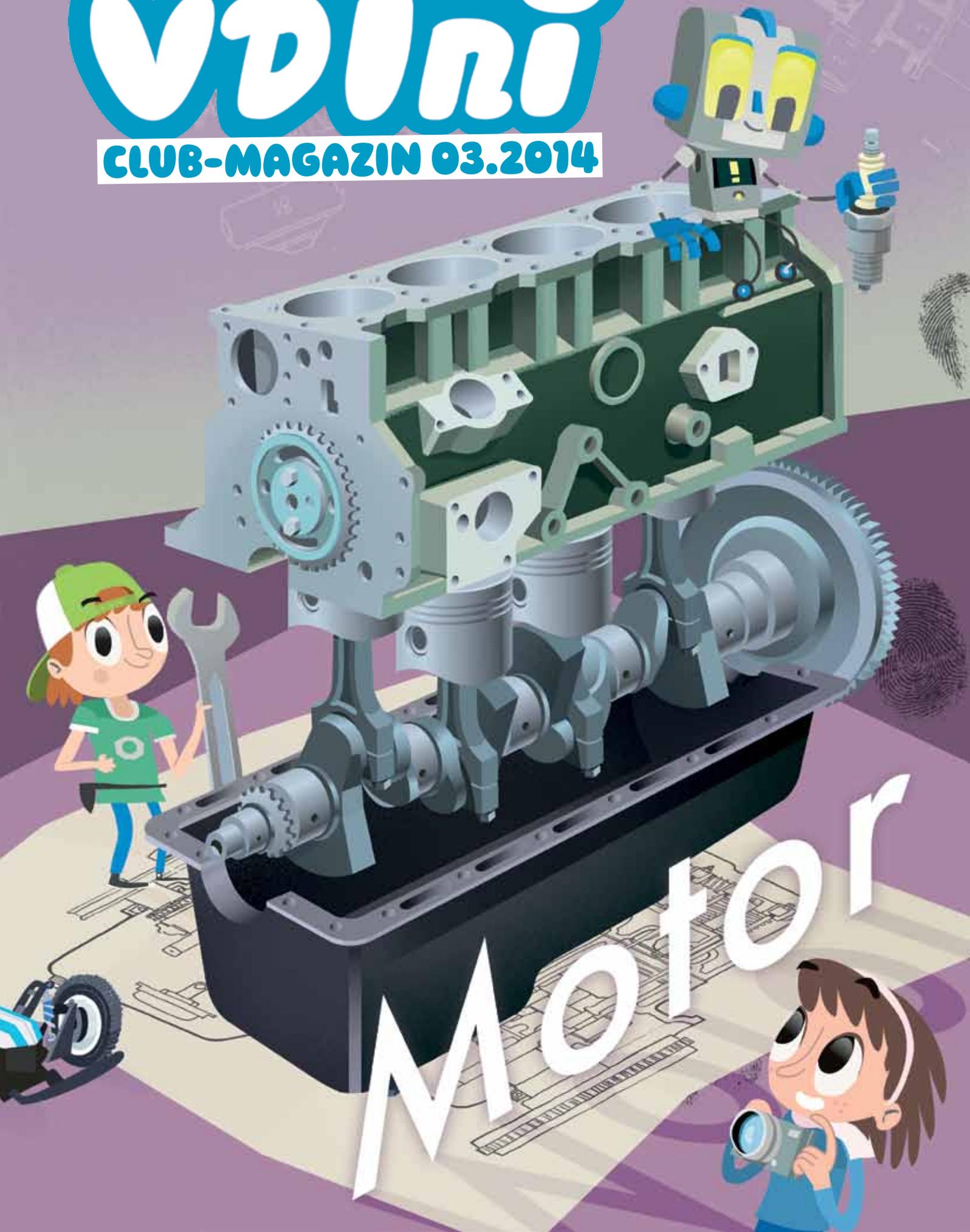


VDIri

CLUB-MAGAZIN 03.2014



Motor



DEIN WASSERMOTOR

Mit diesem käfercoolen Wasserkraftmotor hat *Simon Mathieu Evers* den Experimentierkasten **ScienceX® Erneuerbare Energien** von **Ravensburger** gewonnen.



➔ **TOP!** lieber *Simon Mathieu Evers*.



WASSERALLTAG

Hast du alle Wasserstellen in der VDIini-Club-Redaktion gefunden? Nein? Herr Berghahn zeigt sie dir!



SCHILDERSCHIEBER- SCHNITZELJAGD

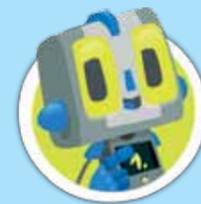
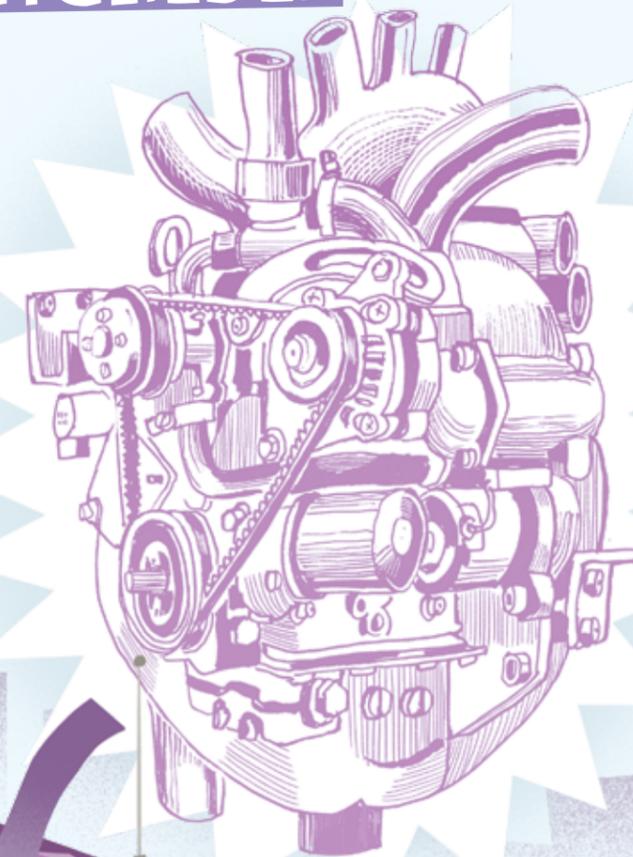


➔ **WOW!** *Bente Brandwijk*, danke für deine Kreidezeichnung!



LIEBE VDINI-CLUB-MITGLIEDER UND TECHNIKFREUNDE!

Wenn der Computer das Gehirn einer Maschine ist, dann ist der **Motor** das Herz. Motorisierte Maschinen machen uns schneller und nehmen uns Arbeit ab. Wie das menschliche Herz ist auch ein Motor ganz schön kompliziert zu verstehen. Wenn man ihn in seine Einzelteile zerlegt, gelingt das aber schon besser. Genau das haben wir gemacht. Das hat dann auch *Louis_Cypher* verstanden, hihi. Er musste nämlich nachsitzen. Warum, erfahrt ihr auf den beiden nächsten Seiten.



