

life+science

ABITUR +++ WISSENSCHAFT +++ AUSBILDUNG
+++ WIRTSCHAFT +++ TECHNIK +++ STUDIUM

DARWINS THEORIE HEUTE



BIOTECHNOLOGIE

Der Natur
auf die Finger
geschaut

MECHATRONIK

Ohne Mecha-
tronik geht
gar nix

SCHÜLER- WETTBEWERB

VON MORGEN
Energie-Genies
gesucht

TRENDSPORT

Sportarten
des Sommers
2009



Hier seh' ich **Zukunft**

Visionen von Ingenieurinnen und Ingenieuren prägen und bereichern unser Leben. Sie schaffen die moderne Welt - und sind gefragt wie nie zuvor. Wer von Technik fasziniert ist und erfahren möchte, wie unsere moderne Welt eigentlich „tickt“. Wer die Zukunft aktiv mitgestalten will, wer sich Neues ausdenken oder Bestehendes verbessern will, für den ist ein Ingenieurstudium genau das Richtige.

Welche Studienrichtung hat Zukunft? Welche Abschlüsse gibt es? Was wird von Ingenieurstudierenden erwartet? Wie sind die Berufschancen danach?

Tu den ersten Schritt - informier dich: www.think-ing.de



THINK ING.

Liebe Leser,



auf kaum eine Generation wartete jemals eine so verantwortungsvolle wie spannende Aufgabe: Es geht um nichts weniger, als bis zur Mitte des Jahrhunderts das Klima zu retten. Der Ausstoß des klimaschädlichen Kohlendioxids in unsere Atmosphäre muss gebremst werden. Darin sind sich inzwischen alle einig, ob Umweltverbände oder Industrieunternehmen, ob Deutschland, die USA oder China. Einigkeit herrscht auch weitgehend darüber, was wir tun müssen. Die größten Hebel, die Emissionen an Kohlendioxid zu verringern, liegen bei einem geringeren Energieverbrauch, dem effizienteren Einsatz von Energie und dem Anzapfen neuer Energien.

Derzeit ist viel von Krise zu lesen. Und ob wir uns Klimaschutz eigentlich leisten können, weil wir damit die Wirtschaft vielleicht zu sehr belasteten. Aber die Rechnung sieht ganz anders

aus: Klimaschutz hat das Potenzial, der Wachstumstreiber des 21. Jahrhunderts zu werden. Grüne Technik aus Deutschland hat in einer nachhaltigen Weltwirtschaft hervorragende Wachstumschancen. Unser Land ist bereits heute mit einem Marktanteil von 16 Prozent Weltmarktführer bei grünen Produkten. Und hier werden die Jobs der Zukunft entstehen. Die Grünen gehen davon aus, dass bis 2030 eine Million neue Jobs bei grünen Technologien geschaffen werden.

Heute arbeiten allein bei Siemens weltweit 100.000 Menschen in Bereichen, die wir zu unserem Umweltportfolio zählen. Sie forschen an hocheffizienten Gas- und Dampfturbinen, die so leistungsfähig sind wie mehrere Jumbojets, gleichzeitig aber 2.000 Tonnen CO₂ pro Tag einsparen. Sie planen Hochspannungsübertragungen, die zum Beispiel in China über 1.000 Kilometer reichen und Megastädte mit Strom aus Wasserkraft versorgen. Sie bauen Windturbinen, die höchsten Belastungen auf See ausgesetzt sind. Oder sie entwickeln Lösungen zur sauberen und kostengünstigen Wasseraufbereitung für Entwicklungsländer.

Damit Deutschland auf diesen Wachstumsmärkten weiterhin führend sein

kann, müssen wir nicht nur die besten Technologien, sondern auch die besten Köpfe haben. Qualifizierte Fachkräfte sind nach wie vor dringend gesucht. Bei Siemens z.B. sind derzeit rund 1.500 Stellen unbesetzt, 80 Prozent davon ausgeschrieben für Ingenieure und Naturwissenschaftler.

