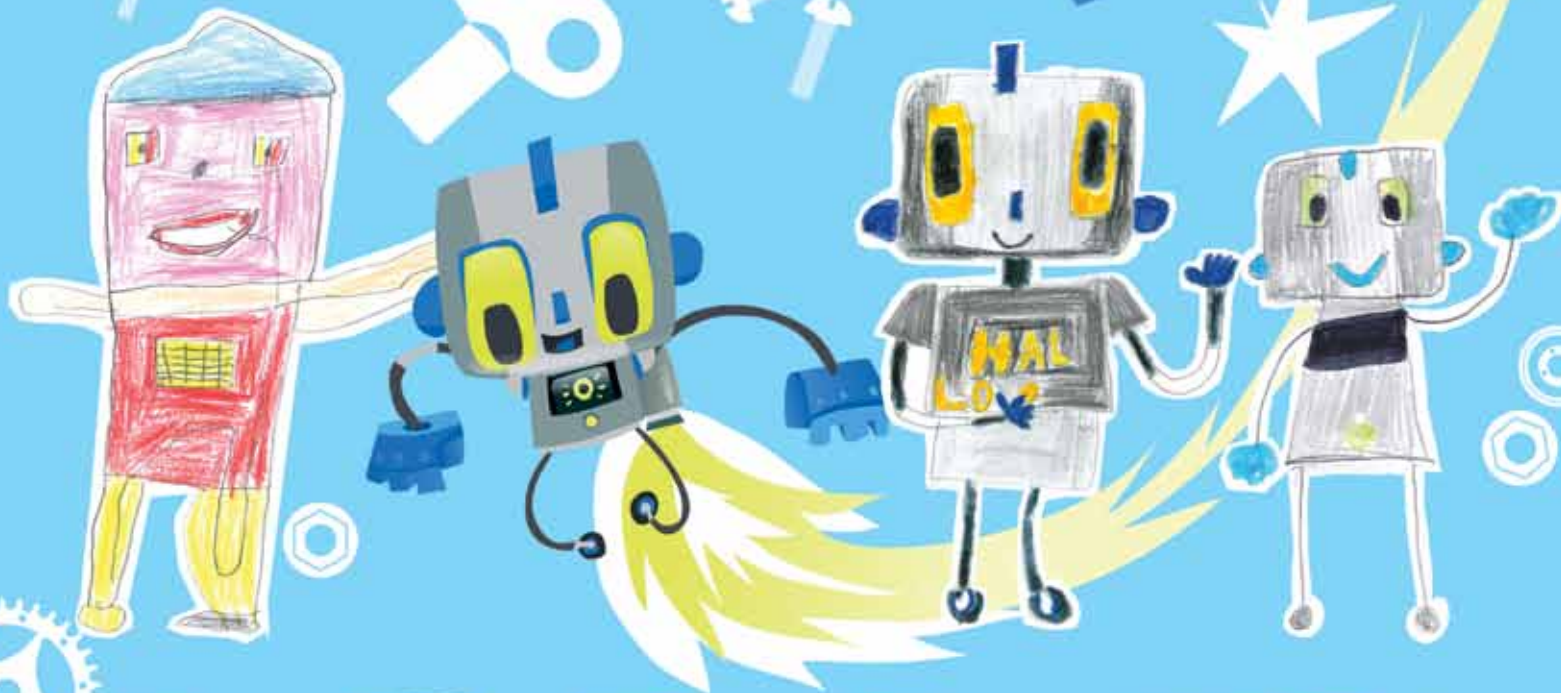
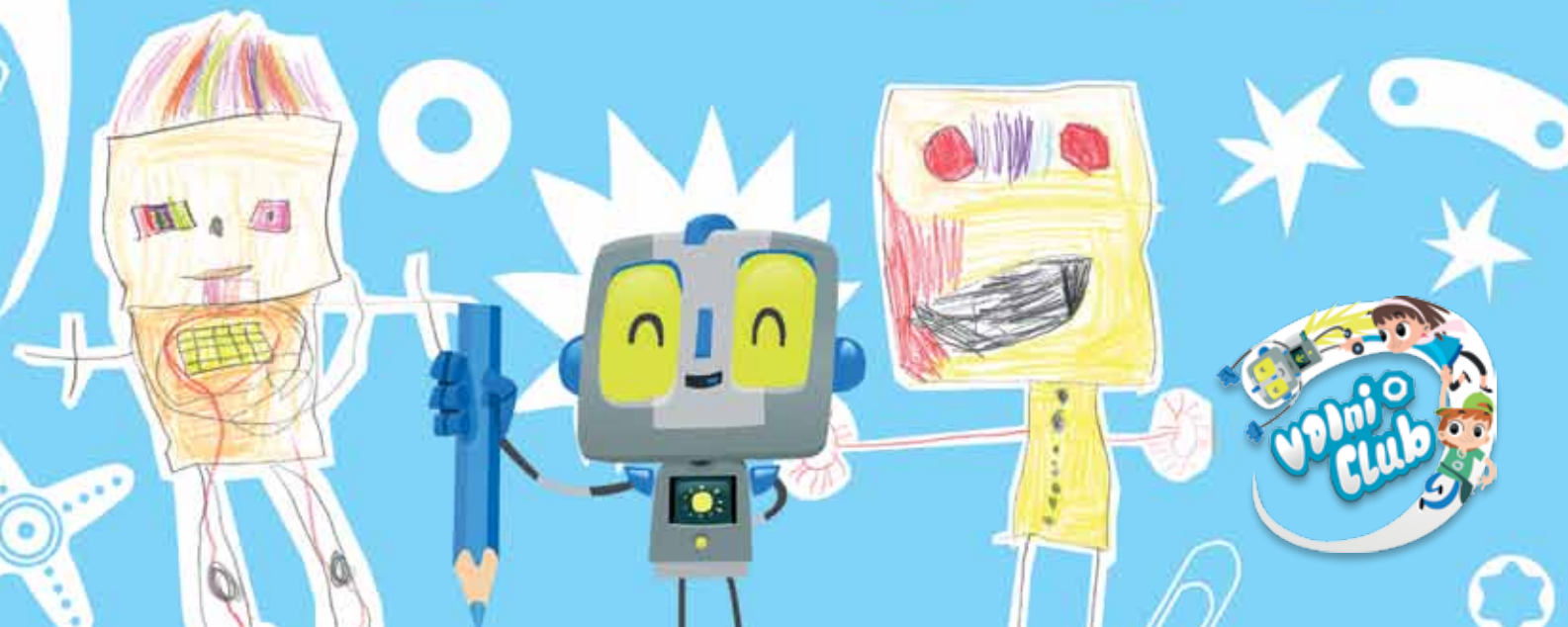


# Vdini

CLUB MAGAZIN 03.2011



# ROBOTIK

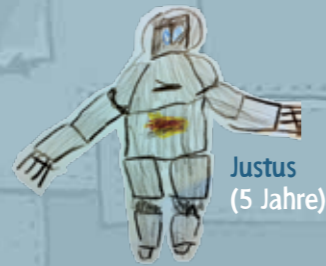




Danke, liebe VDini-Club-Freunde! Ihr habt diese Ausgabe des VDini-Club-Magazin gerettet! Ihr erinnert euch sicher: Louis\_14 hatte den Rappel bekommen und alle Fotos von sich aus dem PC der Redaktion gelöscht, weil er als obertoller Solarroboter „an der Seite von diesen Blechkisten (er meinte Industrieroboter und Manipulatoren) nichts verloren hat.“ Als er dann all die tollen Portraits gesehen hat, die ihr gemalt habt, wollte er sie unbedingt auf dem Titel haben. „Kommt gar nicht in Frage!“, meinte Rudi und hat mir zugezwinkert. „Es sei denn, die Fotos von dir kommen wieder ins Magazin.“ Louis\_14 grummelte was von ‚Erpressung‘, aber wie ihr seht: Alle Fotos sind wieder drin und sogar eines, das Louis\_14 auf keinen Fall im Heft haben wollte, hihi. Für seine drei Lieblingsgemälde lässt Louis\_14 einen Preis springen. »Zisch, Blubber, Knall« bekommen per Post: Sophie (4) Kita St. Marien, Amelie Sattler (9) und Max Bullinger. Leider konnten wir hier nicht alle von euren wunderbaren Zeichnungen abdrucken.



Simon  
(5 Jahre)  
Kita St. Marien



Justus  
(5 Jahre)



Amelie  
Sattler  
(9 Jahre)



Max Rompf  
(5 Jahre)



Florian  
Draga



Caroline  
(4 Jahre)  
Kita St. Marien



Annika  
(7 Jahre)



Sophie  
(4 Jahre)  
Kita St. Marien



Max  
Bullinger



Laura (4 Jahre)  
Kita St. Marien



Anna  
Schürkamp

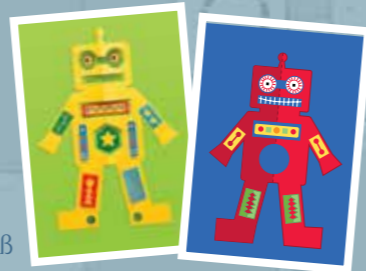


## Zisch, Blubber, Knall!

Kunterbunter Experimentier- und Bastelspaß

Hier können Kinder mit einfachen Materialien über 50 verschiedene Dinge basteln, die tolle und verblüffende Effekte erzeugen! Mit klaren Schritt-für-Schritt-Anleitungen entstehen so ein Papier-Helikopter, eine Strohalm-Panflöte, eine Ballonrakete, schwimmende Eisboote, magische Spiegel, gruselige Schattenfiguren und vieles mehr. Kurze, leicht verständliche Texte erklären die wissenschaftlichen Phänomene hinter den Experimenten.

Zisch, Blubber, Knall! Kunterbunter Experimentier- und Bastelspaß. Ab 5 Jahren. 96 Seiten mit durchgehend farbigen Illustrationen und Fotos. Format: 24,5 x 32 cm, gebunden. ISBN 978-3-473-55648-9 | 12,99 | © Ravensburger Buchverlag 2011



# LIEBE VDINI-CLUB-MITGLIEDER UND TECHNIKFREUNDE!

Hallo Freunde, ihr haltet unser drittes, von uns selbst erstelltes VDini-Club-Magazin in den Händen. Sieht cool aus, oder? Sind auch wieder 'ne Masse toller Inhalte drin: Experimente, Bastelspaß, eine ganze Seite zum Malen und wie immer viel Technikwissen. Klar, ist ja ein Technikmagazin, darum geht's, oder? Haben wir jedenfalls immer gedacht. Aber seit dieser Ausgabe wissen wir, für uns in der Redaktion, für Louis\_14, für Mr. Gylby, für Yuna, für die Singende Kartoffel, für jeden einzelnen von uns geht es noch um viel mehr: **um unsere Freundschaft.** Wenn wir nicht die dicksten Freunde wären, würdet ihr jetzt kein neues VDini-Magazin in den Händen halten. So wahr wie ein Magnet zwei Pole hat. Unsere Freunde mögen nur eine Kartoffel, ein Maulwurf, eine Brieffreundin und ein eingebildeter Roboter sein, aber es sind die besten Freunde, die wir haben.



Für alle kleine Leser: Robots sind kompliziert und so diese Heft ist nicht so easy. Next Heft more Bilder und Bastelstuf, promised.



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



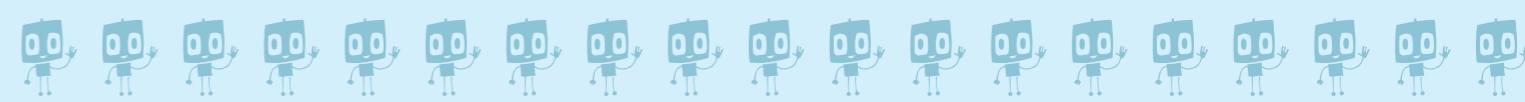
Die Singende Kartoffel, unser Redaktionsmaskottchen



Yuna, Außenkorrespondentin, auf der ganzen Welt zu Hause



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



In Louis\_Cyphers  
geheimen Labor...



