildschirm sterben**, bleibt ein Fleck.





# ZEIGT HER EURE BEINE!

Welche Tiergruppe hat  
zusammengezählt die meisten Beine?

- A** Fünf Hunde
- B** Zwei Katzen, zwei Pferde und zwei Hühner
- C** Sieben Schafe und zwei Enten
- D** Drei Spinnen, neun Fische und eine Maus
- E** Drei Gänse, vier Schweine und ein Esel

# WORTSCHLANGEN

Im Buchstabenkasten sind fünf Worte versteckt,  
die mit „Sonnen-“ beginnen. Finde sie, indem du  
die Linien als Wegweiser benutzt. Der  
Pfeil zeigt die Richtung, der  
rote Punkt den  
Startbuchstaben.



H	S	L	E	O
U	C	L	E	T
T	H	I	R	M
Q	B	R	C	E



# BLUBB, BLUBB

Ein Schwarm Fische voller  
Doppelgänger? Nicht ganz! Zwei  
Fische sehen nicht genau gleich aus.  
Findest du sie?



# GEWINNSPIEL

Welches Motiv aus diesem TÜVtel haben wir  
herangezoomt? Mail die Lösung und deine  
Adresse mit dem Betreff „Gewinnspiel“ an:

[TUEVtel@de.tuv.com](mailto:TUEVtel@de.tuv.com)

Einsendeschluss:  
9. September 2016

Mach  
mit!

PREIS

Teste mit diesem Buch dein  
Wissen mit 150 Fragen aus allen  
Wissensgebieten, von Comics  
und Weltall bis Politik und Sport.



SUPER-ZOOM



# Das schwarze Schaf

Ein kranker Hund, viele entflohene Schafe und ein verzweifelter Bauer: So hatten sich Tess und Roby ihren Urlaub auf dem Bauernhof nicht vorgestellt.

Endlich Sommerferien! Tess und Roby machen Urlaub auf einem Bauernhof. Dort möchten sie bei der täglichen Arbeit helfen und natürlich gerne mal auf einem Trecker mitfahren. Das wäre ein echtes Abenteuer. Doch gleich am ersten Morgen auf dem Hof sieht die Welt nicht so rosig aus. Bauer

Knollmann gestikuliert wild mit den Händen. „Da laufen sie!“, ruft er. „Alle weg! Das Gatter! Oje, oje!“ Tess und Roby folgen seinem Blick. „Schau Tess, das Gatter steht offen und die Schafe machen sich aus dem Staub“, stellt Roby fest. Über die grüne Wiese laufen die wolligen Tiere davon. Eigentlich wäre das jetzt der Moment, in dem Hütehund Johnny zum Einsatz eilt.