Louis_14, der erste solare Chefredakteur der Welt, zuständig für Datenbank und News



Rosa, Chefredakteurin, immer den Finger am Auslöser ihrer Kamera und den Kopf voller Ideen



Rudi, Chef... äh Macher. Keiner zeichnet und baut besser



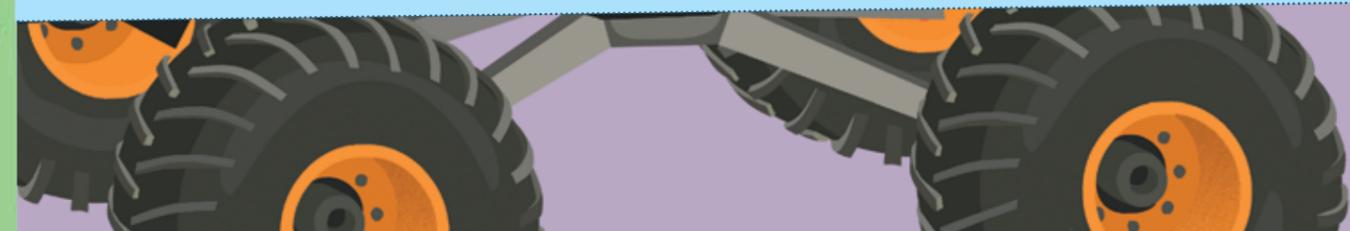
Die Singende Kartoffel, unser Redaktionsmaskottchen



Yuna, Außenkorrespondentin, auf der ganzen Welt zu Hause



Mr. Gylby, „has got eine funny Akzent“ und eine feine Nase. Zuständig für verdeckte Ermittlungen





DIE KRAFT AUS DER TIEFE



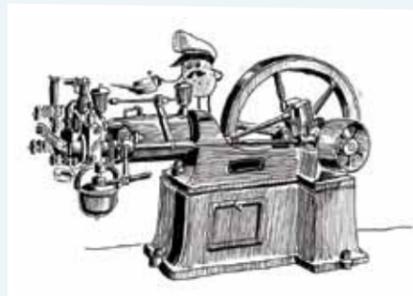
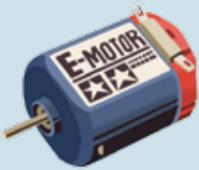
Sani bonani, liebe VDInis. **Erdöl entstand aus Kleinstlebewesen:** aus Algen, Plankton, irgendwelchen Feen (ich hab den Namen vergessen) und anderen Organismen, die vor 150 Millionen Jahren in Meeren und Seen gelebt haben. Diese Winzlinge sind abgestorben und auf den Meeresgrund gesunken. Meeresströmungen haben Sand und Ton darübergetrieben und das hat sich mit den toten Organismen zu **Faulschlamm** vermischt. Iehbäh!



Ein **Motor** ist eine Maschine, die Energie umwandelt in eine Kraft, die etwas bewegt. Das Wort „Motor“ bedeutet ursprünglich auch „Beweger“. Automotoren werden vor allem mit **Benzin** und **Diesel** angetrieben. ➔ Siehe Seite 6.

In vielen Geräten arbeiten dagegen **Elektromotoren**. ➔ Mehr dazu findest du auf Seite 12.

Der Franzose **Nicolas-Joseph Cugnot** baute im Jahr **1769** das erste Fahrzeug, das man als „Auto“ bezeichnen kann. Das Gefährt fuhr mit Dampf und sah aus, als würde es Pfeife rauchen. Wenn es seine Spitzengeschwindigkeit fuhr, war es trotzdem langsamer als ein Fußgänger.



Der Luxemburger **Jean-Joseph Étienne Lenoir** entwickelte **etwa 100 Jahre** später den **Gasmotor**. Der Motor lief aber zu unregelmäßig und war deshalb als Automotor ungeeignet. Den Deutschen **Nikolaus August Otto** brachte Lenoirs Motor auf die Idee, es mit **Spiritus als Kraftstoff** zu versuchen. Im Jahr **1876** gelang ihm der Bau eines Motors, der nicht mehr mit zwei Takten arbeitete, sondern mit vier Takten. Was **Takte** sind, und wie sie funktionieren, ➔ zeigen wir auf Seite 8.

Im Jahr **1885** baute **Carl Benz** das erste **Benzinauto** mit **Verbrennungsmotor**. Es sah aus wie eine Kutsche ohne Pferd. Der Motor war aber nur halb so stark wie ein Pferd, und das Auto fuhr so schnell wie ein guter Langläufer rennt. Benz entwickelte auch einige Autoteile weiter: das Ausgleichsgetriebe, die Zündkerze, die Kupplung, den Vergaser, den Kühler mit Wasser und die Gangschaltung. ➔ All das kommt auf Seite 9 wieder vor.

Rudolf Diesel erfand **Ende des 19. Jahrhunderts** den **Dieselmotor**. Im Jahr **1881** gab es bereits das **erste elektrische Straßenfahrzeug**. Der Franzose **Gustave Trouvé** baute es. Eine Batterie mit sechs Zellen trieb es an. **Ungefähr 20 Jahre** später baute **Ferdinand Porsche** das erste **Hybridauto**, das abwechselnd mit Strom oder Benzin fuhr. ➔ Mehr zum Hybrid auf Seite 16.

Es dauerte aber **über 100 Jahre**, bis ein Auto mit **Wasserstoffantrieb** auf den Markt kam. Dieser Technik ist unser Technikraum ➔ auf Seite 18 gewidmet.



WARUM

IST ERDÖL SO GEFÄHRLICH FÜR TIERE?

Erdöl ist leichter als Wasser und schwimmt deshalb auf dem Meer. Landen Seevögel in einem Ölteppich, verklebt ihr Gefieder. Das bietet dann keinen Auftrieb mehr und die Vögel ertrinken. Wenn sie sich zu putzen versuchen, vergiften sie sich an dem verschluckten Öl.

➔ Hast du ein altes, kaputtes Stofftier? Dann nimm das mal als Versuchskaninchen und reibe einen Klecks Flüssigkleber in seinen Pelz. Dann hast du eine Ahnung, wie es den Vögeln und Robben und Pinguinen bei einer Ölpest geht. Tierschützer versuchen ihnen zu helfen und säubern die Tiere in einer Badewanne.

Eure Yuna





IN DER SONNE STECKT DIE KRAFT



Mein Kraftstoff ist die Sonne. Ihre Wärme wandle ich in Bewegung und künstliche Intelligenz um. Der menschliche „Kraftstoff“ heißt Blut. Es versorgt Muskeln und Organe mit Sauerstoff und verteilt die Wärme, damit sich der Körper bewegen kann und die Organe funktionieren. Damit der Kraftstoff seine Energie an das Auto abgeben kann, wird er im Motor verbrannt.

Die häufigsten Kraftstoffe für Autos gewinnt man aus **Erdöl**. Die Pflanzen und Lebewesen, aus denen das Erdöl entstanden ist, haben ebenfalls Sonnenenergie gespeichert.

Übrigens: In 23 Tonnen Pflanzen, die über Millionen Jahre unter dem Meeresboden zusammengepresst wurden, steckt die Energie für 1 Liter Benzin!

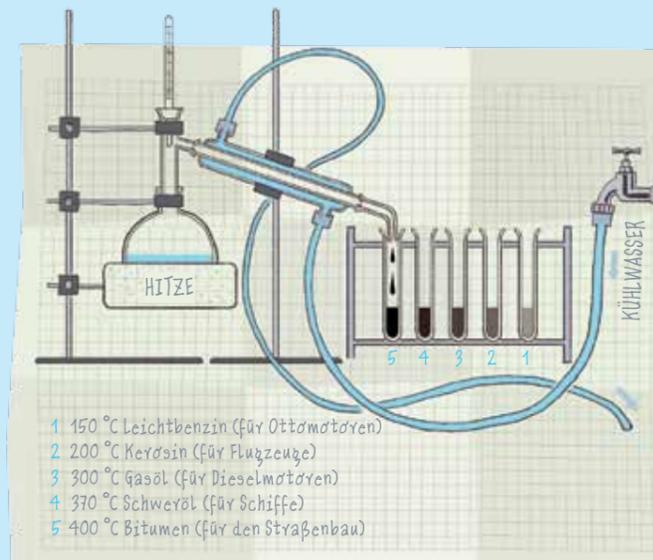


FOTO: Solarworld-GT, QUELLE: Wikipedia

Benzin und **Diesel** enthalten Sonnenenergie, die Jahrtausende unter dem Meer gespeichert war. Weniger umständlich wäre es, wenn Autos das **Sonnenlicht** direkt als Kraftstoff einfangen könnten. Weltweit haben Ingenieure **Solarfahrzeuge** gebaut. Nur wenige dürfen auch im Straßenverkehr fahren. In den Jahren 2011/12 ist der **Solarworld GT** der Uni Bochum einmal um die Welt gefahren.