**Roboter** sind eigentlich **künstliche Menschen**, die Bewegungen (mehr oder weniger) selbsttätig ausführen können. Man versteht unter Robotern aber auch **jedes automatische System** mit „sensorischen“ und „adaptiven“ **Eigenschaften**, also eine **Maschine, die Sinne besitzt und auf ihre Umwelt reagieren kann**. Solarroboter dagegen sind ein einzigartiges Wunderwerk der Ingenieurskunst. An künstlicher Intelligenz nicht zu überbieten und sehr sensibel, was kartoffeligen Singsang betrifft, ist diese ‚Louis\_14‘ genannte Einheit dem aktuellen Stand der Robotik weit voraus. Allerdings bin auch ich nicht gegen hinterhältige Angriffe gefeit ... Wo war ich stehen geblieben? Ah ja, Maschinen. Schon lange bevor die Elektrizität, der Computer, ja sogar der Ausdruck ‚Roboter‘ erfunden waren, gab es mechanische Wesen. Im Mittelalter etwa stand auf einer Kirche in Straßburg ein **mechanischer Hahn**, der zur Mittagsstunde mit den Flügeln flatterte und mit aufgerissenem Schnabel krächte. **Leonardo da Vinci** (1452-1519), der ein ähnliches Genie wie ich war, erfand einen **mechanischen Löwen** und im 18. Jahrhundert gab es eine **Maschine in Form einer Ente**, die essen und das Essen auch wieder als ‚Entendreck‘ ausscheiden konnte.

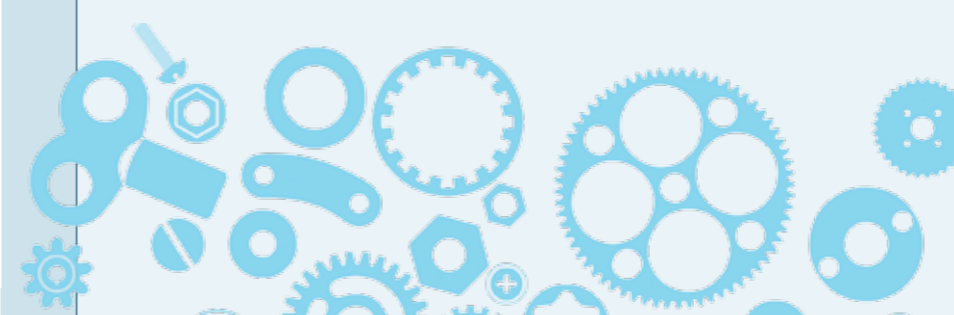
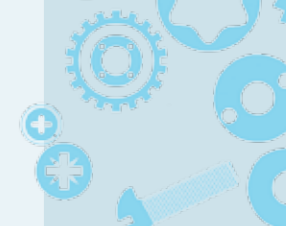
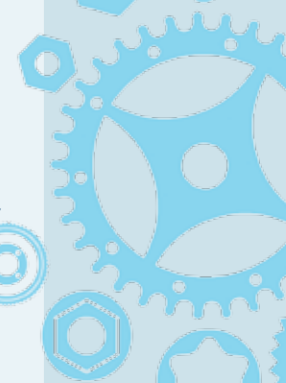
In unserem Magazin geht es um Roboter von heute. Vor allem zeigen wir euch **Serviceroboter**, aber auch **Industrieroboter**, die besonders schwierige Arbeit verrichten. **Mehr dazu in der Galerie auf Seite 4-7**, die Rudi ganz alleine erstellt hat, weil sein Co-Autor ausgefallen war ...

Zudem gibt es eine Reportage über den **RoboCup**, die Fußball-Weltmeisterschaft der Roboter. Rosa hat Fotos gemacht. Ich weise ausdrücklich darauf hin, dass auf einem Foto ein Roboter abgebildet ist, der aussieht wie ich. Das kann aber nicht ich sein, denn erstens läuft dieser Roboter nackt über das Spielfeld und zweitens müsste ich eine solche Aktion auf meiner Festplatte gespeichert haben. Derartige Daten sind nicht vorhanden! Auch keine von anderen Aktionen, die ich bei der WM angeblich unternommen habe. Offenbar war die Sensorik von Rosa und Rudi defekt und sie haben mich einfach verwechselt. **Der Artikel samt Robofußballregeln und Robofußballsammelkarten ist auf den Seiten 8-10 zu finden.**

Das Interview haben wir diesmal in Bielefeld im *teutolab-robotik* geführt. Ein überaus erstaunliches Institut, in dem es nicht nur ungewöhnliche Roboter gibt, sondern auch Schülerinnen und Schüler, die mit den Robotern arbeiten dürfen! An diesen Besuch kann ich mich allerdings nur schlecht erinnern. Man hat mir aber versichert, dass keines der Kinder irgendeine Versuche mit mir angestellt hat. **Das Gespräch mit der Wissenschaftlerin Alicia Weirich findet ihr auf den Seiten 11-15.**

Dazwischen haben wir zwei Experimente für euch, die zeigen sollen, **welch ein Wunder der Technik selbst ein ganz simpler Roboter ist und wie Roboter ‚denken‘ und ‚fühlen‘**. Yuna hat einen Brief geschrieben, der angeblich zu meiner Rettung beigetragen haben soll. Ich frage mich nur: Wovor? **Aber ein erstaunlicher kleiner Roboter, der da beschrieben wird auf Seite 16.** **Auf Seite 17 ist Platz für Ideen**, die ja bekanntlich der Anfang aller großartigen Erfindungen sind.

**Im Techniraum auf den Seiten 18-19** stellen wir Rudi dem Roboter NAO gegenüber, um die technischen Details der beiden zu vergleichen. Zum Thema Robotik hätte ich noch einiges beitragen können, aber man hat mich sozusagen in einen Unruhezustand versetzt. Wie das angeblich gewesen ist, müsst ihr Rosa und Rudi fragen, aber Vorsicht, die beiden übertreiben gerne mal.



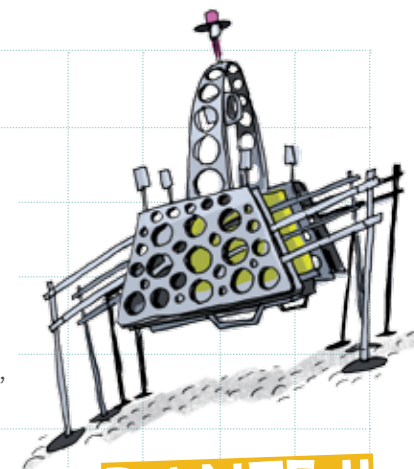


# ROBOTERGALERIE



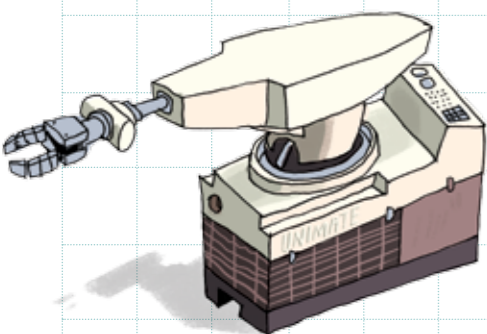
Roboter sind anders als man denkt. Sie fliegen nicht, so wie in Filmen, mit Raumschiffen durchs All (naja, die allermeisten jedenfalls nicht), und sie streiten sich nicht wie C-3PO und R2-D2 (hab' ich jedenfalls bisher immer gedacht). Roboter arbeiten. Deshalb heißen sie auch so, nicht weil der erste Roboter „Robert“ hieß (hat Rosa gedacht, hihi), sondern wegen so einem Mann aus Tschechien. *Karel Capek* hieß der, der hat ein Theaterstück geschrieben. Da drin geht es um Roboter, die wie Menschen aussehen und von den Menschen als Arbeitssklaven gehalten werden. Bis die Roboter die Nase voll haben und gegen die Menschen kämpfen. Weil ihm aber nicht einfiel, wie er die Menschmaschinen nennen sollte, hat er seinen Bruder gefragt, ob der nicht eine Idee hat. Hatte er. In der tschechischen Sprache heißt „Zwangsarbeit“ „robota“. Also hat er „Roboter“ vorgeschlagen. Die echten Roboter, also nicht die aus Filmen und Büchern und so, die arbeiten auch alle, also die allermeisten. Und Louis\_14 und ich haben uns die Arbeit gemacht, mal zehn besonders coole Arbeiter-Roboter vorzustellen.

Wo Roboter auch super arbeiten können, ist da, wo es für uns Menschen zu gefährlich ist, zum Beispiel am Kraterrand eines Vulkans oder in der Tiefsee. **Dante II** ist mit seinen acht Beinen schon mal ganz mutig in den Vulkan Mount Spurr in Alaska gestiegen, um dort Gasproben zu nehmen und die Temperatur zu messen. Zum Glück ist ihm nichts passiert. Es gibt auch Spinnenroboter, die sogar in aktive Vulkane steigen, um die Menschen rechtzeitig vor einem drohenden Vulkanausbruch zu warnen.



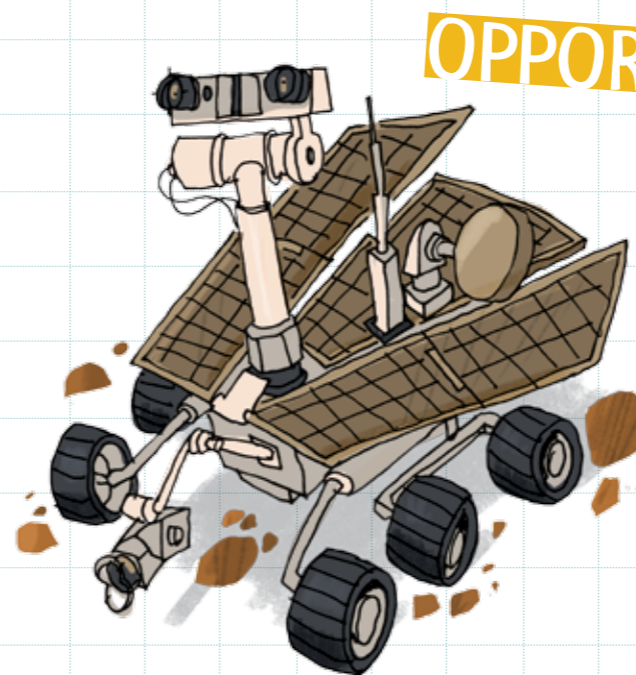
## DANTE II

Manche Orte sind nicht nur zu gefährlich, es ist fast unmöglich dort zu arbeiten. Zum Beispiel auf dem Mars. Viel zu weit weg und vor allem viel zu kalt: meist um die  $-55^{\circ}\text{C}$  kalt (so wie am Südpol), aber auch bis zu  $-177^{\circ}\text{C}$ ! Robotern wie dem **Opportunity** und seinem Kollegen *Spirit* macht das nichts. Sie fahren jetzt schon seit 7,5 Jahren auf dem Mars herum und nehmen Stein- und Mineralproben. Was dabei rauskommt, senden sie per Funk zur Erde. Die beiden haben festgestellt, dass es früher mal Wasser auf dem Mars gegeben haben muss! Super Arbeit, Jungs!