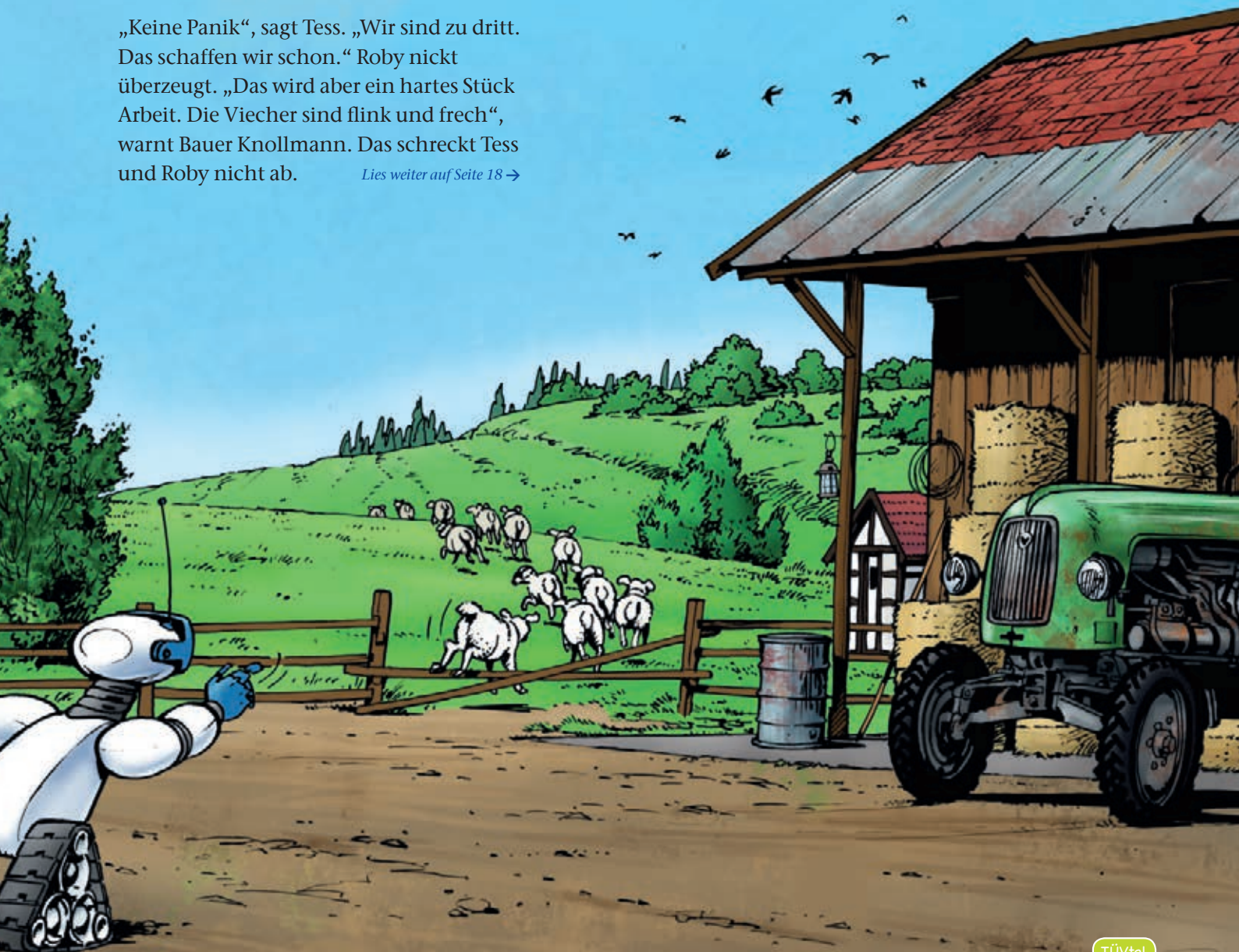


## DIE TRECKER-CHECKER

Wie normale Autos müssen auch Trecker zum TÜV. Fachleute von TÜV Rheinland prüfen brandneue Modelle und ganz alte Fahrzeuge. Dabei checken sie alles, von der Lenkung über die Bremsen bis zu den Blinkern. Ist der Trecker in Ordnung, bekommt er eine Prüfplakette und darf weiterhin gefahren werden.

Für ihn ist es ein Leichtes, alle Schafe zurückzutreiben. Aber Johnny liegt traurig vor seiner Hütte. Er kann nicht helfen. Er hat sich am Fuß verletzt und muss sich schonen.

„Keine Panik“, sagt Tess. „Wir sind zu dritt. Das schaffen wir schon.“ Roby nickt überzeugt. „Das wird aber ein hartes Stück Arbeit. Die Viecher sind flink und frech“, warnt Bauer Knollmann. Das schreckt Tess und Roby nicht ab. *Lies weiter auf Seite 18 →*





Da haben die Freunde schon ganz andere Sachen hinbekommen. Am späten Nachmittag sind alle drei total erschöpft, aber glücklich. Die Schafe stehen wieder auf ihrer Wiese und grasen gemütlich, als wäre nichts passiert. „... 37, 38, 39“, zählt Bauer Knollmann und stellt fest: „Es müssten 40 Schafe sein! Das kleine Schwarze fehlt.“ Wo kann es nur stecken? Ob es in den Wald gelaufen ist? „Oje, oje, wir müssen es finden, bevor es dunkel wird. Ganz allein in der Nacht wird es sicher große Angst bekommen“, befürchtet Bauer Knollmann.