Für jemanden, der sein Berufsleben noch vor sich hat, ergeben sich jetzt eine Fülle von Chancen, die Welt aktiv mitzugestalten. Ein visionäres Projekt, wie Sonnenenergie in der Sahara einzufangen und mit Stromautobahnen nach Europa zu holen, braucht Jahrzehnte – die heutige Krise wird dann längst Vergangenheit sein. Desertec, so heißt das Projekt, an dessen Umsetzung die Industrie nun arbeitet, und andere Vorhaben mit grünen Technologien sind spannende Betätigungsfelder für Ingenieure, für Chemiker oder Physiker.

Viel Spaß beim Lesen
wünscht euch euer

Dr. Norbert Aschenbrenner
Siemens Innovations-
kommunikation

Mitglied des Wissenschafts-
beirats **life+science**



Bundeswehr
Karriere mit Zukunft.

Entschieden gut. Gut entschieden:
Ihre Karriere als Offizier.

Studieren mit Gehalt



Sie suchen einen interessanten Beruf mit Führungsverantwortung
und nicht alltäglichen Herausforderungen?

Sie suchen eine akademische Ausbildung unter optimalen
Bedingungen?

Bewerben Sie sich jetzt als Offizier!

Weitere Informationen unter:

www.bundeswehr-karriere.de

Persönliche Beratung: 0800 / 9 80 08 80

Bewerbungen von Frauen sind erwünscht.
Sie werden bei gleicher Qualifikation bevorzugt eingestellt.

INHALT

SCIENCE+TECH

Darwins Evolutionstheorie	
Erklärung für die Vielfalt der Welt	4
Kosmische Leuchttürme	
Das Rätsel der Pulsare	8
Flash + back	
Rita Levi-Montalcini – Wissenschaft hält jung	9
Biotechnologie	
Der Natur auf die Finger geschaut	10
Teachers' Corner	
Mondpoesie	17
Fast + Forward WIN+FUN	27
Chemie steckt überall drin!	
Interview mit Dr. Karin Schmitz	36
Surf + Science/Calendar WIN+FUN	38

LIFE+STYLE

Do it	
Trendsportarten 2009	12
Market + Place WIN+FUN	16
Books + More	30
Science center	
Mitmachen erwünscht!	31
Kein Fach für Mathemuffel	
Gute Berufsaussichten für Informatiker	34

LEARN+EARN

Technik in der Praxis	
Die CNC-AG kooperiert mit der Industrie	14
BAföG & Co	
Studienfinanzierung	18
Ohne Mechatronik geht fast nix	
Maschinenbau plus E-Technik und IT	20
Schülerwettbewerb Siemens Stiftung	
Deutschland sucht das Energie-Genie	23
Ich studiere fremd	
Studieren im Ausland	24
Der Traum vom Fliegen	
Berufe rund ums Fliegen	28
study + guide	37

HAPPY+END

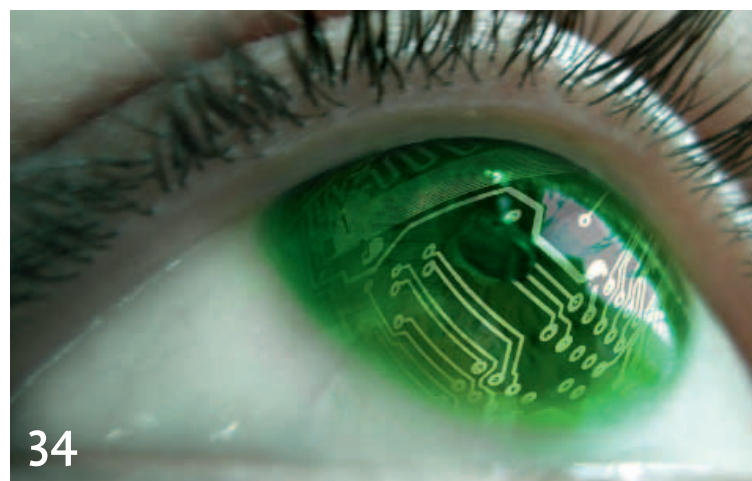
Sagt uns eure Meinung – 3 x 100,- € zu gewinnen	39
Impressum	39
Rätsel – Wissen = tolle Preise!	40
Des Rätsels Lösung	40