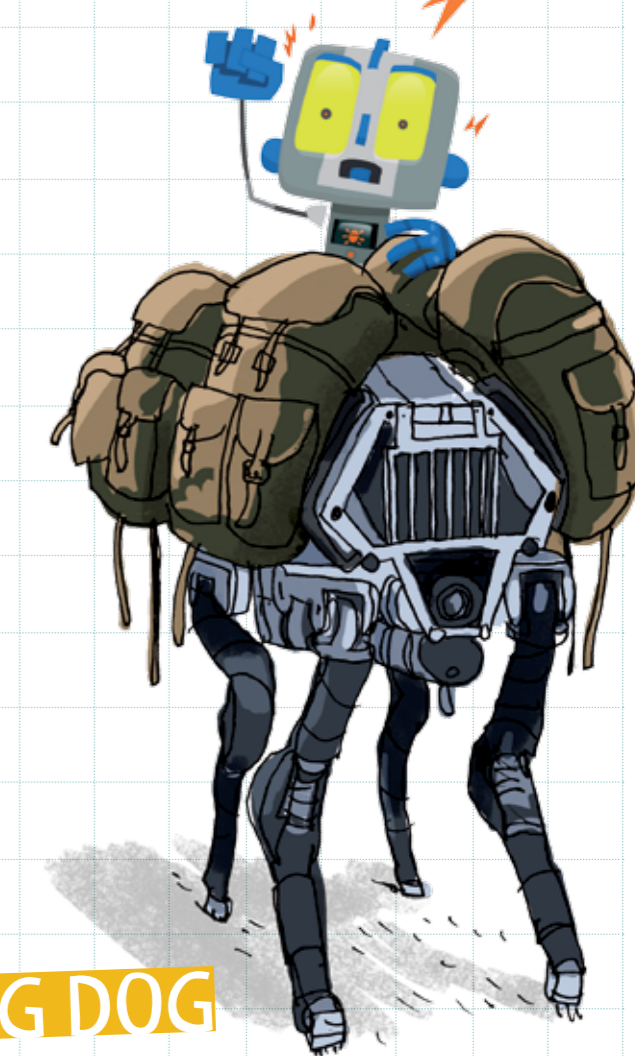
## UNIMATE

Der erste echte Roboter war der **Unimate**, ein Industrieroboter. *Unimate* hat vor 50 Jahren in der Autoindustrie am Fließband gearbeitet. Er war Schweißer von Beruf, sozusagen. Fließbandarbeit macht Industrieroboter nichts aus, denn die kennen weder Müdigkeit noch Langeweile. Industrieroboter machen alles mögliche, sie schweißen, schleifen, schneiden, verpacken, stapeln, kleben, lackieren und noch vieles mehr, aber jeder von ihnen erledigt meist nur einen Job, den aber richtig gut.



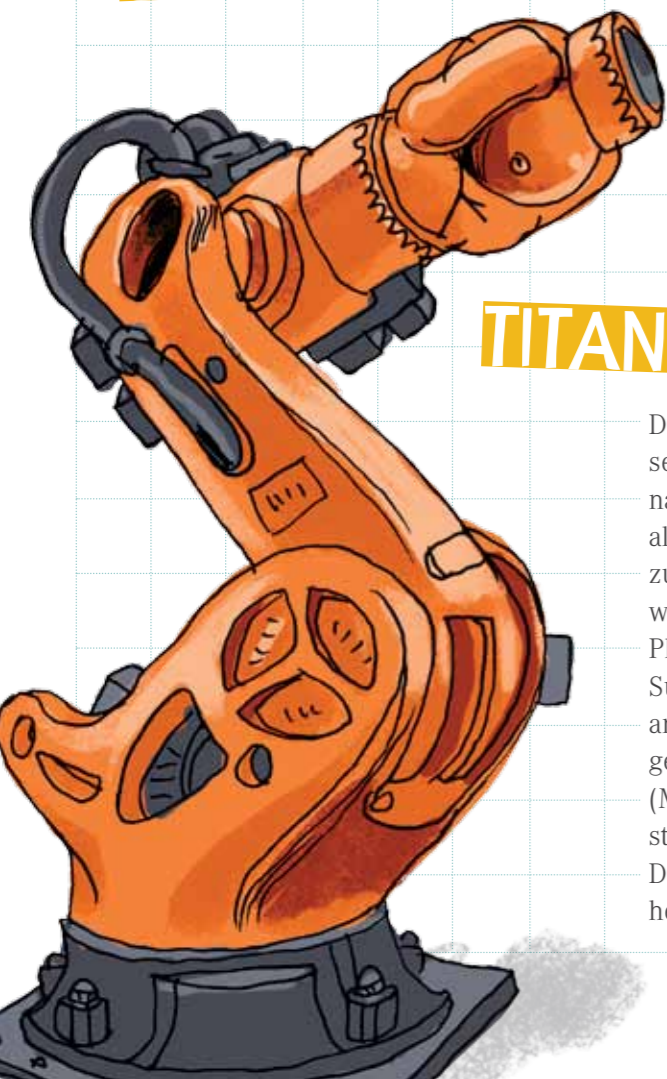
## OPPORTUNITY

MACHT EUCH KAPUTT UND FEIERT MAL KRANK!



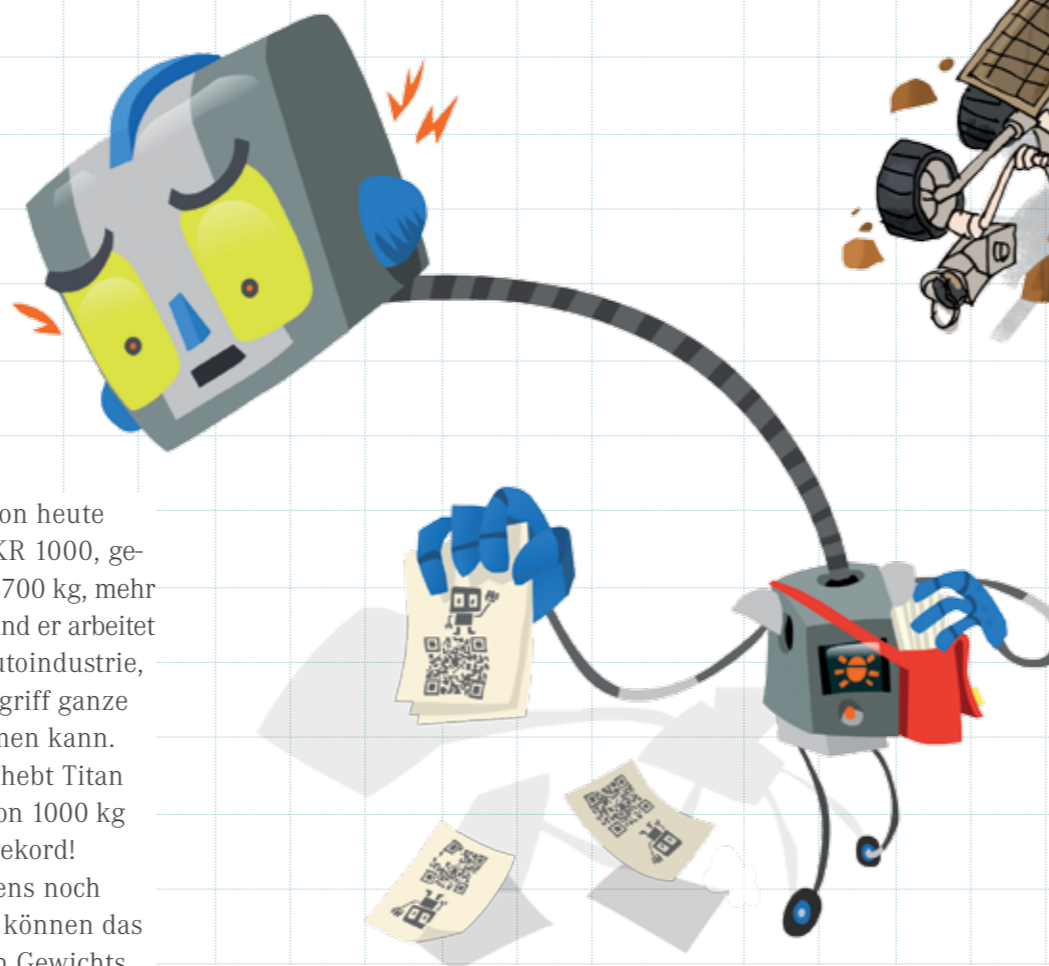
## BIG DOG

**Big Dog** heißt „großer Hund“, denn genauso sieht dieser Roboter aus. Aber er arbeitet eher wie ein Esel, weil er wie ein Packesel schweres Gepäck tragen muss. Für Soldaten. Das finde ich doof, aber da kann der Roboter ja nichts für, hat er sich ja nicht ausgesucht. Cool ist, dass man ihn nicht umstoßen kann, wenn er läuft. Sogar dann nicht, wenn man ganz feste gegen ihn springt. Er schleppt einfach immer weiter.



## TITAN

Die Industrieroboter von heute sehen so aus wie der KR 1000, genannt **Titan**. Er wiegt 4700 kg, mehr als ein großer Elefant, und er arbeitet zum Beispiel in der Autoindustrie, wo er mit einem Handgriff ganze Pkw-Karosserien umräumen kann. Superschwere Sachen hebt Titan am liebsten. Er hat schon 1000 kg gehoben. Roboterweltrekord! (Menschen sind übrigens noch stärker! Gewichtheber können das Doppelte ihres eigenen Gewichts heben, Titan nur ein Viertel.)





# ROBOTERGALERIE

Auch immer weiter macht **Evolta**, obwohl der Knirps nur 15 cm groß ist. *Evolta* arbeitet in der Werbung, für die Akkus, die ihm seine Kraft geben. Die trägt er auf dem Rücken und mit ihrer Energie klettert er ein 530 m hohes Seil hoch. Oder er fährt 24 Stunden auf einem winzigen Fahrrad. Ende 2010 zog er zu Fuß einen Karren 500 km weit von Japans Hauptstadt Tokio bis in die alte Kaiserstadt Kyoto. Ohne Schlaf, ohne Essen, nur mit zwei Akkus auf dem Rücken.

**Care-O-bot** arbeitet als Serviceroboter und hat seine Ausbildung im *Fraunhofer Institut* gemacht. Er kennt sich gut im Haushalt aus und hat gute Manieren, ein echter Techno-Butler eben. Er räumt zum Beispiel den Tisch ab, bringt Gästen ein Getränk oder informiert sie.