Die Zeit drängt, doch Roby hat schon eine Idee: „Mein SaSu, der Sachensucher“, ruft er. „Der lässt sich sicher auf Schafe programmieren!“ Mit einem gezielten Griff in seinen Innenraum holt Roby ein quadratisches Gerät hervor, das aussieht wie ein großer Fotoapparat. „Sachensucher? Was soll das denn sein?“, fragt Tess verwundert. „Ach, weißt du, an jedem Roboter ist mal eine Schraube oder sowas locker“, murmelt Roby, während er die Antenne herauszieht. „Und für den Fall, dass wir etwas Wichtiges verlieren, gehört der SaSu zur Roboter-Grundausrüstung. Ohne den wäre ich schon manches Mal verloren gewesen ...“ Schnell rollt Roby Richtung Schafherde und hält das Gerät ganz nah an eins der Tiere. „Ich muss ein Schaf einscannen, dann kann die Suche

losgehen.“ Tess schüttelt verwundert den Kopf. „Aber wir suchen doch ein schwarzes Schaf und kein weißes wie dieses!“ Doch Roby kann sie beruhigen. „Ich blockiere einfach die Suchoption Farbe und dann findet er jedes Schaf. Selbst wenn es rosa sein sollte! Jetzt aber los, schnell!“

Langsam wird es dunkel. Immer tiefer stapft Tess ins Dickicht. Roby rollt mit seinen Ketten über Stöcke, Steine und Wurzeln. Endlich, der Detektor schlägt aus. Das Piepen wird lauter. Die Freunde folgen der hörbaren Spur. Und dann entdecken sie das Schaf: Es hat sich in einem Stück Stacheldrahtzaun verheddert und kann sich nicht befreien. „Roby, jetzt bist du dran“, fordert Tess den Roboter auf. Vorsichtig zieht Roby den piksenden Zaun aus der schwarzen Wolle. Das Schaf hält ganz still. Dann ist es frei. Freudig springt es auf und rennt Richtung Bauernhof. „Vorsicht! Nicht, dass dir noch was passiert“, ruft Tess ihm nach.

Als Tess und Roby auf dem Hof ankommen, erwartet Bauer Knollmann sie freudestrahlend. „Dafür habt ihr euch eine Belohnung verdient. Habt ihr eine Idee?“ Da müssen Tess und Roby nicht lange überlegen: „Trecker fahren!“ Kein Problem, verspricht Bauer Knollmann. *Ende*

## AUFGEPASST!

Wenn Johnny nicht gerade sein verletztes Bein schonen muss, dann hütet er, wie der Kollege auf dem Foto, Schafe. Über mehrere Jahre werden Hütehunde ausgebildet. Anschließend können sie eine Herde zusammenhalten, einzelne Tiere von der Gruppe trennen, die Schafe von Weide zu Weide und in den Stall treiben.