RAFFINIERTE RAFFINERIEEN



Erdöl ist ein Gemisch von etwa 500 verschiedenen Kohlenwasserstoffen. Was drin ist, hängt davon ab, wo auf der Welt das Erdöl aus den Tiefen der Erde gefördert wurde. Das Erdöl wird mit Schiffen oder durch Pipelines zu den Raffinerien befördert und dort **destilliert**. Destillieren heißt, das Erdöl wird erhitzt. Daraufhin verdampfen verschiedene Bestandteile des Öls. Dann wird der Dampf abgekühlt, die Bestandteile werden wieder flüssig und tropfen in die Auffangbehälter. Aus einem Teil des Erdöls kann man so Benzin machen, aus einem anderen Diesel. Nur ein Teil des Erdöls ist als Motorenkraftstoff geeignet.

EINSPRITZERKUNST



DU BRAUCHST:
▶ EIN MESSER ▶ EIN GLAS WASSER ▶ EINEN DICKEN STROHHALM ▶ EIN BLATT PAPIER ▶ WASSERFARBEN



SO GEHT'S:
1 Schneide mit dem Messer einen Schlitz in den Strohhalm (bei ca. 2/3 der Länge). Knicke den Strohhalm an der geschlitzten Stelle (etwa im rechten Winkel) und stecke das lange Ende in ein Glas mit farbigem Wasser.
2 Stelle das Blatt Papier hinter das Glas, sodass der Knick des Strohhalms zum Papier zeigt. Blase in den Strohhalm hinein ... und bewundere das Ergebnis. Wiederhole das Ganze mit weiteren Farben, bis du mit deinem Einspritzerkunstwerk zufrieden bist.

WAS PASSIERT?

Überall um uns herum ist Luft. Und über uns ist noch viel mehr Luft: eine kilometerdicke Schicht, die **Luftsäule**. Auch wenn Luft sehr leicht ist, drückt diese dicke Schicht. Man spricht vom **Luftdruck**. Pustest du nun in den Strohhalm, beschleunigst du die Luft über dem Knick, und die Luftsäule kann an dieser Stelle nicht mehr so feste nach unten drücken. Der Luftdruck in dem Stückchen Strohhalm, das im Wasser steht, nimmt deshalb ab. Es herrscht Unterdruck im Strohhalm. Jetzt drückt nicht mehr so viel Luft auf das Wasser im Strohhalm wie auf das Wasser um den Strohhalm herum. So kann das Wasser im Strohhalm nach oben klettern und es vermischt sich am Knick mit deiner Pusteluft.



VIERTAKTER & VIER ZYLINDER



In der Werkstatt von Kfz-Meister Jörg Thömmes durften wir unter die Motorhaube eines Pkw schauen. Das sind ganz schön viele Teile. Wir durften raten, was was ist. Rudi hat den Kühlwasserbehälter mit dem Tank verwechselt. Hihi.

■ Jörg Thömmes | ■ Rosa | ■ Rudi

Der **Tank (1)** ist hinten im Auto. Aber das Benzin wird doch hier vorne gebraucht. Schon richtig. Nur ist da kein Platz für 50 Liter Benzin.

Dann hat Jörg auf einen Knopf gedrückt und das Auto hat sich in die Luft gehoben, bis wir drunterhergehen konnten.

Hier seht ihr den Tank: Er ist so breit wie das Auto. Wäre der Tank vorne beim Motor, wäre das gefährlich. Die Motorhaube ist bei einem Unfall ja die „Knautschzone“.

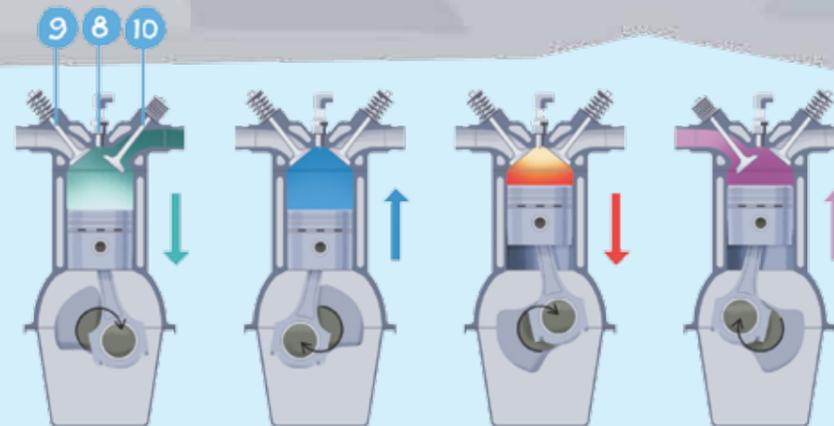
Wäre da Benzin drin, könnte das bei einem Unfall explodieren. Am Tank liegen zwei Leitungen an, eine geht vom Tank zum Motor und eine von dort wieder zurück. Eine **Pumpe (2)** fördert das Benzin zum Motor. Dabei läuft es erst durch den **Kraftstofffilter (3)** ...

Ist das Benzin denn dreckig?

Da können durchaus kleine Teile drinschwimmen. Dreck aus der Luft oder Rost vom Tank. Der Kraftstofffilter verhindert, dass die **Einspritzdüsen (4)** verschmutzen. Die Einspritzdüsen blasen einen hauchfeinen Benzinnebel in die **Zylinder (5)**. Der geringste Dreck würde sie verstopfen.

Das musst du unseren Lesern genauer erklären.

Also, das ist so: Ein normaler Verbrennungsmotor besteht aus vier Zylindern. Das sind im Grunde genommen kleine Brennkammern. Die **Einspritzpumpe (6)** hat dabei die Aufgabe, nicht nur den Kraftstoff genau zu dosieren, sondern auch zum richtigen Zeitpunkt und über den richtigen Zeitraum einzuspritzen.



Wieso muss Benzin mit Luft gemischt werden? Sonst könnte die **Einspritzpumpe (6)** keinen feinen Nebel erzeugen. Und den Nebel braucht man, damit Benzin explodiert.

Ich dachte, Benzin brennt so leicht. Ja, das stimmt. Schon bei 24 °C entzündet es. Aber nur an seiner Oberfläche. Die vielen winzigen Tröpfchen des Nebels sind alles kleine Kugeln. Deren Oberflächen zusammengenommen ist viel viel größer als die von flüssigem Benzin. Entzündet man den Nebel auf einem kleinen Raum, brennen alle Kügelchen und so explodiert der Nebel. Dafür braucht man Sauerstoff.

Kfz-Meister Jörg hat uns gezeigt, wo die Explosionen passieren.

Hier ist das **Viertaktprinzip** erklärt: In jedem Zylinder wird der Kraftstoff in dieser Reihenfolge verarbeitet:
Erster Takt: Ansaugen.
Zweiter Takt: Verdichten.
Dritter Takt: Arbeiten.
Vierte Takt: Ausstoßen.