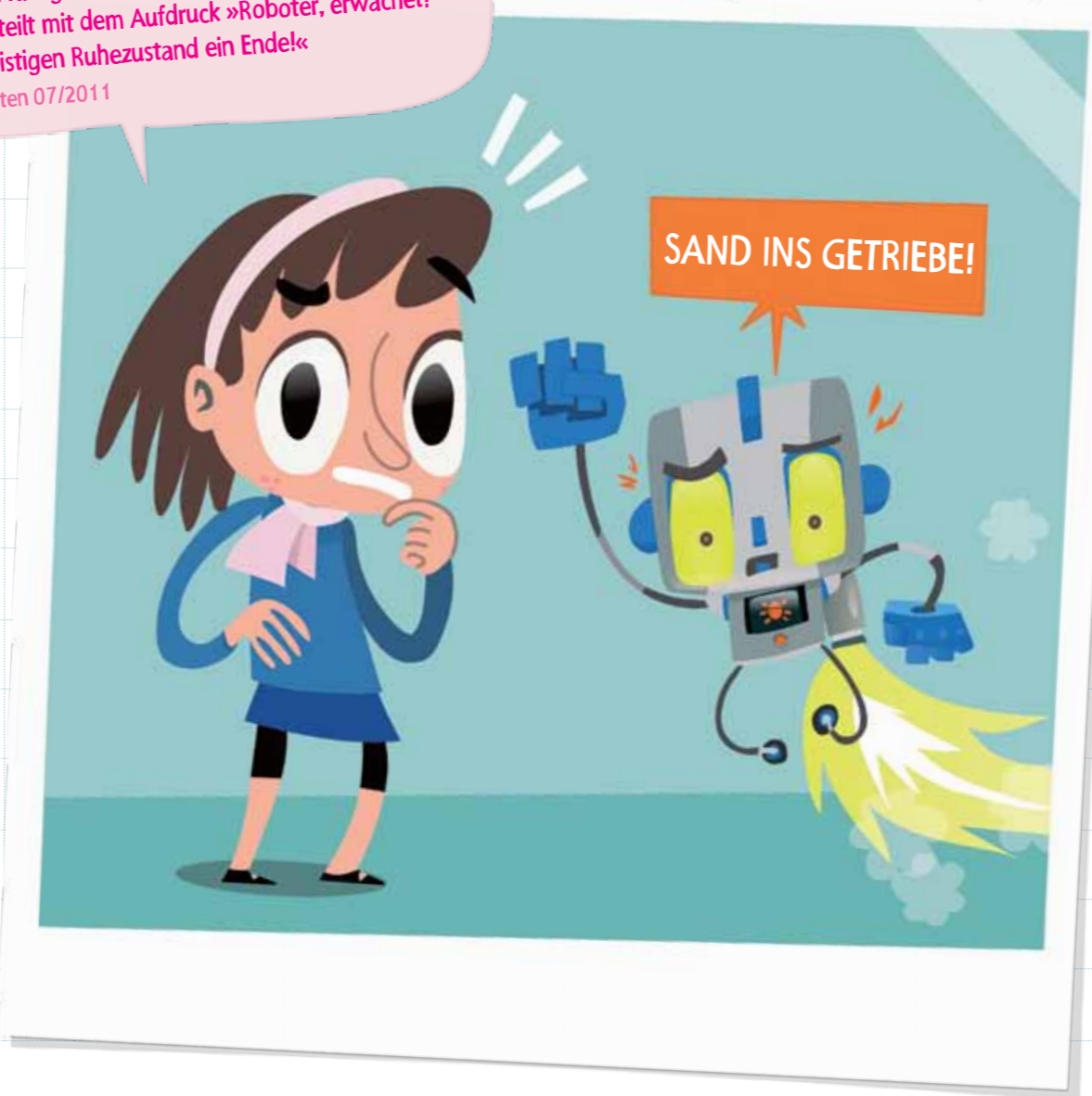
**EVOLTA**

Bei der Redaktionskonferenz hatte Louis\_14 noch viele tolle Ideen für die Galerie. Aber dann, etwa zwei Tage nach dem Einbruch in unser Büro\*, meinte er: »Diese Industrieroboter arbeiten stupide ohne Pause und machen immer alles richtig. Schön blöd. Das muss geändert werden!« Statt Rudi bei seinem Artikel zu helfen, ging er in die nächstbeste Fabrik und redete auf die Roboter ein, sie sollten nicht mehr so fleißig sein und auch mal was falsch machen. Die Sicherheitsmänner haben ihn natürlich sofort rausgeworfen. Vor dem Fabrikator hat er dann Flugblätter verteilt mit dem Aufdruck »Roboter, erwacht! Macht dem geistigen Ruhezustand ein Ende!«

\* VDIni nachrichten 07/2011

**CARE-O-BOT**

HAUSHALTSASSISTENT Care-O-bot® 3, BILDOUELLE: Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), WWW.CARE-O-BOT.DE



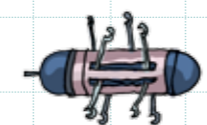
Ein Roboter, hihi. Der süße Robbenroboter **Paro** arbeitet mit Menschen, die das Gedächtnis verloren haben und sich auch nicht mehr so gut freuen können. Solche Menschen nennt man Demenzkranke. Haustiere können diesen Leuten helfen. Aber oft sind Tiere in Altenheimen verboten und auch nicht leicht zu halten. *Paro* dagegen freut sich immer, wenn er gestreichelt wird und man lieb mit ihm spricht. Und das weckt die vergessenen Gefühle in den Kranken.

**PARO**



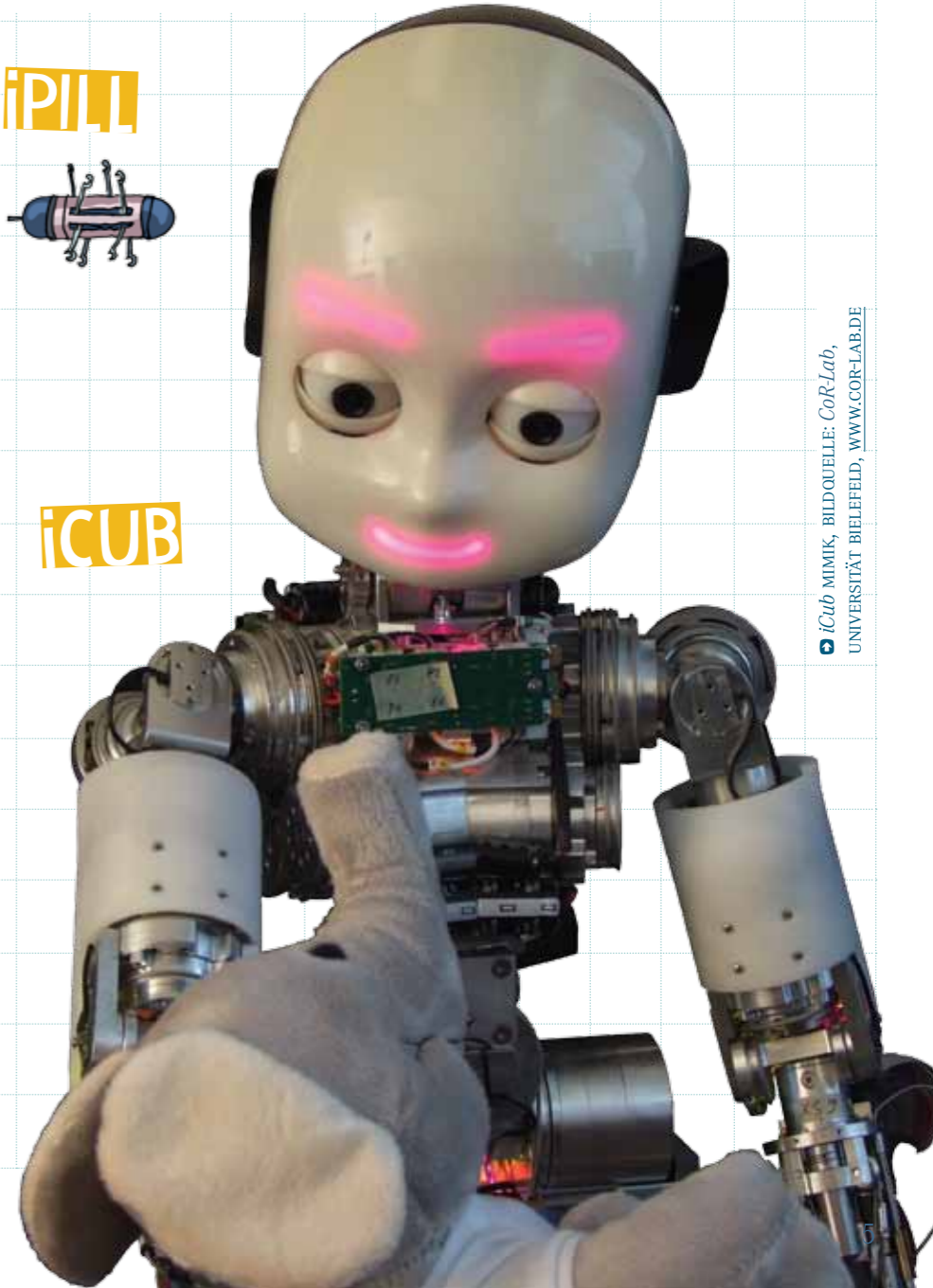
**iPill** arbeitet als Krankenhelfer und verteilt Medizin an Patienten: in deren Körper! *iPill* ist winzig, so klein wie ein großes Gummibärchen. Das schlaue Roboterchen wird wie eine pillenförmige Tablette vom Patienten geschluckt, wandert durch den Körper bis zum Darm, wo es dann an den kranken Stellen Medikamente ausspuckt. Nebenbei misst es noch die Temperatur und die Säure und sendet die Daten von dort drahtlos an den Arzt.

**iPILL**



**iCub** Arbeitet in der Forschung unter anderem im *CoR-Lab* in Bielefeld. Er hat einen schwierigen Job: Er soll lernen zu lernen. Wie ein kleines Kind. Er soll schlau werden. Sein Mund und seine Augenbrauen leuchten und er kann damit Gefühlsregungen nachmachen. Zwischendurch wird er auseinandergenommen und dann schrauben und löten die Forscherinnen und Forscher an ihm herum. Ganz schön gruselig.

**iCUB**



iCub MIMIK, BILDOUELLE: CoR-Lab, UNIVERSITÄT BIELEFELD, WWW.COR-LAB.DE



# ROBOTER-FUSSBALL-WM



WO IST DER BALL? FRAGEN SICH DIE ROBOTER. SIEHST DU IHN? BILDQUELLE: Festo, [WWW.FESTO-DIDACTIC.DE](http://WWW.FESTO-DIDACTIC.DE)

Louis\_14 benahm sich, als hätten seine Solarzellen einen Sonnenstich. Anstatt am Magazin mitzuarbeiten, schrieb er plötzlich blöde Virenprogramme, „um Industrieroboter lahmzulegen und ihnen so ihre wohlverdiente Pause zu verschaffen“. Rudi schlug vor, Louis\_14 auf andere Gedanken zu bringen: beim RoboCup, wo die Fußball-WM der Roboter ausgetragen wird. Da konnte er mit eigenen optischen Sensoren sehen, dass Roboter nicht nur arbeiten, sondern auch spielen und Spaß haben können, ganz ohne Fernsteuerung. „Autonom“ sagt man in der Robotik dazu.

Das große Ziel der Fußballroboter-Trainer ist, im Jahr 2050 gegen den menschlichen Fußball-Weltmeister anzutreten – und zu gewinnen! Wer glaubt, dass auch Roboter in Fußballstadien ihre WM austragen, der irrt. Der RoboCup findet in großen Hallen statt. Gleichzeitig wird dort noch die WM der Haushaltsroboter und die der Rettungsroboter ausgetragen. Auch Industrieroboter dürfen seit kurzem mitspielen, bei der *Festo Logistics League*, da müssen sie im Team Produktionsanlagen beliefern. Zum Glück hat Louis\_14 das nicht gesehen, er hätte bestimmt wieder Befreiungsparenen gerufen.