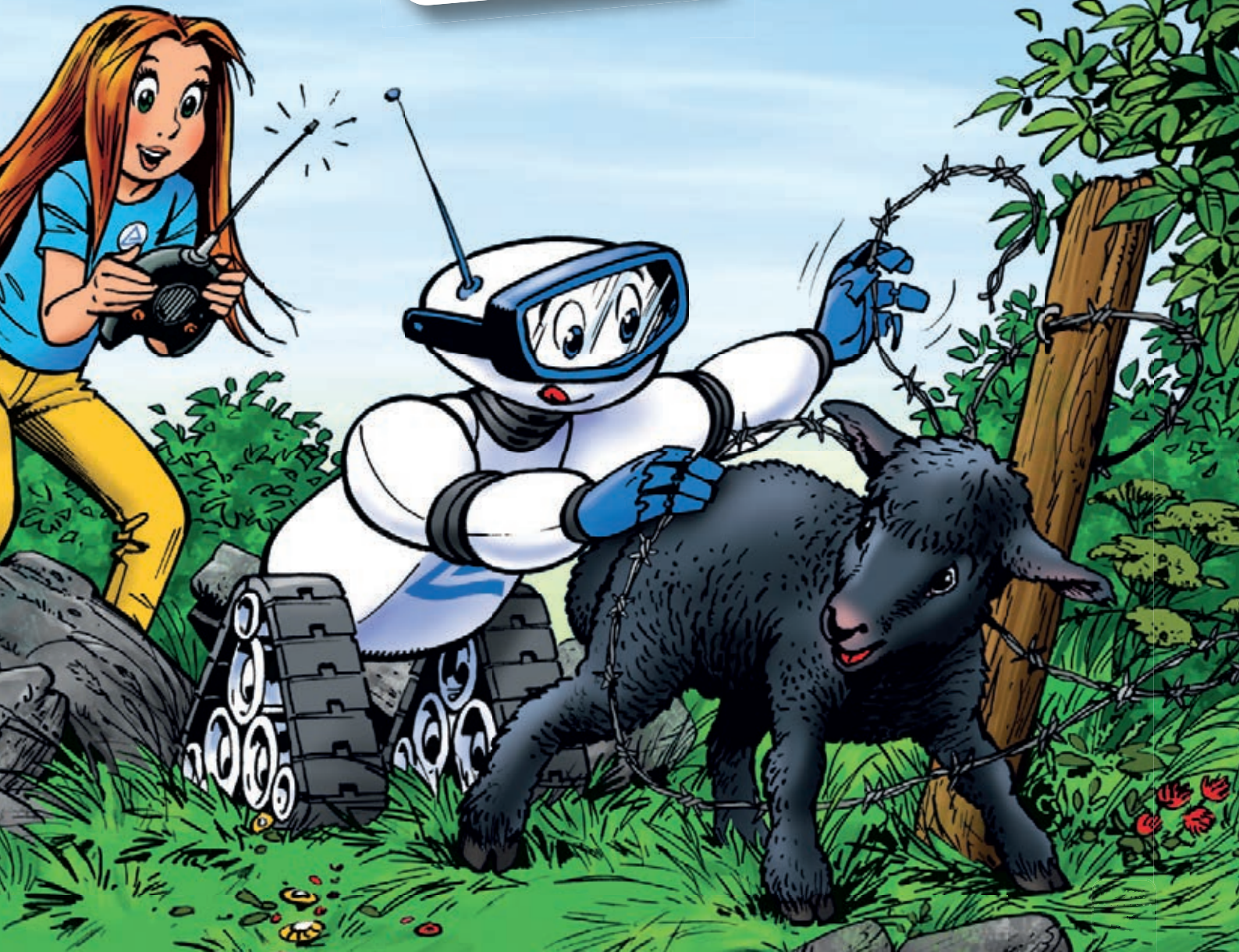




## GAS AUS GÜLLE

In großen Biogasanlagen, die man häufig an Bauernhöfen sieht, wandeln Bakterien Pflanzen und Mist in Methangas um. Aus dem Gas wird Strom und Wärme gewonnen. Wie die Energie aus Wasser, Wind und Sonnenlicht gehört auch Biogas zu den erneuerbaren Energien, weil Pflanzen nachwachsen. Und auch in Sachen Mist ist kein Ende in Sicht.

TÜV Rheinland-Mitarbeiter prüfen, ob Biogasanlagen richtig funktionieren.





WAS PRÜFST  
DU DENN DA

HELME



BRRR!



## AUF EIS GELEGT

Die Helme müssen zeigen, dass ihnen Kälte nichts ausmacht. Dafür kommen sie vor den Prüfungen in eine Kühltruhe. Schließlich ist man auch an kalten Tagen mit dem Rad unterwegs – auf der Skipiste sowieso. Umgekehrt gibt es auch einen Ofen, der die Helme vorm Test stark aufheizt.

## HÄRTETEST MIT KÖPFCHEN

Im Prüflabor bei Peter Schaudt müssen Helme zeigen, was sie können. Er nimmt Fahrradhelme, Skihelme oder Reithelme in die Mangel. Denn nur ein Helm, der die Tests aushält, kann seinen Träger bei einem Unfall wirklich schützen.

Für seine Prüfungen setzt Peter Schaudt Prüfköpfen die Helme auf. „Für jeden Helm gibt es einen passenden Kopf. Sie sind unterschiedlich groß und schwer“, erklärt er. Es gibt Köpfe in Kindergröße und Erwachsenengröße.