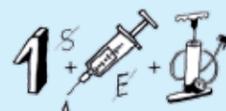
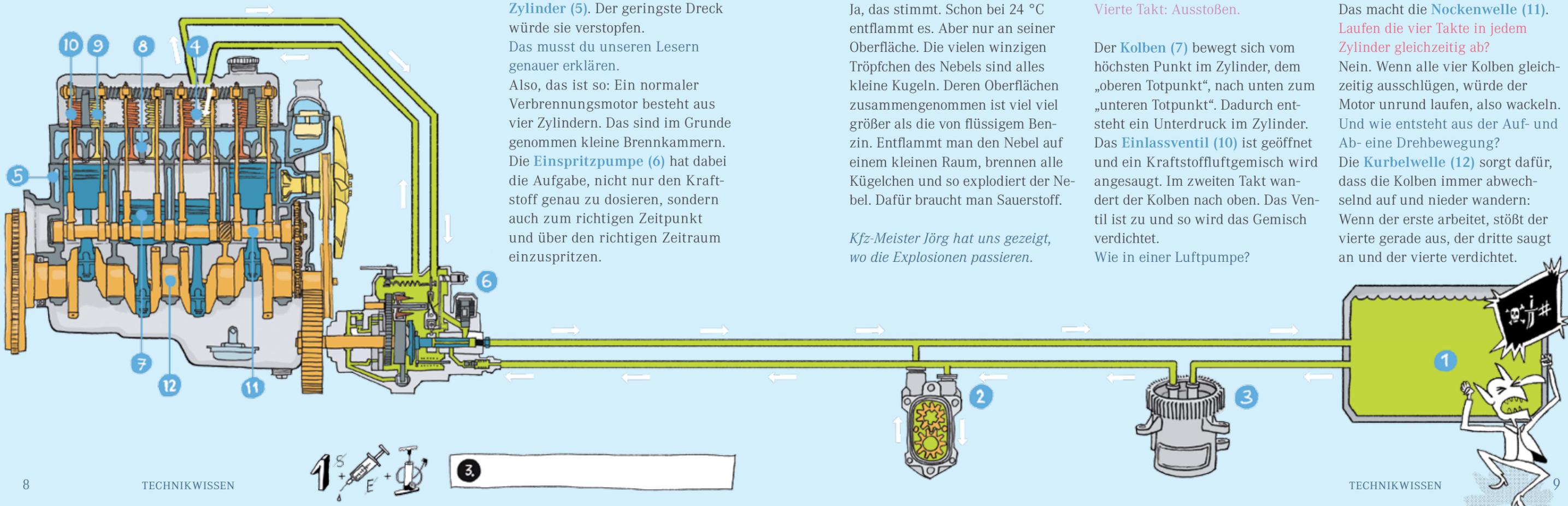
Der **Kolben (7)** bewegt sich vom höchsten Punkt im Zylinder, dem „oberen Totpunkt“, nach unten zum „unteren Totpunkt“. Dadurch entsteht ein Unterdruck im Zylinder. Das **Einlassventil (10)** ist geöffnet und ein Kraftstoffluftgemisch wird angesaugt. Im zweiten Takt wandert der Kolben nach oben. Das Ventil ist zu und so wird das Gemisch verdichtet.

Wie in einer Luftpumpe?

Genau. Dadurch erwärmt sich das Gemisch auf 400 bis 500 °C. Durch den Funken der **Zündkerze (8)** verbrennt es explosionsartig. Durch den Druck, der dabei entsteht, bewegt sich der Kolben wieder nach unten. Dann wird das **Auslassventil (9)** geöffnet und der Kolben wandert wieder nach oben und drückt den Rauch der Verbrennung, also die Abgase, dort hinaus. Noch während das passiert, öffnet sich das **Einlassventil (10)** und alles beginnt wieder von vorn.

Woher wissen die Ventile, wann sie sich öffnen und schließen müssen? Das macht die **Nockenwelle (11)**. **Laufen die vier Takte in jedem Zylinder gleichzeitig ab?**

Nein. Wenn alle vier Kolben gleichzeitig ausschlagen, würde der Motor unruhig laufen, also wackeln. Und wie entsteht aus der Auf- und Ab- eine Drehbewegung? Die **Kurbelwelle (12)** sorgt dafür, dass die Kolben immer abwechselnd auf und nieder wandern: Wenn der erste arbeitet, stößt der vierte gerade aus, der dritte saugt an und der vierte verdichtet.





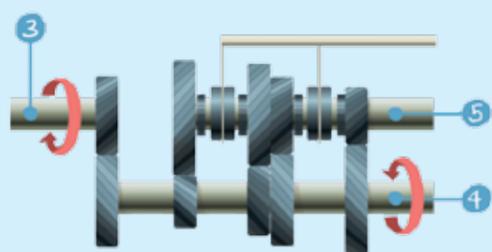
KOLBI UND DIE KURBELKRAFT



Was ist das denn für ein schmieriges Ding, das du da aus der Kiste geholt hast, Jörg? Sieht ja aus wie das Männchen auf deinem Firmen-Logo.

Rudi. In der Tat ist es das Vorbild für unseren *Kolbi*. Sein Körper ist das **Pleuel (1)**: eine Stange mit zwei Ringen. In dem Ring unten steckt die **Kurbelwelle (2)** und der kleine Ring oben ist mit dem Kolben verbunden. Bewegt sich der Kolben, dann bewegt sich auch das Pleuel und mit ihm die Kurbelwelle.

Und wie oft wandert so ein Kolben rauf und runter? In manchen Motoren sind 3.000 Mal pro Minute keine Seltenheit. Die Motorkraft kurbelt eine **Eingangswelle (3)** im Getriebe an. Auf der sitzt ein Zahnrad, das mit der **Vorlegewelle (4)** verbunden ist. Auf dieser sind noch mehr Zahnräder. So viele wie das Auto Gänge hat. Die sind mit den Zahnrädern der **Ausgangswelle (5)** verbunden und die treibt das Auto an.



Reicht eine Welle nicht?
Nein. Wenn sich die Eingangswelle 600 Mal pro Minute dreht, fährt ein Auto, sagen wir 5 km/h schnell. Wenn das Auto 100 km/h fahren soll, müsste sich die Eingangswelle 12.000 Mal pro Minute drehen. Viel zu schnell. Besser ist, die Eingangswelle dreht sich immer etwa gleich schnell. Will man schneller fahren, muss man schalten: Dadurch wird die Eingangswelle mit anderen Zahnrädern verbunden. Ein großes Zahnrad verlangsamt die Drehzahl der Eingangswelle, ein kleineres beschleunigt sie. Man nennt das Verhältnis zwischen Antriebs- und Abtriebsdrehzahl die **Übersetzung**.

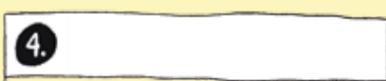


GETRIEBERÄTSEL



1. Welches dunkle Zahnrad dreht sich am schnellsten, wenn sein gelbes Nachbarrad einmal gedreht wird?

2. In welche Richtung dreht sich das blaue Zahnrad, wenn sich das erste ganz links gegen den Uhrzeigersinn dreht?



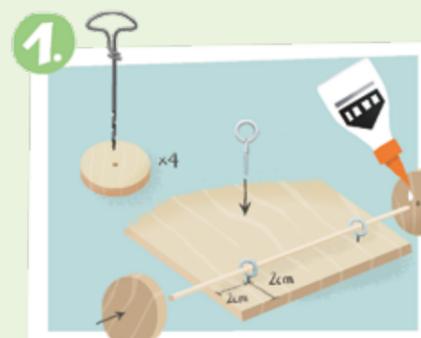
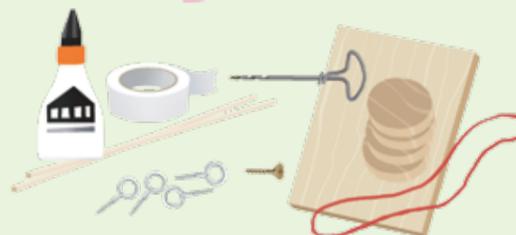
GUMMIBANDMOTOR



In diesem Versuch lernst du einen Motor kennen, der ohne Kraftstoff auskommt. Hier steckt die Energie in einem gedehnten Gummiband. Diese wird nach und nach in die Bewegung des Autos umgewandelt.

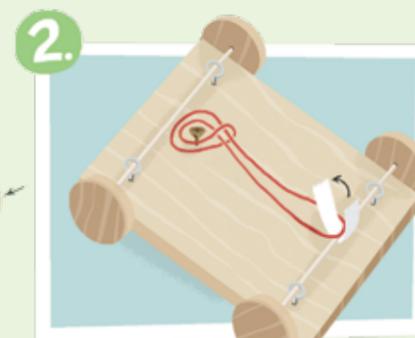
DU BRAUCHST:

- ▶ 1 SPERRHOLZPLATTE (ca. 10 cm x 15 cm)
- ▶ 4 KLEINE HOLZRÄDER (KONUSPLÄTTCHEN)
- ▶ 1 KLEINE HOLZSCHRAUBE
- ▶ 2 SCHASCHLIKSPIEßE (3 mm DICK)
- ▶ 4 RINGSCHRAUBEN (RING 4 mm)
- ▶ HAUSHALTSGUMMI(S)
- ▶ LINEAL
- ▶ SCHERE
- ▶ NAGELBOHRER
- ▶ KLEBEBAND
- ▶ ETWAS HOLZLEIM



SO GEHT'S:

1. Baue dein Modellauto: Bohre mit dem Nagelbohrer vorsichtig ein Loch genau in die Mitte jedes Holzrädchens. Drehe die Ringschrauben 2 cm von den Rändern entfernt in die Sperrholzplatte. Schneide die Schaschlikspieße auf folgende Länge: Breite der Platte + Breite zweier Räder + 1 cm. Stecke die Spieße durch die Ringschrauben und klebe die Räder an die Enden der Spieße.