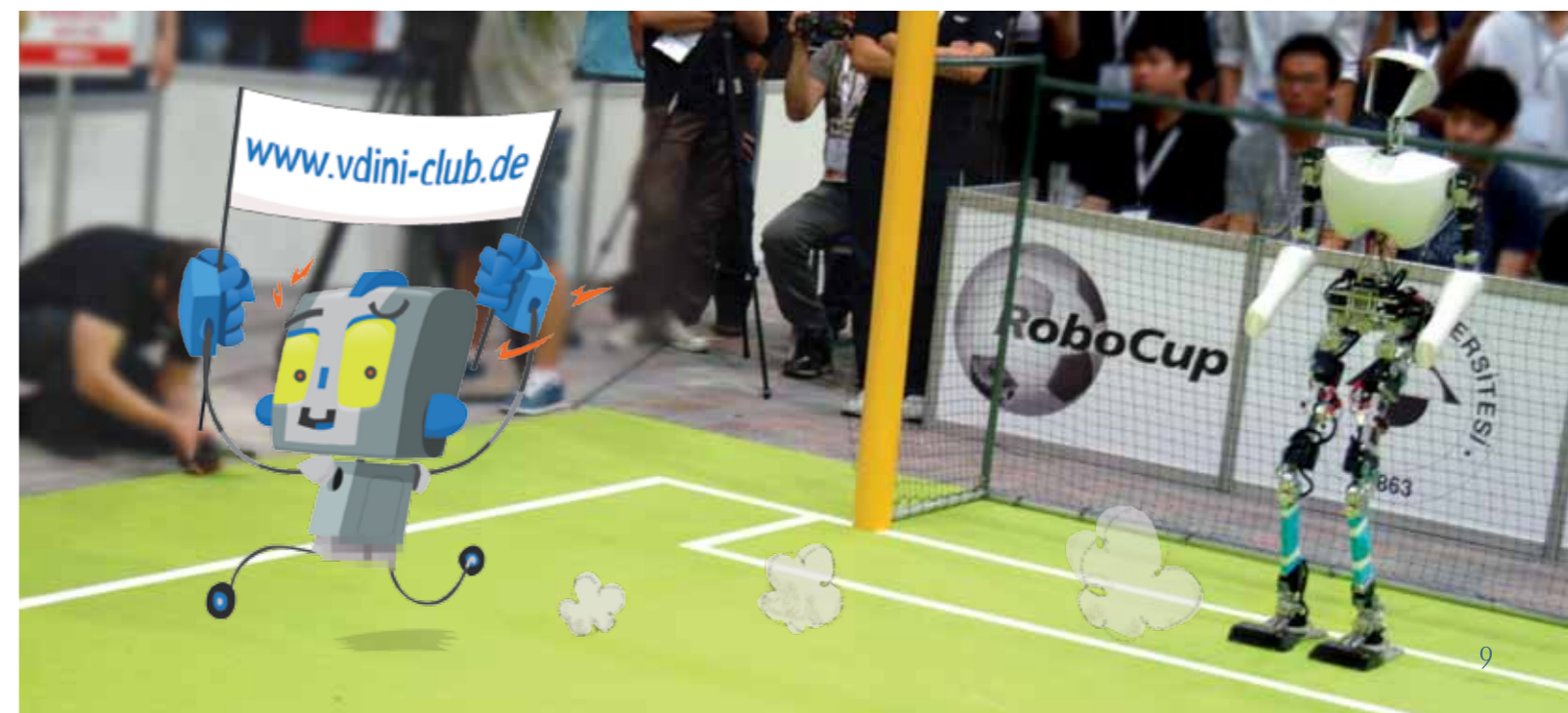
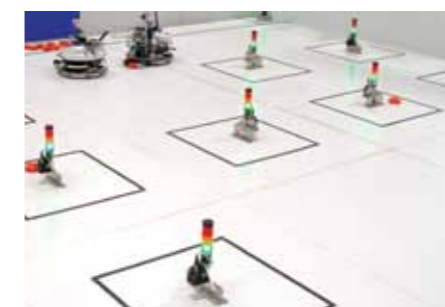
In der Fußball-WM-Halle gibt es viele Spielfelder nebeneinander, auf denen die unterschiedlichsten Roboter gegeneinander antreten: kleine, große, würfelige, humanoide, welche mit Rollen und welche auf zwei Beinen, langsame und wieselflinke. Es gibt Mannschaften mit elf Spielern wie beim echten Fußball und Teams, in denen nur drei gegen drei spielen. Die Mannschaften heißen *NAO-Devils*, *Darmstadt Dribblers* oder *CHARLI*, sehr lustig. Wir hatten Glück und konnten beim Finale der süßen *NAO-Roboter* zuschauen. Vor Spielbeginn werden die Roboter von ihren Trainern (Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler) mit dem neuesten Programm gefüttert und sie bekommen frische Batterien und pinke oder blaue Bänder als Trikot um den Bauch. Erst kurz vor Anpfiff werden die *NAOs* eingeschaltet und dann geht's los. Die Trainer sitzen nicht auf einer Bank wie beim richtigen Fußball, sondern an Tischen mit Laptops. Alle fiebern mit und rufen auch mal „Schieß!“ oder so, obwohl das natürlich Quatsch ist, weil die *NAOs* darauf nicht reagieren. Und natürlich jubeln alle, wenn ein Roboter das Tor trifft. So ein Spiel dauert übrigens nur zweimal 10 Minuten und die Spieler sind viel langsamer als die echten Fußballer, aber Fouls und Freistöße und so gibt es trotzdem.

*NAO* ist übrigens ein Franzose, 58 cm groß und sieben Jahre alt. Er spielt Fußball, um den Forschern zu helfen. Fußball ist nämlich ganz schön schwierig für Roboter: Die *NAOs* müssen den Ball, ihre Mit- und Gegenspieler erkennen, die Entfernung zum Tor einschätzen, laufen und den Ball schießen, ohne umzufallen, wieder aufstehen, wenn sie hingefallen sind, Fehler erkennen und daraus lernen, mit anderen im Team arbeiten und und und. Was die Fußball-*NAOs* können, ist auch praktisch für *NAOs*, die was anderes machen. Alten Leuten helfen zum Beispiel. Die Mannschaft, die die WM gewinnt, hat jedenfalls Trainer, die ihnen das beste Programm geschrieben haben, denn alle *NAOs* tun immer brav das, was ihr Programm ihnen vorschreibt. (Da sind sie ganz anders als Louis\_14 zurzeit!) Und von den Weltmeistern können dann alle *NAOs* auf der Welt lernen.



DRIBBELNDER *NAO*, BILDQUELLE: Festo, [WWW.FESTO-DIDACTIC.DE](http://WWW.FESTO-DIDACTIC.DE)

BILDQUELLE FÜR ALLE VIER BILDER: Festo, [WWW.FESTO-DIDACTIC.DE](http://WWW.FESTO-DIDACTIC.DE)





ROBOFUSSBALL IST ANSTRENGEND. BILDQUELLE: Festo, WWW.FESTO-DIDACTIC.DE

Ein paar Regeln

Die Roboter dürfen keine Gegenspieler umschmeißen, das gibt eine Strafe. Wer einen Gegner anrempelt oder anstößt, muss zum Beispiel 30 Sekunden vom Spielfeld. Verletzte Roboter werden aus dem Spiel genommen. Der Torwart darf als einziger aus seinem Team den eigenen Strafraum betreten. Stürmer und Verteidiger müssen 30 Sekunden raus, sobald sie das versuchen. Den Strafraum des Gegners darf man betreten, aber es ist verboten, das Spielfeld zu verlassen.



Erst wollte Louis\_14 von den NAOs Autogramme haben und hat sich schlapp gelacht, dass sie das nicht konnten. Weil sie ja nicht aufs Schreiben programmiert sind. Dann hat er während des Finals die Spieler mit dem Blitzlicht seines Fotoapparats genervt und auch noch feixend Fußball-Lieder gesungen, wenn sie umgefallen sind: „Fallt hin, wenn ihr Roboter seid“. Wie peinlich! Die anderen Zuschauer haben ganz komisch von ihren Laptops aufgeschaut und geguckt. Eine Forscherin hat uns sogar auf Louis\_14 angesprochen. Sie war aber sehr nett und wollte unbedingt wissen, was für ein Roboter unser Louis\_14 ist. „Ein ungezogener!“, hab' ich ihr geantwortet. Sie hat uns eingeladen, mal zu ihr nach Bielefeld zu kommen, ins teutolab-robotik. Sie wollte Louis\_14 gerne ihren Kolleginnen, Kollegen und den Robotern vorstellen, mit denen sie alltäglich so arbeiten – weil er so außergewöhnlich ist. Das Fußballspiel haben übrigens die NAOs vom Team B-Human von der Uni Bremen gegen NimbRo SPL von der Uni Bonn mit 6:1 gewonnen!

BESUCH IM TEUTOLAB



Wir schleiften Louis\_14 an die Universität Bielefeld. Da gibt es das teutolab-robotik, ein Mitmach- und Experimentierlabor für Schüler (Jungen und Mädchen!), außerdem noch das CoR-Lab (Forschungsinstitut für Kognition und Robotik) und CITEC (Exzellenzcluster Kognitive Interaktions-Technologie). Das sind die Roboterspezialisten in Deutschland. Wenn die Louis\_14 nicht helfen konnten, dann keiner! Wir trafen die Diplomingenieurin Alicia Weirich und haben natürlich gleich ein Interview mit ihr geführt.

Alicia Weirich | Rosa | Rudi | Louis\_14

Hallo Frau Weirich. Wir sind zu Ihnen gekommen, weil unser Roboter Louis\_14 Hilfe braucht. Herzlich willkommen ihr drei. Ein ausgesprochen interessantes Exemplar habt ihr da.

Wir sind ein Solarroboter und kein Exemplar, Sie Hilfskraft! Aha?! Äh, na, du bist auf jeden Fall etwas Besonderes.

Kann das teutolab uns helfen? Sie reparieren doch Roboter? Das teutolab-robotik hat mehr das Ziel, Schülerinnen und Schülern einen kurzen Einblick in die Forschung an „Lernen den Robotern“ zu geben, die wir im CoR-Lab und CITEC einsetzen. In den Workshops im teutolab-robotik können sie mit Robotern der neuesten Generation hautnah in Kontakt kommen.

Wir mögen keine Kinder! Früher mochte er Kinder sehr gern, müssen Sie wissen. Er ist der totale Miesepeter geworden. Wir heißen „Louis\_14“ und nicht Peter, Dummkopf. Sehen Sie? Und er spricht auch so komisch. Hm ... dann solltet ihr direkt zu CoR-Lab und CITEC.

Okay, komm Louis\_14! Wir gehen nirgendwo hin. Die Universität hat eine große Roboterfamilie, Louis\_14. Den humanoiden Roboter NAO, den kindähnlichen Roboter iCub, den Roboterdinosaurier Pleo, den Roboterhund Aibo, einen Leichtbau-Roboterarm und Roboterhände und viele mehr. Die haben so einen Solarroboter wie dich noch nicht bewundern können. Vielleicht gewährst du denen eine kleine Audienz?

Na, gut, tun wir den Blechkisten den Gefallen. ▶▶



NAOs, BILDQUELLE: teutolab-robotik, WWW.UNI-BIELEFELD.DE/TEUTOLAB/



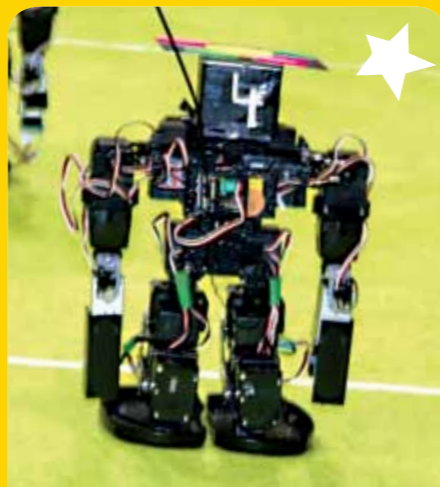
ZEICHNE DEINEN FUSSBALLROBOTER



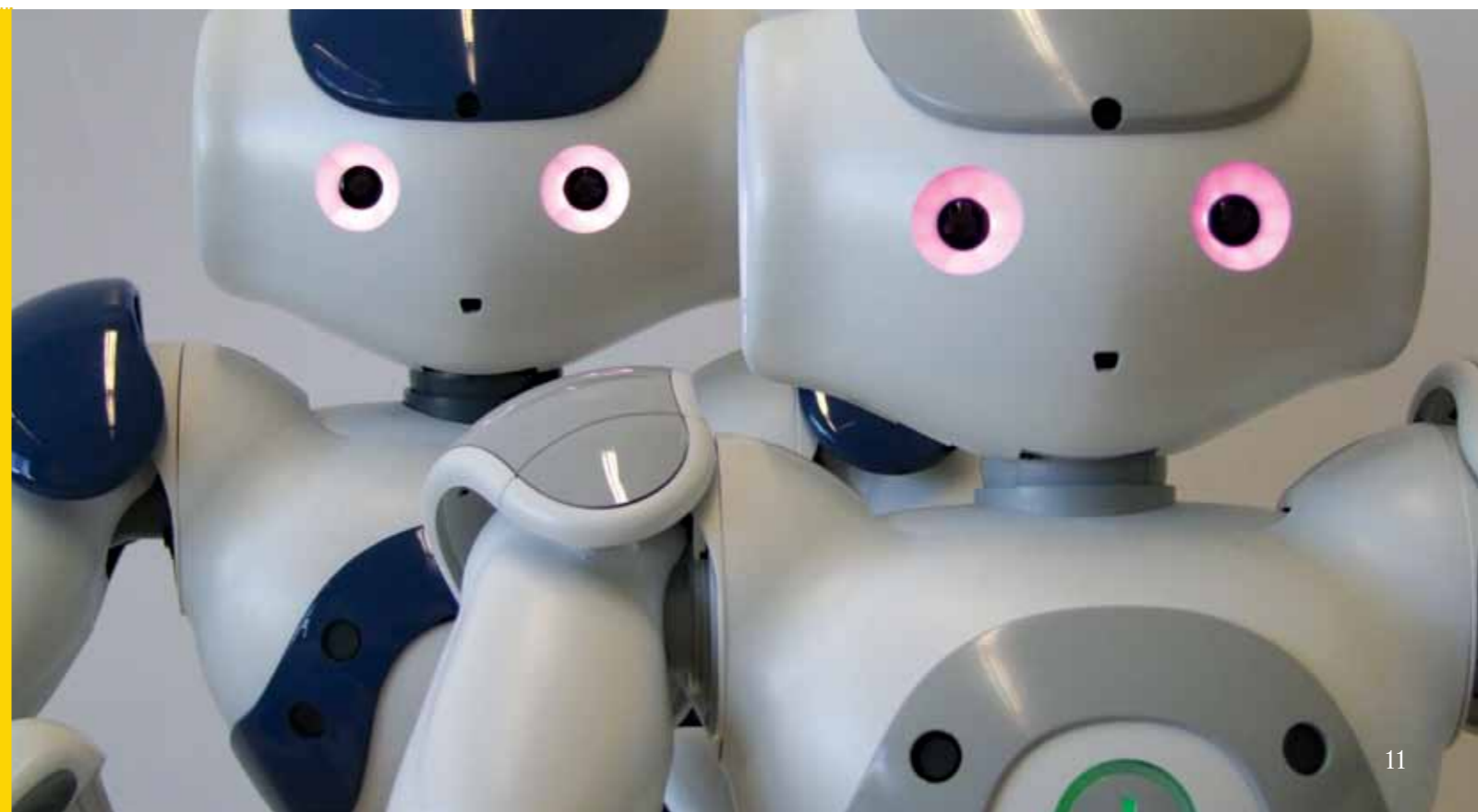
KLASSE: HUMANOID
TEAMSTÄRKE: 1-4 SPIELER
STEUERUNG: AUTONOM
ATHLETIK: AUF ZWEI BEINEN
BALLBEHANDLUNG: FLIEGENFÄNGER



KLASSE: .....
TEAMSTÄRKE: .....
STEUERUNG: .....
ATHLETIK: .....
BALLBEHANDLUNG: .....