12 Trendsport: Ob Slacklines, Bikepolo oder Speedminton – hier erfahrt ihr alles über die Trends dieses Sommers.



28 Fliegen: Viele möchten gerne Pilot werden. Es gibt jedoch noch ein paar Berufe mehr rund ums Fliegen.



34 Informatik: Gute Berufsaussichten sind garantiert – doch welche Voraussetzungen braucht ihr fürs Studium?



DARWINS EVOLUTIONSTHEORIE **ERKLÄRUNG FÜR DIE VIELFALT DER** *Welt*

Das Jahr 2009 bietet ein doppeltes Jubiläum: den 200. Geburtstag von Charles Darwin (1809–1882) und den 150. Jahrestag der Veröffentlichung seines bahnbrechenden Werkes „The Origin of Species“, das die moderne Evolutionstheorie begründet hat. Die große Sonderausstellung „Der Fluss des Lebens“ des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart ist dem großen Naturforscher und seiner Theorie gewidmet.

»Seltsame Tiere beschäftigten mich die ganze Zeit...« Charles Darwin interessierte sich bereits früh für naturwissenschaftliche Themen und wuchs in einem Elternhaus auf, das diese Interessen unterstützte. Wie sein Vater sollte er Arzt werden, jedoch langweilten ihn die medizinischen Vorlesungen, und die Aussicht auf narkosefreie Operationen schreckte ihn ab. So studierte er Theologie und begeisterte sich weiterhin für die Biologie, die damals Bestandteil dieses Studiums war. Im Alter von 22 Jahren machte Darwin die Bekanntschaft des Kapitäns Robert FitzRoy, der für seine nächste Fahrt mit dem Vermessungsschiff Beagle einen „naturwissenschaftlich interessierten Gentleman mit bester Ausbildung“ zur Gesellschaft suchte. Trotz fast permanenter Seerkrankheit wird Darwin während der folgenden fünfjährigen Weltumsegelung unzählige Beobachtungen machen und eine Vielzahl von Materialien sammeln, die die Grundlage seines wichtigsten Werkes bilden: „Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“ (1859). Darin erklärt Darwin die Entstehung komplexer Lebewesen durch drei einfache Prinzipien: Vererbbarkeit von Merkmalen, zufällige Variation von Merkmalen (Mutation) und Auslese der „fittesten“ Organismen (Selektion) im Konkurrenzkampf um die erfolgreiche Fortpflanzung. Arten entstehen demnach durch eine Verbindung von Zufall und naturgesetzlicher Notwendigkeit, die allein durch das Prinzip der Selektion gezähmt wird.

Der Mensch – ein etwas klügerer Affe

Darwins Evolutionstheorie hat von Anfang an die Gemüter erhitzt, denn sie macht die Idee des Schöpfungsakts entbehrlich, mit denen viele Reli-

gionen die Entstehung der Welt und die Erschaffung des Menschen erklären. Dass Adam und Eva nicht aus dem Paradies, sondern aus Afrika stammen, vermutete Darwin bereits in seinem Buch „Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl“ von 1871. Diese Vermutung wurde durch vergleichende DNA-Analysen und molekularbiologische Befunde bestätigt: Danach lebte der letzte gemeinsame Vorfahre von Mensch und Schimpanse

Unsinn sind: „Zwei Schwaben mit heller Haut und blonden Haaren können sich in ihrem Genbestand stärker voneinander unterscheiden als jeder von ihnen von einem Schwarzafrikaner“, so Dr. Günter Bechly, Projektleiter der Ausstellung „Der Fluss des Lebens“ im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart.