Rund 3.500 Helme wandern bei Peter Schaudt und seinen Mitarbeitern im Jahr durch die Prüfgeräte. Dabei wird lautstark an ihren Riemen gerissen und auf die Schalen geschlagen. Der TÜV Rheinland-Experte zeigt, wie das abläuft.

PETER SCHAUDT LÄSST  
ES IM HELMPRÜFLABOR  
ORDENTLICH KRACHEN.







## ABSTREIFPRÜFUNG

Der Helm sitzt fest auf dem Prüfkopf und wird mit einem Haken an einem Drahtseil befestigt. Peter Schaudt stellt das Gewicht ein, was gleich mit einem Ruck an dem Seil zieht. Dabei wird der Helm nach vorne gerissen. Bleibt er auf dem Kopf, hat er den Test bestanden.



## RIEMEN REISSEN

An diesem Prüfapparat zieht ein Gewicht mit einem schnellen Ruck den Kinnriemen nach unten. Er darf dabei nicht reißen.



## HARTER AUFPRALL

Der Kopf wird im Stoßdämpfer-Prüfgerät befestigt. Dann donnert er mit dem Helm aus zwei Metern Höhe auf eine Eisenplatte. So könnte es einem Radfahrer bei einem Unfall gehen.



**KNALL!**



## AB IN DEN MÜLL

Peter Schaudt schneidet den Helm nach der Prüfung auf. Das Styropor wurde durch den Schlag verformt. Der Fachmann sagt dazu: „Der Helm hat Energie aufgenommen.“

Das kann er nur einmal. Nach der Prüfung hat der Helm seine schützende Wirkung verloren.



## SCHON GEWUSST?

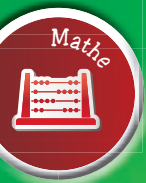
- + Ein Helm muss ganz genau passen, sonst schützt er nicht richtig.
- + Nach einem Sturz muss der Helm ausgetauscht werden, auch wenn er von außen noch heil zu sein scheint.
- + Zum Skaten kann man einen Fahrradhelm tragen. Beim Skifahren und Reiten reicht er nicht aus.





# ExperiMINT

**MINT** ist die Abkürzung für **M**athe, **I**nformatik, **N**aturwissenschaft und **T**echnik. Alle vier sind spannende Bereiche in der Wissenschaft.



HEUTE: N WIE  
NATURWISSENSCHAFT

KOMM NÄHER!

Ein schlauer Mann namens Daniel Bernoulli machte vor über 270 Jahren eine bahnbrechende Entdeckung: das Prinzip des Auftriebs. Was Dosen, ein Strohhalm und Quietscheentchen damit zu tun haben, zeigt dir TÜVtel.

Du brauchst:

- zwei leere Getränkedosen
- einen Strohhalm
- zwei schwimmende Gegenstände, zum Beispiel Gummienten



1

Lege die Dosen nebeneinander auf den Tisch und puste mit einem Strohhalm zwischen ihnen hindurch.



2

Was passiert? Die Dosen rollen aufeinander zu.



3

Das funktioniert auch, wenn du zwischen zwei schwimmende Gummienten Wasser spritzt.

**Warum ist das so?** Was du beobachtest, ist der Bernoulli-Effekt.

Danach wird der Druck umso geringer, je schneller Luft oder Wasser strömt. Zwischen den Dosen und Enten strömen Luft und Wasser schneller, also entsteht ein Unterdruck und damit ein Sog. Er lässt die Dosen zusammenrollen und die Enten aneinander schwimmen.

## ABHEBEN DANK BERNOULLI

Ohne den Bernoulli-Effekt wäre Fliegen unmöglich. Er kommt an den Tragflächen ins Spiel: Die Luft bewegt sich **über die gewölbte Oberseite** eines Flugzeugflügels schneller als an der **geraden Unterseite**. Dadurch ist der Luftdruck über den Tragflächen geringer als darunter. Wie bei den Dosen und Gummienten entsteht ein Sog, der den Flügel nach oben zieht – und damit das ganze Flugzeug in die Luft hebt.





Mia (9) kommt aus Köln und geht in die 4. Klasse. In ihrer Freizeit fährt sie gerne Inline-Skates, am liebsten auf frisch asphaltierten Wegen.