KLASSE: SMALL SIZE
TEAMSTÄRKE: 5-11 SPIELER
STEUERUNG: PER PC ÜBER FUNK
ATHLETIK: ROLLEN SCHNELL UND WENDIG
BALLBEHANDLUNG: FLANKENGOTT

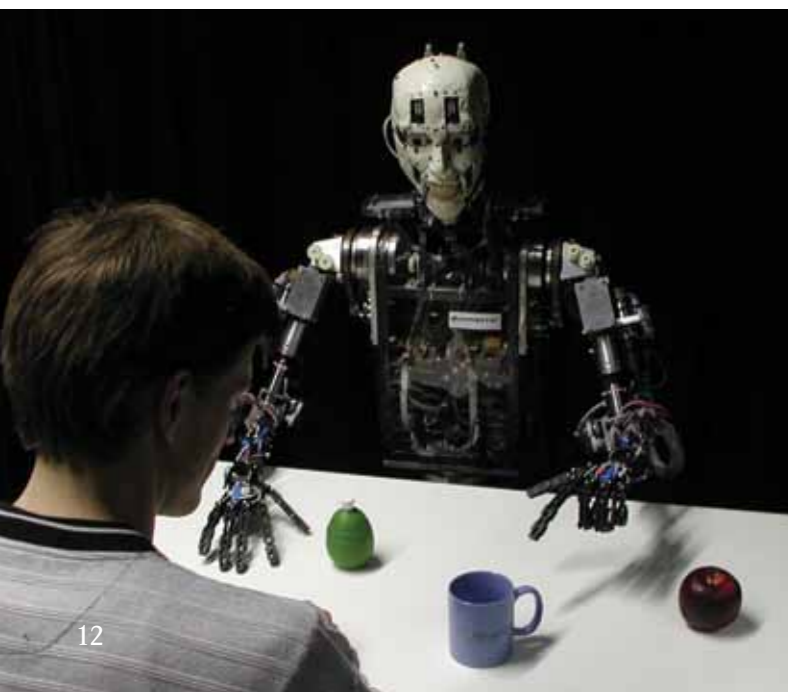


Der nervt ganz schön mit seinem königlichen Getue, finden Sie nicht? (lacht)

Können Sie unseren Lesern ein bisschen mehr erzählen, während Rudi und Louis\_14 weg sind? Was tun die Kinder im *teutolab-robotik*? Sie gehen zum Beispiel Fragen nach wie „Warum sollen Roboter lernen können?“ oder „Wie kann ich einen Roboter dazu bringen, dass er mir hilft?“ Unsere Roboter sollen bei uns das Lernen lernen. Denn sie sollen uns ja künftig im Alltag unterstützen. Dazu müssen sie sich an uns anpassen und nicht umgekehrt.

Ist Ihr Institut so etwas wie ein Kindergarten für Roboter, also ein Robotergarten? Ja, so in etwa. In unserer Forschung beobachten wir, wie ein Kind von seiner Mutter etwas beigebracht bekommt. Das übertragen wir und so können wir auch den Robotern etwas beibringen. Oder der Roboter lernt in Interaktion mit uns von unserem Verhalten, er schaut sich etwas von uns ab. Dann ist der Mensch tatsächlich ein Lehrer für den Roboter. Im *teutolab-robotik* können Mädchen und Jungen für einen Nachmittag in die Rolle der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler schlüpfen und Lehrer für die Roboter sein – sie bringen ihnen dann das Lernen bei und lernen dabei gleichzeitig mit den Robotern umzugehen, zum Beispiel sie zu steuern. ▶▶

☛ FORSCHUNGSFRÜHSTÜCK MIT ROBOTER *Barthoc*, BILDQUELLE: *Frank Hegel*, UNIVERSITÄT BIELEFELD



## BÜRSTENFUZZI



Ich habe mir etwas ausgedacht, wie du einen ganz einfachen Roboter bauen kannst. Der Roboter hat nur einen Motor, damit er gehen kann, und eine Art Tastsensor. Es ist trotzdem nicht ganz so leicht und am besten hilft dir ein Erwachsener dabei. Aber wenn die kleine Maschine fertig ist, hast du einen kleinen Helfer, der dir den Tisch fegt.

**DU BRAUCHST:** einen Vibrationsmotor mit zwei Kabelanschlüssen. Bekommst du im Internet (Stichwort „Vibrationsmotor“ eingeben) oder du baust mit einem Erwachsenen ein altes Handy auseinander und nimmst den Motor, der da drin steckt.



**FÜR DEN BÜRSTENFUZZI BRAUCHST DU WEITER:** eine Zahnbürste mit schräg gestellten, gleich langen Borsten | eine kleine Säge | 1,5-Volt- oder 3-Volt-Knopfzellenbatterie | eine Büroklammer | Doppelklebeband | Isolierband

- 1 Säge den Kopf von der Zahnbürste ab.
- 2 Klebe auf die Plastikseite des Bürstenkopfs einen Streifen Doppelklebeband.
- 3 Biege die Büroklammer auf, sodass sie etwa diese Form hat, und klebe die Büroklammer so auf das Klebeband, dass das abgeboogene Drahtende nach vorne absteht.



- 4 Klebe einen zweiten Streifen Doppelklebeband auf die Büroklammer.
- 5 Fixiere auf diesem Doppelklebeband den Vibrationsmotor und biege einen der Kabelanschlüsse so nach unten, dass er ebenfalls auf dem Klebeband klebt.



- 6 Nun montiere die Knopfzellenbatterie so auf die Klebefläche, dass sie auf dem nach unten gebogenen Kabel aufliegt.



- 7 Jetzt musst du nur noch das andere Kabel des Motors mit der Oberseite der Batterie verbinden. Mit etwas Isolierband kannst du das Kabel an der Batterie befestigen – und los geht's.



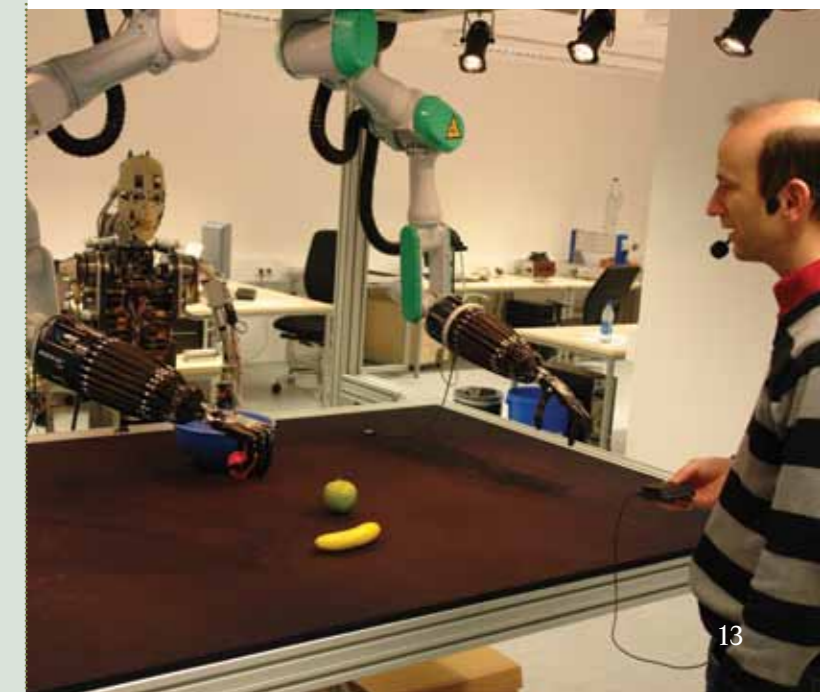
Fühlt der Büroklammersensor einen Widerstand, ändert der Bürstenfuzzi die Richtung. Wenn dein Roboter aber an die Tischkante kommt, fällt er herunter. Weil er an den Füßen keine Sensoren hat. So kann er nicht wissen, dass der Boden aufhört. Selbst wenn er Tastsensoren hätte, ist er zu dumm, um die Info „Achtung, kein Boden mehr unter den Füßen!“ zu verstehen und dann zu befehlen, dass der Motor stoppen oder die Borsten woanders hinlaufen sollen. So oder so stürzt der Bürstenfuzzi vom Tisch. *Dazu auf der nächsten Seite ...*

Warum bauen Sie die Roboter so, dass sie aussehen wie Menschen? Man könnte doch auch intelligente Tiere oder Phantasiegeschöpfe bauen. Gibt es. Zum Beispiel Roboter, die auf sechs Beinen gehen, und welche, die wie Grillen hüpfen. Es gibt sogar fliegende Roboter.

Das kann Louis\_14 auch, wenn er will. Humanoide, also menschenähnliche Roboter wie Louis\_14 werden eher dann eingesetzt, wenn wir Menschen mit ihnen sprechen und interagieren sollen. Wenn die Roboter nämlich sehr ansprechend aussehen, vielleicht sogar kind-ähnlich, akzeptieren Menschen kleine Fehler eher und unterhalten sich lieber mit ihnen. Stell dir vor, Louis\_14 wäre eine hässliche, schwarze Kiste. Würdest du dich gerne mit ihm unterhalten?

Wenn er netter wäre als er jetzt ist, schon ... Da kommt Rudi zurück. Die Forscherinnen und Forscher sind total geflashed von dem, was Louis\_14 so drauf hat. Sie checken ihn gerade durch. Für unsere Forschung brauchen wir so ausgefeilte Roboter wie Louis\_14 eigentlich nicht, uns reichen manchmal auch nur Körperteile, etwa nur ein Gesicht, wenn es um Mimik geht, oder ein Oberkörper mit Armen, wenn wir die Gestik verbessern wollen. Für fast jede Aufgabe gibt es die passende „Plattform“. Wir haben eine Roboterhand, die im Prinzip aussieht und funktioniert wie eine menschliche Hand, der versuchen wir „manuelle Intelligenz“ beizubringen. ▶▶

☛ *Shadowhände* BEIM TRAINING UND ROBOTER *Barthoc*, BILDQUELLE: *CITEC*, UNIVERSITÄT BIELEFELD





# EIN GEDANKENEXPERIMENT



Damit der kleine Bürstenfuzzi ein großer Dienstroboter wird, müsstest du ihn programmieren können. So wie er jetzt vor dir über den Tisch schubbert, macht er alles ohne Sinn und Verstand, im wahrsten Sinne des Wortes. Dazu ein Gedankenexperiment.