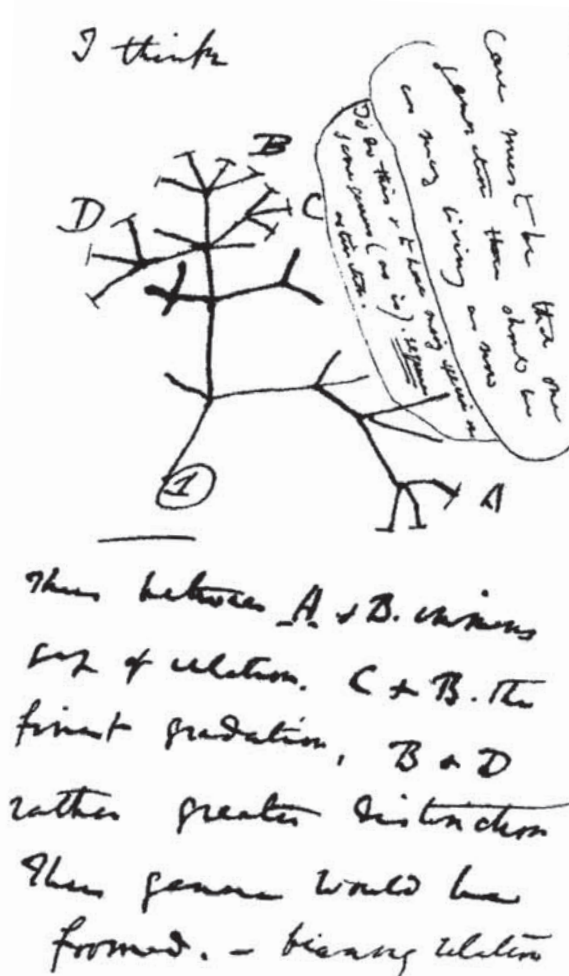
Egoismus über alles?

„Struggle for Life“ und „Survival of the Fittest“ sind die Schlagworte, die wohl jeder aus dem Biologieunterricht kennt und mit Darwin in Verbindung bringt. Insbesondere der Darwin'sche Gedanke vom „Survival of the Fittest“ wurde oft fehlgedeutet als „das Recht des Stärkeren“ und diente dazu, Ideologien wie dem „Sozialdarwinismus“ oder der „Rassenhygiene“ einen wissenschaftlichen Anstrich zu geben. Darwins Theorie sieht jedoch nicht den körperlich Stärksten im Vorteil, sondern die Organismen, die trotz der sich von Generation zu Generation ständig ändernden Umweltbedingungen mehr Nachkommen hinterlassen als ihre Konkurrenten. Wie amerikanische Genetiker herausfanden, spielte beim Menschen der evolutionäre Selektionsdruck, bei dem sich der Stärkere oder Gesündere gegen den Schwächeren durchsetzt, nur eine Nebenrolle bei der Ausbreitung neuer genetischer Merkmale. Diese folgten vielmehr den Strö-

men von Aus- und Einwanderern, die neue Siedlungsgebiete erschlossen und sich mit anderen Menschengruppen und Volksstämmen vermischten.

Die Ausstellung

Die Reise des 22-jährigen Darwin war für die Wissenschaft so entscheidend, dass die „Beagle“ in der Säulenhalle des Rosensteilmuseums einen Ehrenplatz erhalten wird: Annähernd in Original-



Der erste Stammbaum, den Charles Darwin im Jahr 1837 in eines seiner Notizbücher kritzelte, lange bevor er im Jahr 1859 mit „Origin of Species“ an die Öffentlichkeit ging.

1. Partnerwahl durch die Weibchen führt bei den Pfauen zu starkem Selektionsdruck und „Wettrüsten“ der Männchen, die mit einem prächtigen Federkleid überzeugen müssen.