Mia fragt TÜVtel:

Woraus besteht

Asphalt?



Plattmacher:  
Walzen drücken  
den frischen  
Asphalt fest.

## Hallo Mia!

Asphalt ist die dunkle, rauchende Masse, die beim Bau einer neuen Straße verteilt und dann mit einer großen Walze festgedrückt wird.

Asphalt besteht zum größten Teil aus zerkleinerten Steinen sowie Sand. Hinzu kommt noch Bitumen, eine Art Kleber, der aus Erdöl hergestellt wird. Bitumen muss zur Verarbeitung erhitzt werden, deshalb ist die Asphaltmasse warm, wenn sie auf die Straße kommt.

Beim Bau einer Straße werden übrigens verschiedene Schichten aus Asphalt übereinander aufgetragen – eine Tragschicht unten, eine Bindschicht in der Mitte und

eine dünne Deckschicht oben. Je feiner die Steinchen in der Deckschicht, umso glatter ist der Asphalt und umso besser lässt es sich darauf mit Inline-Skates oder



Longboards rollen. Kenner nennen diesen glatten Asphalt übrigens „Black Ice“ – schwarzes Eis.



## Recycling-Straßen

Ein großer Vorteil von Asphalt ist, dass er vollständig wiederverwertet werden kann. Im Asphaltmischwerk wird deshalb auch der Belag alter Straßen dem neuen Asphalt wieder untergemischt.



## Voll abgefahren

Irgendwann geht auch der härteste Asphalt kaputt. Schlaglöcher entstehen. Das kann für Autofahrer gefährlich werden. TÜV Rheinland-Experten untersuchen deshalb mit Spezialfahrzeugen zum Beispiel Autobahnen. Selbst wenn die Kamerawagen mit Tempo 100 fahren, erfassen sie millimeterfeine Risse in der Straßendecke.

## Werde Nachfrager!

Mail uns deine Frage:  
TUEVtel@de.fuv.com



# FARBWANDLER

Chamäleons zeigen per Farbe, wie es ihnen geht. Aber wie geht das?



ENTSPANNT



AUFGEREGT

In der Chamäleon-Haut befinden sich winzige Kristalle, die ihren Abstand zueinander ändern können. Ist das Tier entspannt, liegen sie eng beieinander und reflektieren blaues Licht. Weil die Haut gelb ist, erscheint das Reptil grün (blau + gelb = grün). Regt sich das Chamäleon auf, entfernen sich die Kristalle voneinander und reflektieren rotes Licht. Das Tier wechselt seine Farbe von grün über gelb zu rot.

# TESS UND ROBY

ÜBER DEN WOLKEN



WAS IST LOS? HAST DU KEINEN SPAB?



ALS DU GESAGT HAST: EIN BALLON EXTRA FÜR MICH ...



... DA HAB ICH MIR DAS IRGENDWIE ANDERS VORGESTELLT.