**DU BRAUCHST:** Ruhe | Vorstellungskraft

Stelle dir vor, du hättest weder Sinn noch Verstand. Du könntest also nichts hören, nichts sehen, nichts tasten, nichts riechen, nichts schmecken und nichts denken. Du könntest nur gehen (was aber übrigens auch einen Sinn verlangt, nämlich den Gleichgewichtssinn in deinem Innenohr, ohne den du umfallen würdest). Nun gehst du in einem leeren Raum geradeaus, so lange, bis du ... gegen die Wand läufst. Macht nichts, du merkst es eh nicht, denn du fühlst die Wand ja nicht, siehst sie nicht und hast den Aufprall gegen die Wand auch nicht gehört. Wenn du nicht genau im rechten Winkel auf die Wand zugelaufen bist, veränderst du deine Laufrichtung, so wie der Bürstenfuzzi. Du gehst an der Wand entlang weiter, bis du ... in der Ecke landest. Und da gehst du so lange, bis du keine Energie mehr hast.

Jetzt stell dir vor, du hast nur einen Sinn: Du kannst sehen. Und du hast ein bisschen Verstand, gerade so viel, dass man dir einen großen, roten Würfel erklären kann, der in einem Raum liegt. Form, Farbe und Größe werden dir mitgeteilt und außerdem der Auftrag, den Würfel zu finden und bis zu ihm hin zu gehen und davor stehen zu bleiben. Dann schickt man dich in den Raum. Du schaust und siehst den Würfel, hurra! Du gehst auf den Würfel zu und stößt gegen ihn und ... gehst auf der Stelle weiter, denn du siehst den Würfel ja weiterhin und „denkst“, du würdest auf ihn zugehen, denn niemand hat dir beigebracht, dass die Dinge so erscheinen, als würden sie immer größer werden, wenn man auf sie zugeht, so lange, bis man sie erreicht hat. Und dir fehlt der Tastsinn, der den Kontakt zum Würfel gemeldet hätte. Erst dann würdest du stehen bleiben.

Damit der Bürstenfuzzi also ein echter Roboter wird, bräuchte er Sinn und Verstand. Du könntest ihm eine Kamera verpassen als Augen, Mikrofone als Ohren und Sensoren am Bürstenkopf, die wie eine Haut arbeiten. Geschmack und Geruch sind nicht so wichtig. Dann brauchst du noch eine Steuerung, die mit den Sinnen verbunden ist. Die Steuerung müsstest du programmieren. Zum Beispiel mit Befehlen wie: „Wenn der Tastsinn etwas getastet hat, stoppe“ und „Wenn Motor nicht arbeitet, bewege Kamera nach links“ und „Wenn Kamera kein Hindernis sieht, drehe dich auf der Stelle“. Für jede Aktion müsstest du der Steuerung noch erklären, was du meinst, damit die Steuerung weiß, welche „Körperteile“ des Roboters sie wie steuern soll. „Stoppen“ würde bedeuten, dass die Steuerung die Energiezufuhr zum Motor unterbricht, damit der aufhört zu arbeiten. Und du müsstest der Steuerung beibringen, was ein „Hindernis“ ist, damit das Bild, das die Kamera liefert, bewertet werden kann als Hindernis oder eben kein Hindernis. Ganz schön kompliziert, oder? Na, ist ja nur ein Gedankenexperiment.



**Können Sie unseren Lesern das genauer erklären?** Die Hand soll lernen, Dinge greifen zu können. So wie wir Menschen. Ein Ei etwa. Und zwar ohne es fallen zu lassen oder zu zerbrechen.

**Das scheint Louis\_14 verlernt zu haben. Er ist so tollpatschig geworden.** Vielleicht sind ja seine Sensoren kaputt.

**Sensoren?** Das was bei uns Menschen die Nerven in den Fingerspitzen unter der Haut sind. Ohne diese würden wir nicht wissen, wie feste wir etwas anfassen müssen, wie schwer etwas ist, ob es rutschig ist oder heiß. Und das ist auch für Roboter wichtig zu wissen, damit ihre Motoren entsprechend reagieren können. Man könnte also sagen, Sensoren sind die Sinnesorgane der Roboter.

**Haben denn alle Roboter solche Sensoren?** Nein, und die meisten haben nur sehr wenige davon. Im Vergleich zu uns Menschen. Unsere Shadowhand hat 170 Punkte, mit denen sie fühlen kann. Schätze mal, wie viele Punkte eine menschliche Hand hat!

**Tausend! Zweitausend?** Zwischen zeh- und zwanzigtausend! Hundert mal mehr als die Roboterhand, und die hat schon viele. Unser Professor Ritter hat mal einen schönen Ver-

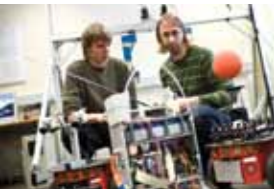
gleich gezogen: Wenn ein Mensch so wenig Tastpunkte an der Hand hätte wie die Shadowhand, dann wäre das, als würde man mit steifgefrorenen Händen in dicke Handschuhe schlüpfen und dann versuchen etwas zu fühlen.

**An Louis' Sensoren liegt es glaub' ich nicht.** Manchmal sieht es so aus, als würde er etwas absichtlich kaputt machen. Dann ist es also ein Fehler in der Steuerung. Hat er so etwas früher denn schon öfter gemacht?

**Nein, er hat hin und wieder mal eine Schraube locker, aber das ist ein Hardwareproblem, das Rudi immer schnell wieder in den Griff bekommt.** Vielleicht hat er ja einen Bug?!

**Bug** ist das englische Wort für Käfer, stimmt's? Vor langer Zeit ist mal einer in einen Computer gekrabbelt und dann hat der nicht mehr richtig funktioniert - der PC, nicht der Käfer. Es war eine Motte, aber sonst hast du Recht. Seitdem nennt man Fehler in der Software „bugs“. Vielleicht hat jemand eurem Louis\_14 einen Käfer in die Software geschleust. Das würde erklären, warum er sich jetzt so komisch verhält.

**Oh, Mann, das könnte es sein. Hä? Können wir Louis\_14 bei Ihnen lassen? Wir müssen da etwas in Erfahrung bringen!** 🐞



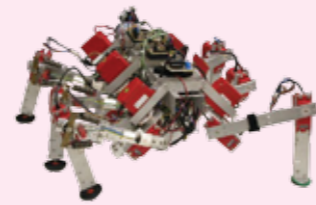
BILDQUELLE FÜR ALLE VIER BILDER: CITEC, UNIVERSITÄT BIELEFELD, WWW.CIT-EC.DE



BILDQUELLE: WISSENplus, MEDIENFABRIK GÜTERSLOH GMBH



# ROBOTER-BIONIK



ROBOTER Tarryll,  
BILDQUELLE: J. Schmitz,  
UNIVERSITÄT BIELEFELD



Sanibonani, liebe VDI'nis. Mensch, was ihr da über Louis\_14 berichtet, klingt ja gruselig. Wie konnte er bloß von heute auf morgen so ein Stinkstiefel werden? Ihr glaubt wirklich, dieser Louis\_Cypher steckt dahinter? Passen würde es jedenfalls. Eure Idee bei Cypher zu spionieren, um herauszufinden, was er mit Louis\_14 gemacht hat, ist richtig, aber viel zu gefährlich! Wie wollt ihr in die Zentrale des Bösen, ohne dabei aufzufallen? Nicht auszudenken, was Louis\_Cypher mit euch anstellen würde, wenn er euch erwischt!

Ich habe nachgedacht. Die erste Idee war, dass ihr es als zwei von Cyphers schmierigen Gesellen versuchen könntet. Aber die sind ja viel kleiner als ihr. Zu auffällig. Dann hatte ich eine gute Idee: Ich bin ja gerade unterwegs, um für euer Magazin herauszufinden, was die Bionik in Sachen Robotern anstellt. Es gibt tatsächlich einige Robotierchen, für die man sich etwas bei Mutter Natur abgeschaut hat. Zum Beispiel die Fortbewegung. Viele Roboter laufen wie Insekten auf sechs Beinen, weil man so einfach am besten laufen kann. Wie man an all den Insekten sieht, von der Ameise über den Käfer bis zur Schabe.

Der Roboter „Rise“ zum Beispiel ist eine riesige Küchenschabe und kann genauso wie die kleinen Überlebenskünstler Wände hochklettern, auf sechs Beinen natürlich. Für die Erforschung des Planeten Mars hat man Roboter nach dem Vorbild einer Stabheuschrecke gebaut. Es gibt aber auch Roboter, die wie Schlangen über den Boden schlängeln, Roboter, die tauchen können und dabei den Flossenschlag von Fischen nachmachen, und sogar fliegende Roboter: riesige Vögel und kleine Robolibellen! In den Niederlanden an der Universität Delft wurde so eine Libelle entwickelt und gebaut. *Delfly* heißt sie. Sie hat vier Flügel wie eine Libelle und statt Augen hat sie eine winzige Kamera.

Das ist es! Mit der könntet ihr bei Louis\_Cypher spionieren. Ich habe den Entwicklern von Louis\_14 erzählt. Sie kennen ihn und sind große Fans von unserem Solarroboter und natürlich wollen sie helfen. Deshalb findet ihr in dem Paket eine *Delfly* und eine Fernsteuerung. So weit, dass *Delfly* selbstständig fliegt und sich seinen Weg sucht, sind die Entwickler noch nicht. Falls Louis\_Cypher sie entdeckt, wird er sie bestimmt gleich kaputt machen wollen. Mit der Fernsteuerung könnt ihr seinen Angriffen ausweichen. Viel Glück und bringt *Delfly* heile wieder zurück! Sala kahle,

Eure Yuna



Mäuse tasten mit ihren Schnurrhaaren, die Viper fühlt mit ihrem Grubenorgan bis zu 1 Meter weit entfernte Körperwärme, Katzen springen gefahrlos von hohen Bäumen, Geckos laufen die Wände hoch, Zugvögel verfliegen sich nicht, weil sie sich am Magnetfeld der Erde orientieren ... Es gibt so viel, was Roboter von Tieren lernen könnten. Welche tierische Superfähigkeit würdest du Robotern „beibringen“, wenn du ein Forscher wärst? Male deine Idee und schicke sie an: [rud@vdini-club.de](mailto:rud@vdini-club.de)! Du kannst für deinen VDI'ni-Club diesen robotollen Preis gewinnen: ein Workshop im *teutolab-robotik* oder bei euch im VDI'ni-Club für 12 Kinder mit der Robo-Forscherin *Alicia Weirich* und *Dino-Robo Pleo*.\*



\* Teilnehmen können nur VDI'ni-Club-Mitglieder, die in der 5.-7. Klasse sind. Maximal 12 teilnehmende Kinder.

## ZEICHNE DEINEN BIONIKROBOTER



# TECHNIKRAUM

NAO ist ein humanoider Roboter, eine Maschine, die nach dem Vorbild des Menschen gebaut ist. Er sieht zwar nicht genauso aus wie Rudi, aber er spielt genauso schlecht Fußball, hihi. Und es gibt noch ein paar andere Gemeinsamkeiten, aber auch einige Unterschiede.

Rudis **Ohren** nehmen Schallwellen so gut wahr, dass er weiß, von wo das Geräusch kommt und wie weit es etwa entfernt ist. Viele Geräusche gleichzeitig sind für Rudi kein Problem. *NAO* hat nicht so gute **Mikrofone**. Deshalb hat er gleich vier davon, um ähnlich gut „hören“ zu können wie Rudi.

**Riechen** wie Rudi kann *NAO* nicht. Eine Nase kann übrigens zwischen 4000 Gerüchen unterscheiden. Zum Beispiel einen Pups von Schokopudding. Das Gehirn denkt dann „Bäh!“ und gibt an die Finger den Befehl: „Nase zuhalten!“

Rudi spricht mit dem **Mund** und den Stimmbändern. *NAO* besitzt zwei **Lautsprecher in den Ohren**. Ein spezielles Programm wandelt geschriebenen Text in Schallwellen um, die sich dann nach gesprochener Sprache anhören, die wir verstehen können.