2. Jetzt folgt der Antrieb: Drehe die Holzschraube wie in der Abbildung von unten in die Platte – nur so weit, dass du das Gummiband noch anknoten kannst. Befestige das Gummiband am gegenüberliegenden Spieß auf der Unterseite deines Autos.



3. Auf zur Testfahrt: Bevor du eine Karosserie auf das Fahrgestell bastelst, teste den Antrieb: Bring das Modellauto auf dem Fußboden zum Fahren! **Wie musst du den Gummibandantrieb einstellen, damit das Auto möglichst schnell und weit fährt?** Probiere auch verschiedene Gummibänder aus. **Was passiert, wenn du das Auto zusätzlich mit einem Gegenstand beschwerst?**

WAS PASSIERT DA?

Auf der Kinder-Website www.meine-forscherwelt.de kannst du in einem großen Forschergarten noch mehr Ideen entdecken!

Sobald das Auto von Hand angeschoben wird, dreht sich das Gummiband um den Spieß und dehnt sich dabei. Beim Loslassen des Autos entspannt sich das Gummi wieder, denn elastisches Material hat nach dem Spannen das Bestreben, in seine ursprüngliche Form zurückzukehren. In dem Moment wird die Spannungsenergie in Bewegungsenergie umgewandelt. Je höher die Spannung des Gummis, desto schneller und weiter fährt das Auto.



Weitere Infos für Erwachsene auf www.haus-der-kleinen-forscher.de.

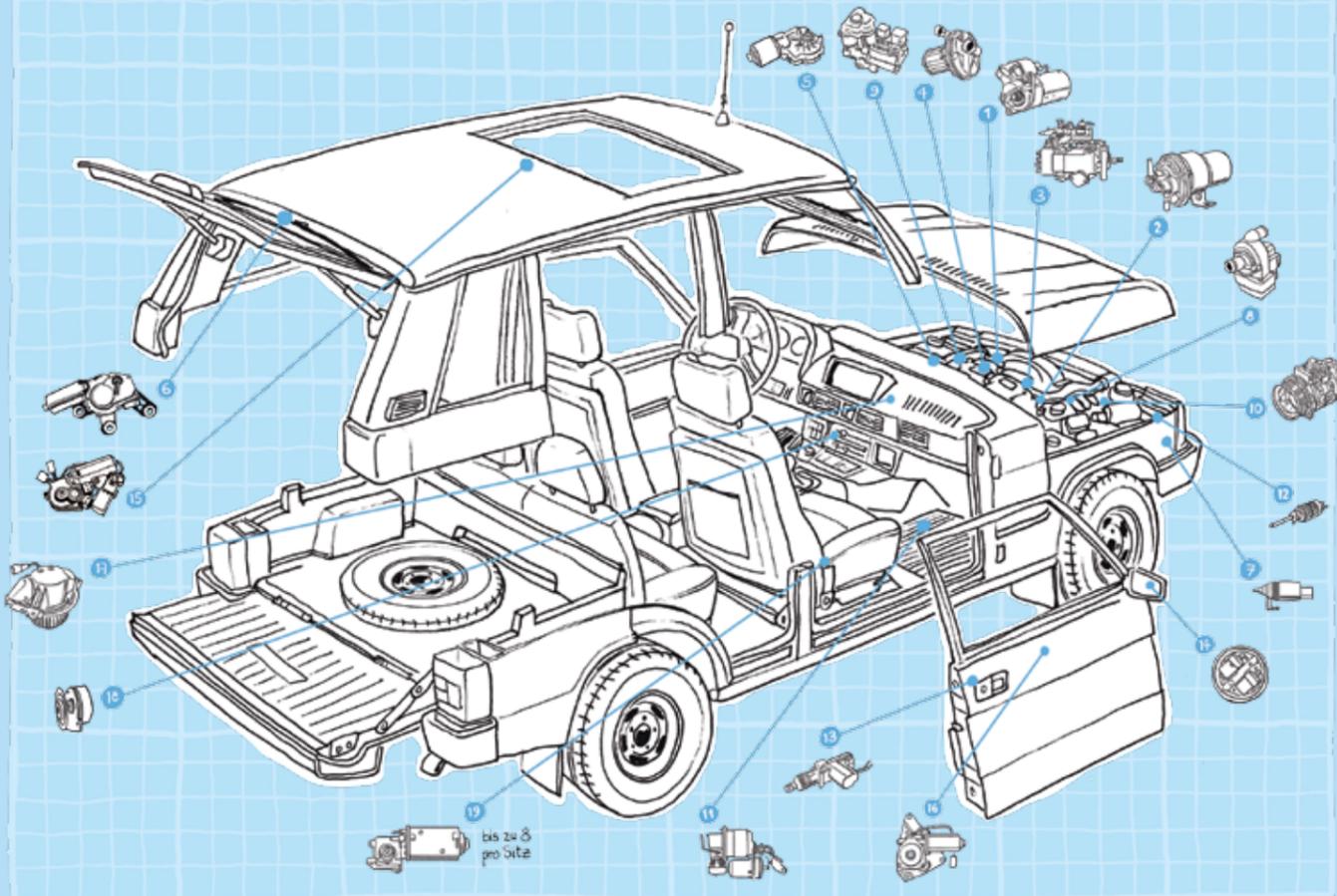


ELEKTRIK-TRICK



Auch Autos mit Verbrennungsmotor haben **Elektromotoren**. Alles, was sich auf Knopfdruck bewegen lässt, wird von einem Elektromotor angetrieben: Sitze, Spiegel, Fensterscheiben, Sonnenrollos, Scheibenwischer, das Gebläse, die Zentralverriegelung, die Kofferraumklappe, das Schiebedach, das Cabrio-Verdeck und noch vieles andere mehr. Rudi hat einiges davon aufgezeichnet.

■ Jörg Thömmes | ■ Rosa



- 1 ANLASSER | 2 KRAFTSTOFFPUMPE | 3 EINSPRITZPUMPE | 4 SEKUNDÄRLUFTPUMPE | 5 SCHEIBENWISCHER VORNE | 6 SCHEIBENWISCHER HINTEN |
- 7 SCHEIBENWASCHWASSERPUMPE | 8 KÜHLWASSERVENTILATOR | 9 ABS-HYDRAULIKPUMPE | 10 KLIMAKOMPRESSOR | 11 ELEKTROPUMPE FÜR NIVEAUREGULIERUNG PER LUFTDRUCK |
- 12 LEUCHTWEITENREGULIERUNG | 13 ZENTRALVERRIEGELUNG | 14 AUBENSPIEGELEINSTELLUNG | 15 SCHIEBEDACH | 16 FENSTERHEBER (MIT SONNENSCHUTZROLLOS) | 17 LÜFTERGEBLÄSE | 18 CD-SPIELER | 19 SITZVERSTELLUNG

Jörg, sind Elektromotoren eine neue Erfindung?
Nein, die gibt es schon lange. In Autos wurden die schon eingebaut, als die ersten Autos mit Verbrennungsmotoren entwickelt und gebaut wurden.

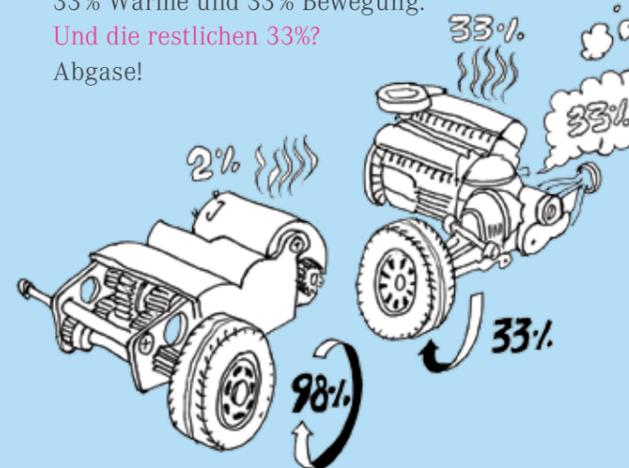
Warum fahren dann heute die meisten Autos mit Verbrennungsmotoren?