## Auflösungen von Seite 15

**Wortschlangen**  
Im Kasten verstecken sich Sonnen -hut, -schirm, -creme, -licht, -brille.

**Beine zählen**  
Die meisten Beine hat die Tiergruppe C, nämlich 32 (A hat 20, B hat 20, D hat 28, E hat 26).

**Blubb, blubb**  
Diese Fische sind nicht identisch.



## 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), Gregory Johnston (S. 3, 12), Ponkrit Uthaiorn (S. 3), Joana Lopes (S. 4), Dmitry Shironosov (S. 4-5), Kanate Chainapong (S. 6, 7, 8), sahua (S. 6), Milosh Kojadinovich (S. 8), mejn (S. 8-9), Suljo, shtanzman, almoond, Sergij larenko (S. 12), Gennady Poddubny (S. 12-13), stockteam, Marie Nimrichterova (S. 13), David Steele, aquafun, Vitalii Hulai (S. 14), Einleger: o2beat, fotolia.com: Moreno Soppelsa (S. 2, 7), ufotopix10 (S. 2), Thomas Söllner (S. 2), sunt, by-studio, VRD, foto\_tech, Janni (S. 3), tovovan, arturalliev, Aleksandr Bryliaev, Dirk Schumann, eyewave (S. 4-5), valdis tormis (S. 4-5, 22), jungl (S. 5), Julien Tromeur (S. 6, 7, 9, 15), JiSign, owattaphotos, Christian Maurer (S. 7), Julia (S. 8-9), gret\_smith (8-9), quickshooting (S. 9), Jan Engel, sk\_com, antonmatveev, antishock (S. 10-11), afxhome, Yana Ogonkova (S. 12-13), knosoff (S. 14), utemov (S. 15), mekar (S. 16-19), Cyhel, ALDECAstudio (S. 22), eugensergeev, surawutob, Creativa Images, X-M²-H (S. 23), Farinoza, Vera Kuttelvaserova (S. 24), Einleger: iuneWind, Thomas Söllner, Dirk Schumann, eyewave, thinkstock.de: zhz\_akey (S. 9), shutterstock.de: Soloviyoia Liudmyla (Titel), Mark Caunt (Titel, S. 14), alybaba, nineyoi, Thomas Skjæveland (S. 14), taviphoto, Jausa (Poster) istockphoto.com: Linda Yolanda, amrphoto (S. 3), shapecharge (S. 4), JJRD (S. 6-9), stanley45 (S. 6-7, 15), mick789 (S. 9), Izabela Habur (S. 13), fireflamenco (S. 15), Mike Dabell (S. 18), Picture-Factory (S. 21), Karl Brodovsky, Gengiskangh (S. 9) Manfred Sattler (Poster Mahdrescher) Alamy.de: tbkmedia.de/alamy.com (S. 14) Kiepenheuer & Witsch (S. 2, 15) Timmo Strohm (S. 14) Technische Universität Braunschweig (S. 18) Lisa Landwehrjohann (S. 22) Christiane Worring (S. 8, 23) TÜV-Rheinland: Titel, S. 2, 4, 5, 11, 13, 20, 21, 23, Poster Fahrradraly.



Würfelspiel



START

# DIE RASANTE TÜV RHEINLAND-FAHRRADRALLYE

Spiele eine spannende Partie mit deinen Freunden, Eltern oder Geschwistern und werde Sieger der Fahrradrallye.

## EINBAHNSTRASSE:

Du nimmst eine Abkürzung, weil du in dieser Einbahnstraße auch gegen die Fahrtrichtung radeln darfst. Rücke vor auf Feld 20.



## ALTERSKONTROLLE

- 1) Du bist **jünger als 8 Jahre** und fährst auf dem Gehweg: Rücke vor auf Feld 31.
- 2) Du bist **zwischen 8 und 10 Jahre** alt und hast die Wahl zwischen Gehweg oder Straße. Auf dem Gehweg nimmst du Rücksicht: Rücke vor auf Feld 27!
- 3) Du bist **11 Jahre oder älter** und darfst nicht mehr auf dem Gehweg fahren: Rücke vor auf Feld 23.

## SO GEHT'S:

- JEDER WÜRFELT 1-MAL. WER DIE HÖCHSTE ZAHL GEWÜRFELT HAT, DARF BEGINNEN.
- ES WIRD REIHUM GEWÜRFELT UND UM DIE JEWEILIGE PUNKTZAHL VORGERÜCKT.
- BLEIBST DU AUF EINEM BLAUEN EREIGNISFELD STEHEN, MUSST DU NACHLESEN, WAS PASSIERT.
- WER ZUERST MIT GENAUER AUGENZAHL IM ZIEL IST, GEWINNT.

## DU BRAUCHST:

- MINDESTENS EINEN MITSPIELER
- EINEN SPIELSTEIN FÜR JEDEN SPIELER
- EINEN WÜRFEL



### TABU 1

Du hast zwar einen Helm auf, aber leider den Verschlussriemen offen gelassen. Drei Felder zurück.

### VORFAHRT

Du fährst auf der Vorfahrtstraße und kommst schnell voran. Würfele noch 1-mal.

### STOPPSCHILD

Du hältst an einem Stoppschild an. Leider ist viel Verkehr und du musst lange auf eine Lücke warten, um die Straße zu überqueren. Setze 1-mal aus.



### HILFE ANBIETEN

Mit beiden Beinen sicher am Boden: Du hilfst deinem Freund, seinen Sattel auf die passende Höhe einzustellen. Gehe 2 Felder vor.