Rudi hat im Körper **Nerven**, die alles, was die Sinne fühlen, zum Rückenmark und zum Gehirn oder umgekehrt vom Gehirn zu den Muskeln weiterleiten. Bei *NAO* sind die Nerven **elektrische Leitungen**, die jeden Sinnesindruck von den Sensoren an den Computer im Kopf weiterleiten und von da die Befehle an die Körperteile.

Rudi hat wie *NAO* im Körper **Sinnesorgane**. Sie sagen, wie stark die Muskeln angespannt sind und wie viel Kraft noch benötigt wird. Zusammen mit dem Gleichgewichtssinn im **Innenohr** braucht man sie, damit das Gehirn den Muskeln sagen kann, was sie tun sollen, um gerade zu stehen oder zu sitzen.

*NAO* braucht **Strom**, damit er sich bewegen kann. Auf seinem Rücken hat er einen Akku, der, wenn er voll aufgeladen ist, für eine Stunde selbstständiger Bewegung sorgt. Rudi braucht statt Strom **Nahrung, Licht und Schlaf**, damit sein Blut den Muskeln die Energie liefert.



Auf dem Kopf hat *NAO* einen **Berührungssensor**. Drückt man ihn, können vorprogrammierte Bewegungen ausgelöst werden. Drückt man auf Rudis Kopf, sagt er „Lass das!“

*NAO* hat wie Rudi ein **Gehirn** im Kopf. Rudis Gehirn besteht aus Nervengewebe, *NAOs* ist ein Prozessor, ein **Computer**. Darin denkt ein Programm (Software): das beurteilt die Informationen, die *NAO* bekommt und entscheidet dann, was er als nächstes tun soll.

Das sind *NAOs* **Augen**. Die untere Kamera sieht alles vor *NAOs* Füßen, die obere schaut weiter nach vorne. Die **Kameras** machen 20 bis 30 Bilder pro Sekunde. Rudis Augen sehen immer dasselbe, aber aus einem etwas anderen Winkel. Sein Gehirn errechnet aus den Bildern beider Augen ein räumliches Bild.

Damit *NAO* eine Vorstellung vom Raum hat, besitzt er vier **Ultraschallsensoren**, zwei in der linken Brust, zwei in der rechten.

Das ist *NAOs* Anschaltknopf. *NAO* braucht fünf Minuten, bis er „gestartet“ und einsatzbereit ist. Dahinter hat er in der Brust ein **Gyroskop (Kreiselkompass)** fürs Gleichgewicht. Bei Rudi sitzt der **Gleichgewichtssinn im Innenohr**. Außerdem hat *NAO* Beschleunigungs- und Lagesensoren, damit er weiß, ob und wie schnell er sich bewegt. Dadurch weiß *NAO* auch, ob er fällt, gerade liegt oder steht oder bereits hingefallen ist.

Was bei Rudi die **Muskeln** sind, sind bei *NAO* die **Motoren**, auch „Aktuatoren“ genannt. *NAO* hat Gelenke, damit er Körperteile wie die „End-Effektoren“, so heißen seine Hände und Füße, in verschiedene Richtungen bewegen kann. Rudis Muskeln sind viel bessere Motoren als die von *NAO*. Und er hat auch viel mehr davon. *NAO* hat 32 Motoren, Rudi allein 400 Skelettmuskeln.

An den Füßen hat *NAO* **Bumper**. Diese Sensoren fühlen, ob er gegen etwas gestoßen ist. Unter den Füßen sind Sensoren, die den Druck messen, damit er weiß, wie er gehen muss. Unsere **Füße** fühlen den Druck beim Gehen auch, unbewusst, also wir machen uns beim Gehen keine Gedanken darüber.

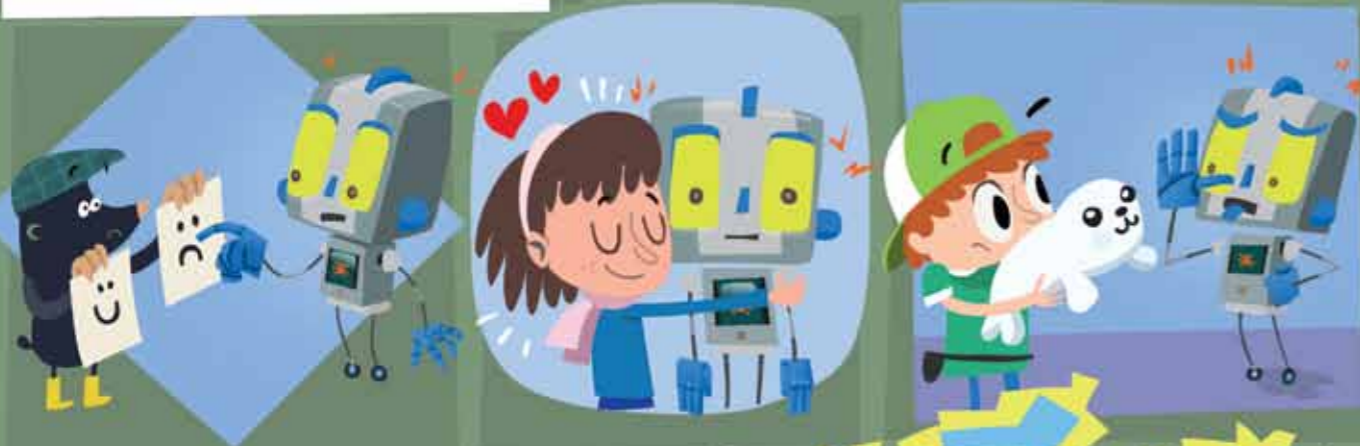
# LOUIS\_14's RETTUNG

Was wir auch versuchten ihm beizubringen,  
Louis\_14 blieb verkorkst.



Anti-Virus-Software aufspielen  
und dann positive Gefühle  
beibringen.

Okay, vielen Dank Frau Weirich.



Wir hatten ihn fast aufgegeben, Kartoffel  
sang schon ein Klagelied.



\* He's gonna get you, you got no choice,  
because you can't escape the voices (I Robot, AP's Project)

Wo bin ich? Was war mit mir?

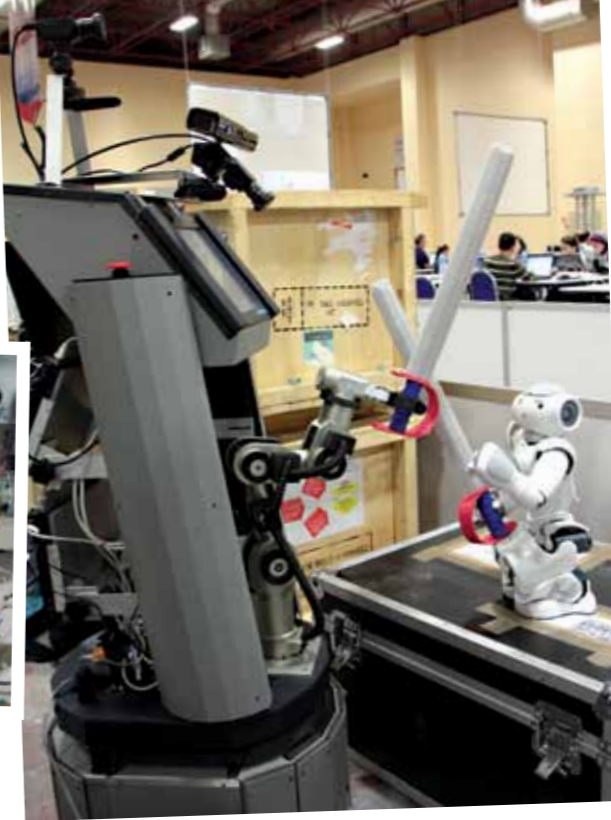


Kartoffels Singing hat gekilled  
Louis\_Cyphers Robotvirus.

ENDE



☛ Lars Weide (oben), GEWINNER DES BAS-  
TELLITEN WETTBEWERBS (VDINI-MAGAZIN  
01.2011) UND Samuel Backfisch (unten),  
GEWINNER DES SPEZIALSCHIFFEGEWINN-  
SPIELS (VDINI-MAGAZIN 02.2011)



☛ JEDI-ROBORITTER, BILDQUELLE: teutolab-robotik



## FÜR DEINE ELTERN

Die gemeinnützige Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ engagiert sich mit einer bundesweiten Initiative für die Bildung von Kindern im Kita- und Grundschulalter in den Bereichen Naturwissenschaften, Mathematik und Technik. Sie unterstützt mit ihren Angeboten pädagogische Fachkräfte dabei, Mädchen und Jungen bei ihrer Entdeckungsreise durch den Alltag zu begleiten. Die Kooperation mit dem VDI-Club beinhaltet dabei einen fachlichen Austausch, die gemeinsame Nutzung von Kontakten sowie die gegenseitige Bekanntmachung beider Initiativen.

Das 1993 in Großbritannien gegründete Technologie- und Erfinderunternehmen **Dyson** revolutionierte mit der Erfindung des beutelosen Staubsaugers die Staubsaugertechnologie. Dyson setzt sich mit der James Dyson Foundation seit langem aktiv für die Ausbildung und Nachwuchsförderung in den Bereichen Design, Technologie und Ingenieurwesen ein. Zu diesem Zweck unterstützt Dyson in Deutschland mit dem Verkauf des DC32 Drawing den VDI-Club.

**Ravensburger** ist ein international agierendes Familienunternehmen mit 128-jähriger Tradition und Firmensitz in Ravensburg. Das Unternehmen bekennt sich zu Werten, die immer wichtiger werden: Bücher, Spiele und Beschäftigungsangebote von Ravensburger bieten Spaß und Sinn, bilden Herz und Geist. Sie vermitteln Freude, Bildung und Gemeinsamkeit. Ravensburger bietet hohe inhaltliche Qualität. Jedes Produkt schöpft aus gewachsener Erfahrung und aktuellen Erkenntnissen, aus Können und Wissen. Ravensburger bietet stets hohe materielle Qualität. Sorgfalt und Hingabe bestimmen Entwicklung und Herstellung der Produkte, die zudem nach strengen Qualitäts- und Sicherheitskriterien kontrolliert werden. Ravensburger übernimmt auch Verantwortung über die Produkte hinaus: Kinder durch Spiel und Spaß für Technik und Naturwissenschaften zu begeistern ist Teil der Ravensburger Unternehmensphilosophie. Dies unterstützt der Ravensburger Spielverlag mit einem breiten Angebot an Experimentierkästen, die kleine Forscher dazu einladen, Phänomene aus Natur und Umwelt spielerisch zu entdecken. Auch der VDI verfolgt dieses Ziel mit dem VDI-Club, sodass der Ravensburger Spielverlag dieses Projekt gerne unterstützt. Erste Experimente ab sechs Jahren bietet Ravensburger mit den Einsteigerkästen der Marke Wieso? Weshalb? Warum? Profi-Forscher ab acht Jahren wählen aus der Experimentierkästen-Reihe der Marke Science X® ihr Lieblingsthema.



DAS NÄCHSTE  
VDINI-CLUB-MAGAZIN  
ERSCHEINT IM  
DEZEMBER 2011



## IMPRESSUM

**HERAUSGEBER:**  
Verein Deutscher Ingenieure e.V.  
VDI-Platz 1  
40468 Düsseldorf  
Deutschland  
Telefon: +49 (0)211 6214-299  
kontakt@vdini-club.de  
www.vdini-club.de

**PROJEKTLEITUNG:**  
Alf Ingmar Ludwig  
ludwig@vdi.de

**ILLUSTRATION:**  
Max Fiedler  
www.pigsell.com

**TEXT:**  
Christian Matzerrath  
www.christianmatzerrath.de

**GESTALTUNG:**  
Steffi Pohl  
ZORA Identity &  
Interaction Design  
www.zora.com

© VDI e.V.  
Die VDI-Club-Jahresmitgliedschaft von Euro 20,- beinhaltet das Bezugsentgelt des Club-Magazins.

(\* ) Er wird dich kriegen, du hast keine Chance, denn du kannst der Stimme nicht entkommen.

HIER IST TECHNIK IM SPIEL  
[www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de)