Das liegt an der Speicherkapazität. Frühere Akkus konnten den Strom nicht lange genug und zu wenig speichern. Das wäre so, als wenn alle Autos nur einen 10-Liter-Tank hätten. Damit kommt der eine oder andere nicht weit.

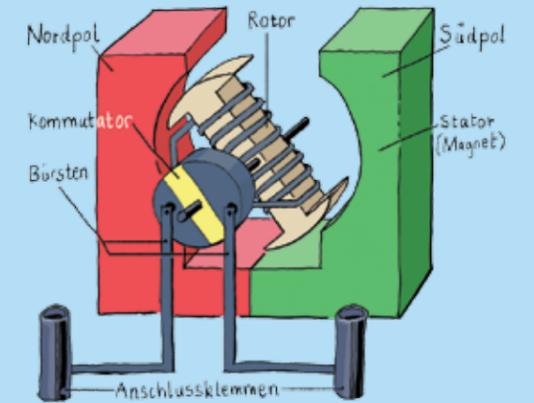
Ist das heute anders?
Ja, mit **Lithium-Ionen-Akkus** funktioniert das schon viel besser. Das Problem ist aber immer noch: Die Akkus müssen möglichst leicht und klein sein und trotzdem viel Energie speichern. Und man soll sie schnell wieder aufladen können, wenn sie leer ist. Benzin tanken geht immer noch viel schneller.

Bitte erkläre unseren Lesern doch mal, wie so ein E-Motor funktioniert!

Elektrische Energie wird in mechanische Energie umgewandelt. Dabei gehen übrigens nur 2% der Energie als Wärme ab. Der Rest ist Bewegung. Bei einem Verbrennungsmotor dagegen sind es 33% Wärme und 33% Bewegung. **Und die restlichen 33%?** Abgase!



Ja, aber wie genau macht der E-Motor das denn nun?
Ihr wollt es aber echt genau wissen. (lacht) Mit **Elektromagnetismus**. Im Elektromotor ist ein unbeweglicher Magnet (**Stator**) mit einem Nordpol und einem Südpol. In diesem Magnetfeld ist der bewegliche **Rotor**. Der Rotor ist erst dann magnetisch, wenn Strom durch seine Kupferspule fließt. Sein Magnetfeld hat auch einen Nordpol und einen Südpol. Zwei gleiche Pole stoßen sich ab. Deshalb dreht sich der Rotor.



Aber nach einer halben Drehung ist dann Schluss, oder?
Richtig. Die Pole ziehen sich nach einer halben Drehung an. Deswegen wird der Strom kurz unterbrochen und die Pole im Rotor werden vertauscht. Das macht der sogenannte **Kommutator**. Und schwupps dreht sich der Rotor wieder eine halbe Drehung. Und so weiter. So entsteht eine schnelle Kreisbewegung. Die wird auf die Räder übertragen und schon fährt das Auto.

Hat ein Elektroauto auch vier oder fünf Gänge?
Nein. Es gibt nur vorwärts und rückwärts. Motor und Räder sind oft direkt miteinander verbunden. Die Geschwindigkeit wird elektronisch geregelt. **Und wenn man rückwärts fahren will?**
Dann wird der Strom einfach umgepolt.



ELEKTROMOTOREN AUF DER SPUR



Du weißt, dass ich haben gearbeitet bei Greenland Yard? Das ist das Hauptquartier des berühmten *Country Police Department*. Ich war undercover detective für das CPD. Und als Detective ich kann euch sagen: Motoren sind verdächtig! Sie verstecken sich und arbeiten im Verborgenen. Sie zeigen sich erst, wenn sie sind defekt. Sobald ein Techniker sie hat repariert, sie verschwinden wieder in ihre Geräte.

Es gibt Elektromotoren in vielen Haushaltsgeräten: Zum Beispiel im Staubsauger und Haartrockner.
➔ Findest du bei dir Zuhause noch mehr Geräte, in denen steckt ein Motor? Schnuffel durch die Wohnung und schreibe jede Gerät auf, das einen Motor hat.
➔ Schicke uns deine Motorenliste bis zum 11. November 2014 einfach an rudi@vdini-club.de und gewinne den Baukasten **Technical Revolutions** von **fischertechnik**.





BAU EINEN ELEKTROMOTOR

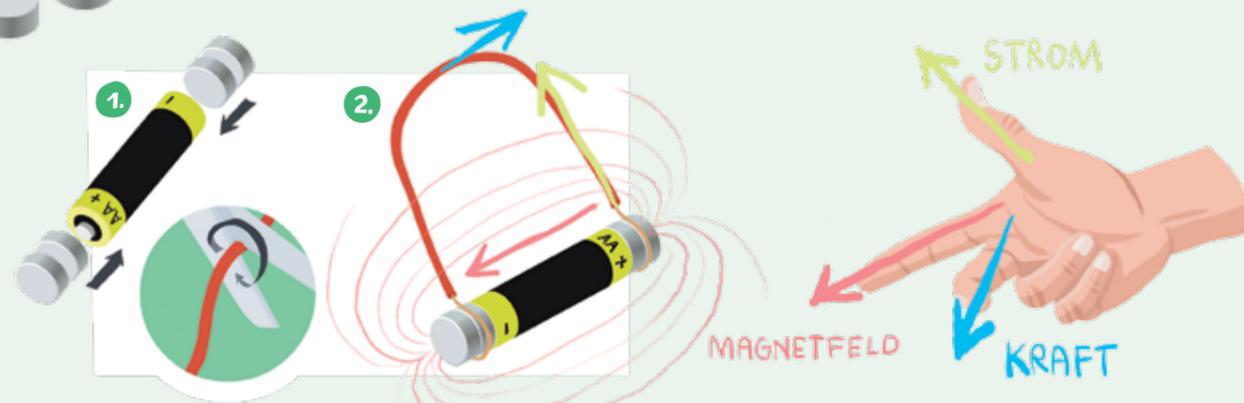


Es gibt Autos, die fahren mit **elektrischem Strom**. Strom liefert ja auch Energie und ist so gesehen ein „Kraft-Stoff“. Jedenfalls verleiht Strom Kraft. Solche Autos sind leise und stinken nicht. Ein Elektroauto hat ein Kabel mit einem Stecker dran, damit man es aufladen kann. Der Strom wird nämlich in einem **Akku** gespeichert, damit man ihn mitnehmen kann. So ein Akku ist ganz schön groß. Ein viel leichteres Modellauto kommt auch mit einem viel kleineren Akku aus. Wir zeigen dir, wie du dir dein eigenes Elektromodellauto bauen kannst.



DU BRAUCHST:

► VIER KLEINE RUNDE PERMANETMAGNETEN (DIE BEKOMMST DU IM INTERNET BEI MAGNETSHOPS) ► EIN AA-AKKU ► EIN STÜCK ELEKTROKABEL MIT KUPFERKERN ► EINE SCHERE



SO GEHT'S:

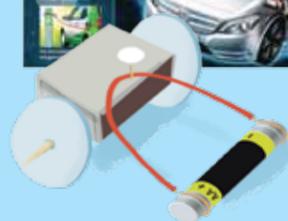
1 Je zwei Magnete heftest du an jedes Ende des Akkus. Mit der Schere schneidest du den Kunststoffmantel des Kabels ein und ziehst dann das Stückchen ab, sodass das Kupfer freiliegt. 2 Dann biegst du den Draht. Aus den Enden biegst du kleine Haken. Lege den Akku auf den Tisch und setze die Drahtenden zwischen Magnete und Akkuende.

WAS PASSIERT?