### VORBILD 1

Deine beste Freundin hat ihren Fahrradschlüssel verloren und will auf deinem Gepäckträger mitfahren. Du lehnst das ab, gehst mit ihr zu Fuß und schiebst dein Rad. Würfele noch 1-mal.

### PIFFFFFFHHHHHT!

Leider war dein Fahrradventil nicht richtig zu und verliert Luft. Zum Aufpumpen 1-mal aussetzen!

### RÜCKENWIND

Bläst der Wind von hinten, trampelt es sich viel leichter. Aber Vorsicht! Immer die Kontrolle behalten. Der Wind schiebt dich 5 Felder vor.

### VORBILD 2

Auf dem Weg zur Schule fährst du mit deinen Freunden hintereinander und keinesfalls nebeneinander her. So seid ihr ein gutes Vorbild für die Jüngeren. Rücke 3 Felder vor.

### VERKEHRSSICHER?

Du kaufst auf dem Flohmarkt ein echtes Schnäppchen. Leider hat dein neues Rad keine Klingel und keine Reflektoren. 1 mal aussetzen.

### RECHTS VOR LINKS

Auf dem Verkehrsübungsplatz schaffst du als Einziger den Rechts-vor-links-Parcours fehlerfrei. Glückwunsch, 1 Feld vor.



### TABU 2

Du fährst auf der Straße freihändig und stürzt. 2-mal aussetzen.

### PLATTEN

Scherben auf der Straße. So ein Pech, ein Platten. Zwei Felder zurück.

### BERG RAUF

Es geht bergauf und dir geht die Puste aus. 1-mal aussetzen.

### BERG RUNTER

Es geht bergab und die Fahrt wird immer schneller. 2 Felder vor.

### TABU 3

Du hast beim Fahrradfahren Kopfhörer auf und hörst Musik. Damit gefährdest du dich und andere. Zurück auf Feld 49.

### IM ZIEL

Herzlichen Glückwunsch, du sitzt fest im Sattel und bist Sieger der Fahrradrallye!



## STRASSEN NUR FÜR KINDER

In der Kinder- und Jugendverkehrsschule von TÜV Rheinland in Lehnitz kann man unter echten Bedingungen das sichere Verhalten im Straßenverkehr üben. Dafür gibt es eigene Straßen und wertvolle Tipps von Experten. Die Lehnitzer Profis haben für TÜVtel ein rasantes Fahrrad-Würfelspiel entwickelt. Viel Spaß beim Radfahren auf dem Spielbrett!







Das Stroh wird zu runden Ballen gedreht oder zu eckigen Paketen gepresst und eingelagert.



Vom Korntank aus werden die Körner über ein Rohr auf den Anhänger umgeladen.



Blüten am Rand des Kornfeldes locken Insekten an.



Schnell weg! Der Lärm der Erntemaschine scheucht das Reh auf.



Auf dem abgemähten Stoppelfeld findet der Hamster Körner für seinen Wintervorrat. Er sammelt sie in seinen Hamsterbacken.

### Ernte auf dem Getreidefeld

Im Sommer steht das Getreide goldgelb auf dem Feld. Wenn die Körner in den Ähren hart sind, kann es geerntet werden. Früher war das schweißtreibende Handarbeit. Heute rollt der Mähdrescher an.

Vorne am Fahrzeug dreht sich die große rote Haspel und zieht das Getreide über das Schneidwerk. Kleine scharfe Messer schneiden dort die Halme ab. Im Inneren des Fahrzeugs werden die Körner von der Dreschtrommel aus den Ähren geschlagen. Die Körner fallen nach unten, das Stroh wird nach hinten geschoben.

Hängengebliebene Körner werden über kräftig wackelnde Siebe vom Stroh getrennt. Sie landen bei den anderen Körnern am Boden des Mähdreschers. Über einen Aufzug mit Ketten und Fächern gelangen alle gesammelten Körner in den Korntank im oberen Bereich des Fahrzeugs. Das Stroh wird hinten aus dem Mähdrescher geschoben und landet auf dem Stoppelfeld.

Vertical text on the left edge: ...