Die beiden Magnete an den Enden des Akkus bilden ein **Magnetfeld**. Das löst zusammen mit dem **Strom** eine **Kraft** aus. Mit der **Dreifingerregel** kann man die Richtung der Kraft bestimmen. Die Kraft sorgt dafür, dass sich der Draht um den Akku dreht. **Hebe mal den Akku hoch und schau, was passiert.** Wenn du ihn wieder auf den Tisch legst, wird die Drehbewegung vom Draht auf den Akku übertragen und er rollt.

GEWINN

Wenn du deinen Elektromotor gebaut hast, kannst du ihn als „elektrisches Zugpferd“ benutzen. Dazu musst du nur noch die passende Kutsche finden oder basteln. Schicke Rudi ein Foto von deiner E-Kutsche bis zum 11. November 2014 an rudini@v dini-club.de und gewinne einen Experimentierkasten **ScienceX® Faszination Elektroauto** von **Ravensburger!**



MOTORSTARKE SUPERLATIVE



FOTO 1: RTA96-C, FOTO 2: Lola Drayson B12/69EV, FOTO 3: BYU, FOTO 4: Nanomotor, FOTO 5: MAN-Dieselmotor, QUELLE: Wikipedia

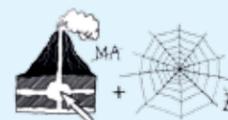
1 Der **größte** Motor der Welt ist ein Dieselmotor. Er heißt **RTA96-C** und ist so groß wie ein Haus. 27 Meter breit und 14 Meter hoch! Mit 14 Zylindern und einer Leistung von 84.000 Kilowatt bzw. 114.000 PS treibt er ein riesiges, hunderte Meter langes Containerschiff an. Findet Rudi riesig!

2 Das **schnellste** Elektroauto ist der **Lola Drayson B12/69EV**. Ein Rennwagen. Höchstgeschwindigkeit 330 km/h und dabei macht er fast kein Geräusch! Beeindruckend, findet Louis_14.

3 Der **sparsamste** Automotor verbraucht nur 0,17 Liter Benzin auf 100 km. Er arbeitet in dem 45 kg leichten Einsitzer **BYU**. Damit ist der Motor zugleich auch extrem umweltfreundlich. Denn er spuckt nur 3,9 g CO₂ pro km aus. Damit würde die Kartoffel gerne mal fahren.

4 Es gibt auch winzig **kleine** Motoren, so klein, dass sogar Modellautos viel zu groß für sie sind: **Nanomotoren**. Der kleinste ist 500-mal kleiner als ein Salzkorn, läuft aber so schnell wie ein Triebwerk in einem Flugzeug. Er schafft 18.000 Umdrehungen pro Minute! Er sieht ein bisschen aus wie ein Zylinder mit Propeller und ist kleiner als ein Mikrometer: 1/1000 Millimeter! Damit ist er der schnellste unter den Kleinen. Der Winzling fährt nicht auf der Straße, sondern in Blutbahnen, um Medikamente an bestimmte Stellen des Körpers zu transportieren. Für Rosa ist er deshalb der größte.

5 Der wahrscheinlich **älteste** noch lauffähige Dieselmotor der Welt heißt **MAN** und steht in der Hochschule Ostwestfalen-Lippe in Lemgo. Wenn Mr. Gylby den mal in Natur sehen könnte.





DOPPELTGEMOPPELT FÄHRT BESSER



In der Antriebstechnik ist ein Hybrid ein Auto mit zwei Motoren: zum Beispiel mit einem Dieselmotor und einem Elektromotor, sozusagen ein „Diselektro“. Oder ein Auto mit Benzin- und Elektroantrieb. Da hilft der Elektromotor dem Benziner, wenn das Auto beschleunigen soll. Denn das kann der Elektromotor besser. Solche Autos haben beispielsweise vorne den Verbrennungsmotor und hinten den E-Motor.



In der Natur sind Hybride Junge von zwei verschiedenen Eltern:

Der Maulesel zum Beispiel hat einen Pferdehengst als Papa und eine Eselstute als Mama.

Das hier sind weitere Hybride:



1 LIGER



2 ZESEL



3 LABRADOODLE



4 WOLPHIN



5 PIZZLY



6 SCHIEGE

QUELLE 1: Wikipedia | QUELLE 2: DDP | QUELLE 3: Wikipedia | QUELLE 4: Courtney Bolton | QUELLE 5: Steven Kazlowski | QUELLE 6: DDP

KENNST DU IHRE ELTERN?

Dann schreibe die Zahlen an die richtigen Stellen.



- | | | | |
|---|-----------------------------|--|------------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> 1 LÖWE | <input type="radio"/> ESEL | <input type="radio"/> SCHAF | <input type="radio"/> ZEBRA |
| <input type="radio"/> LABRADOR | <input type="radio"/> ZIEGE | <input type="radio"/> PUDEL | <input type="radio"/> EISBÄR |
| <input type="radio"/> GRIZZLY | <input type="radio"/> WAL | <input checked="" type="radio"/> 1 TIGER | <input type="radio"/> DELFIN |

DEIN ZUKUNFTSMOTOR



Erdöl verwendet man auch, um Plastik herzustellen. Auch viele andere Chemikalien gewinnt man aus den Grundstoffen von Erdöl. Es gibt leider nicht unendlich viel Erdöl auf der Welt, und die Abgase der Autos sind eh schädlich und tragen zur Klimaveränderung bei. Deshalb sucht man nach sauberen, umweltverträglichen Kraftstoffen. Vielleicht hast du ja eine Idee, wie der umweltfreundliche Motor der Zukunft aussehen könnte. Hier kannst du ihn zeichnen und konstruieren und erklären, wie er funktioniert. Schicke deine Idee an rudi@vdini-club.de.



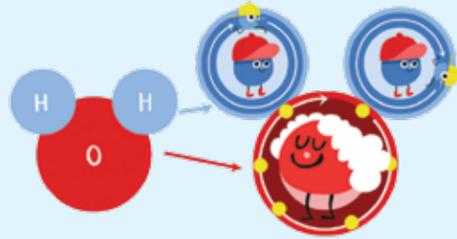
DEIN NAME:



MOTOR MIT BRENNSTOFFZELLE

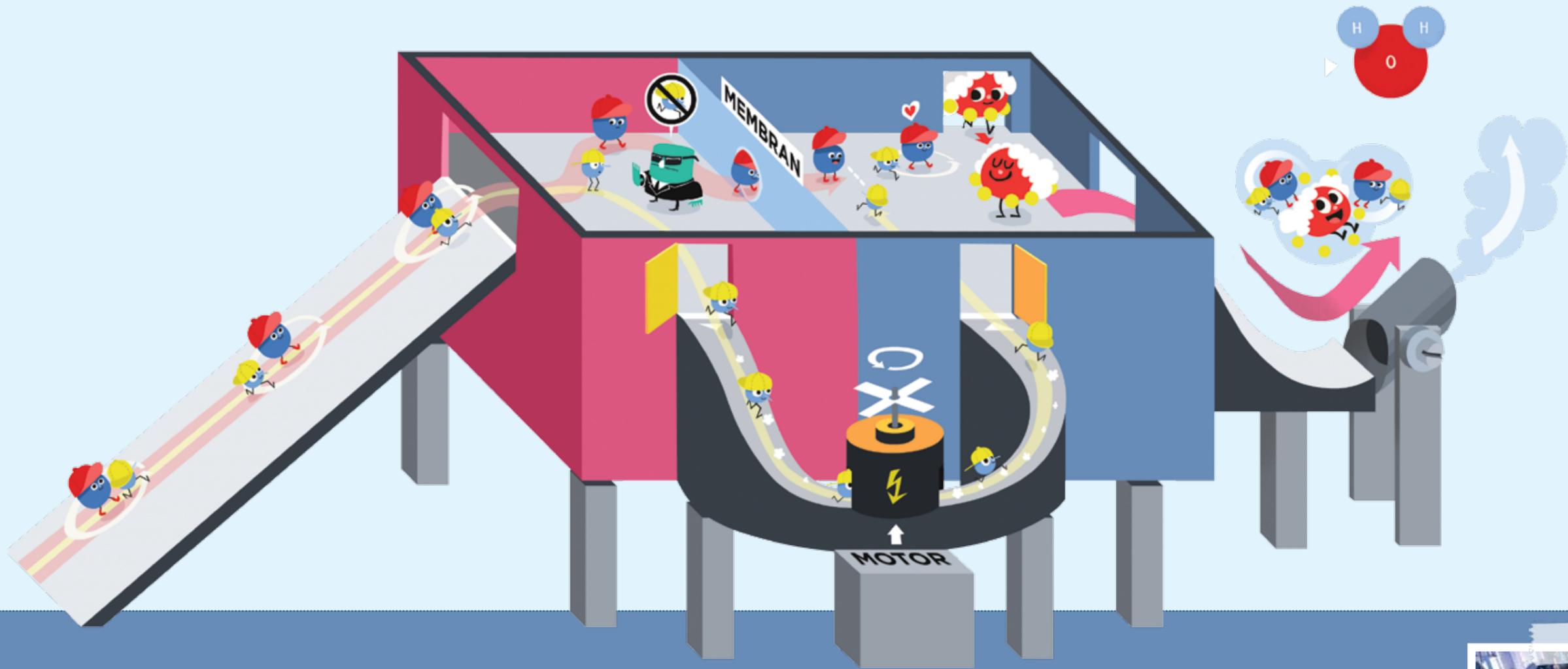


Alles auf der Welt, sogar die Erde selbst, besteht aus winzig kleinen **Atomen**. Jedes Atom besteht aus **Protonen, Neutronen und Elektronen**. Im **Atomkern** sind Protonen – das ist die positive Ladung des Atoms – und nicht geladene Neutronen. Um den Atomkern herum kreisen superschnelle Elektronen. Die machen die negative Ladung des Atoms aus. Sie sind so schnell, dass sie wie eine Schale wirken.



Gase wie der Sauerstoff fühlen sich erst mit acht Elektronen auf ihrer Außenschale richtig wohl. Weil ihm zwei Elektronen fehlen, „sucht sich“ das **Sauerstoffatom O** ein anderes Atom, mit dem es Elektronen gemeinsam nutzen kann. Zwei Sauerstoffatome bilden das **Molekül O₂**. So hat jedes Atom acht Elektronen und beide sind „froh“.

Ein **Wasserstoffatom H** hat nur eine Schale und wird von nur einem Elektron umkreist. Zu zweit bildet es das Gas Wasserstoff **H₂**. Trifft es auf Sauerstoff, gibt es seine Elektronen ab und bildet das Molekül **H₂O**: Wasser. Mit Strom (am besten aus Sonne, Wind oder Wasserkraft) kann man Wasser auch wieder in seine Bestandteile zerlegen: **H₂** und **O**.

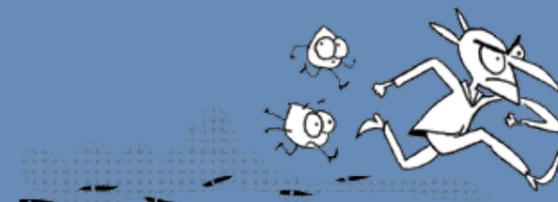


Die **Brennstoffzelle** ist ein Kasten mit zwei Kammern, getrennt durch eine **Membran**. Wenn man nun **Wasserstoffgas H₂** in die eine Kammer lässt und **Sauerstoffgas O₂** in die andere, würden sich beide am liebsten ganz schnell zu Wasser verbinden. Doch die Membran lässt nur den positiven Kern des **Wasserstoffs H⁺** auf die andere Seite. Die **Elektronen e⁻** müssen außenrum. Sind ganz viele Elektronen unterwegs, hat man elektrischen Strom.

Auf dem Weg zum Sauerstoff müssen sie durch den Motor durch. So bekommt der Motor seinen Strom. Sind die Elektronen auf der anderen Seite angekommen, verbinden sich immer zwei **H₂** mit einem **O₂** zu zwei **H₂O**. Dabei entsteht Wärme. Deshalb kommt Wasserdampf aus dem Auspuff eines Brennstoffzellenautos.



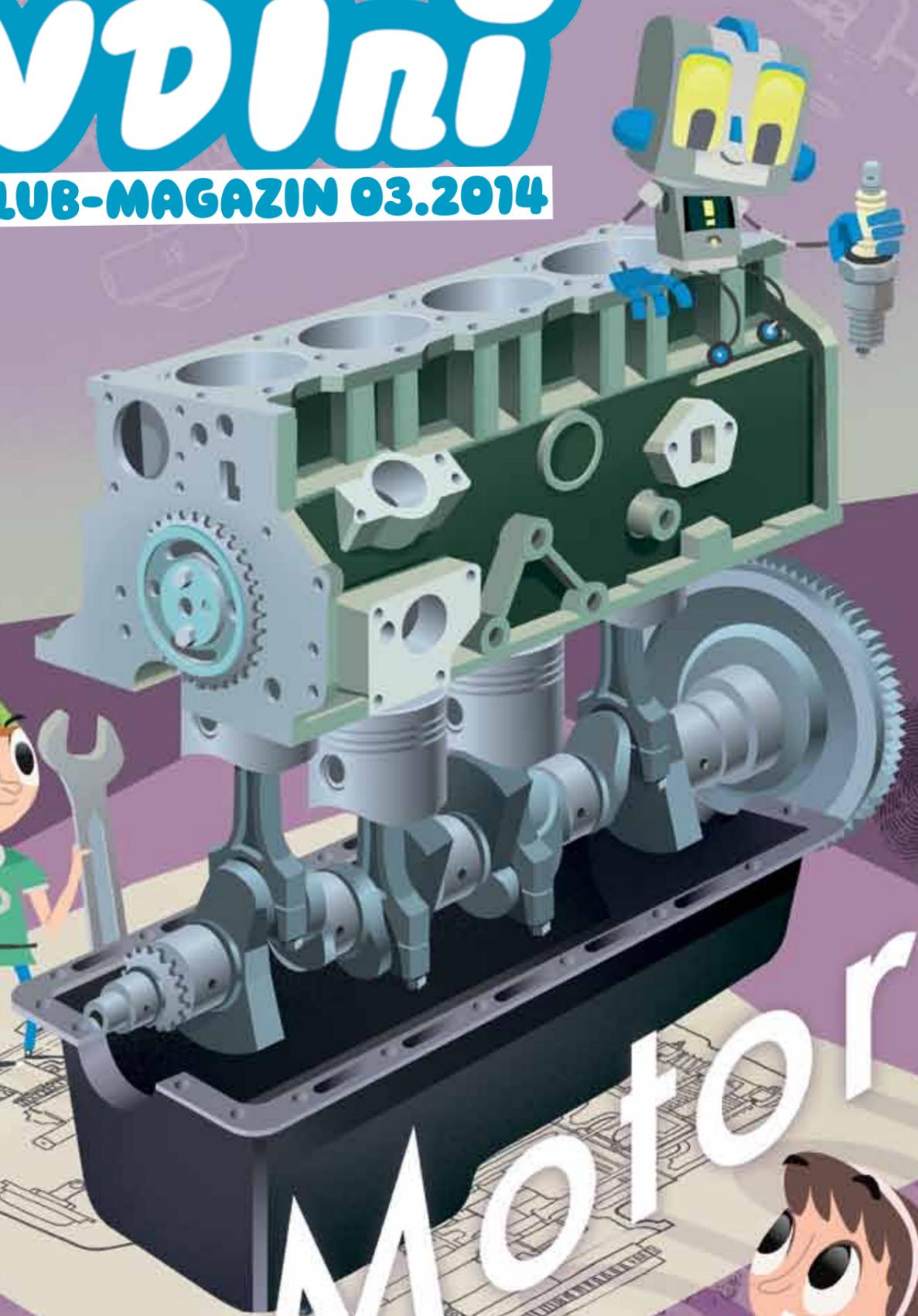
FOTO: Brennstoffzelle, QUELLE: ZBT GmbH – Zentrum für BrennstoffzellenTechnik



HIER IST TECHNIK IM SPIEL
www.vdini-club.de
ISSN 2194-9301

VDINI

CLUB-MAGAZIN 03.2014



Motor