1

2. Der Quastenflosser – eine im Hinblick auf die Evolution der Landwirbeltiere besonders interessante Fischgruppe.



2

3. Lemuren kommen nur auf Madagaskar vor. Endemische Arten spielten eine Schlüsselrolle bei der Erforschung der Entstehung der biologischen Vielfalt.



3

4. „Lebendes Fossil“: Der Ursprung des Ginkgos reicht bis ins Mesozoikum (Erdmittelalter) zurück.

größe wird sie dort nachgebaut und kann ab dem 1. Oktober 2009 besichtigt werden. Die Ausstellung beginnt jedoch „mythisch“, denn der Besucher gelangt zunächst in einen geheimnisvollen Raum, in dem ihm Schöpfungsgeschichten aus der ganzen Welt vorgestellt werden. Danach tritt er „vom dunklen Mythenraum in das helle Licht der Evolutionstheorie“ sagt Bechly. Auf ungewöhnlichen Wegen kann der Besucher dann durch die blau illuminierte Säulenhalle wandeln und fühlt sich dabei, als würde er schweben: Unter seinen Füßen läuft mittels dreidimensionaler Lentikulartechnik – mit Tiefenwirkung – die Evolution der Wale und Elefanten ab. „Eines der Ziele der Ausstellung ist es, die Evolutionstheorie und ihre Auswirkungen spielerisch zu

veranschaulichen“, meint Bechly. Beim „Stammbaumflippern“ beispielsweise wird anschaulich, dass alle Lebewesen mehr oder weniger miteinander verwandt sind: Hier versucht der Spieler beispielsweise, von einer Bakterie zum Elefanten zu gelangen – was ihm allerdings nur gelingt, wenn er an den entscheidenden Stellen der Kugel den richtigen Kick verpasst.

Plan oder Zufall?

Am Ende der Ausstellung steht eine große Waage. In der einen Schale finden sich Darwins Grundlagenwerke der Evolutionstheorie, in der anderen ein großer Stapel von Büchern der Kreationisten und „Intelligent Design“-Vertreter. Letztere sind der Meinung, das heutige Leben sei viel zu komplex, um

nur durch zufällige Evolution erklärbar zu sein, also müsse eine übernatürliche Intelligenz – eine Art Ingenieur der Schöpfung – die Finger im Spiel haben. Dieser „Ingenieur“ scheint jedoch recht planlos vorzugehen, denn 99,9% aller Arten, die jemals auf der Erde gelebt haben, sind wieder ausgestorben. Dass die Evolution vor sich hinbastelt und dabei immer wieder auf bereits vorhandenes Material zurückgreift – und nicht planvoll von vorne beginnt –, erkennt man auch an unserem Erbgut, in dem sich zu einem nicht unerheblichen Teil Gene befinden, die schon in Bakterien vorhanden sind. Wen wundert's also, dass die Argumente der Evolutionstheorie deutlich schwerer wiegen. Bechly legt jedoch Wert darauf, dass sich in der Ausstellung Religion und Natur-

INTERVIEW MIT DR. BECHLY, DEM PROJEKTLITER DER AUSSTELLUNG

HERR DR. BECHLY, Sie sind Kurator für Bernstein und fossile Insekten am Staatlichen Museum für Naturkunde – was ist das und wie wird man das?

Ein Kurator ist für die Sammlungen, Forschungsarbeit und Ausstellungen eines Museums zuständig. Wie Sie wissen, ist Bernstein ein fossiles Harz, in dem sich gelegentlich Insekten finden, die vor Millionen von Jahren auf der Erde gelebt haben. Das Museum hat hier eine attraktive Sammlung, für die ich verantwortlich bin. Studiert habe ich Biologie mit den Schwerpunkten Insektenkunde (Entomologie), Paläontologie und Parasitologie und nach meiner Doktorarbeit kam ich über ein Volontariat in das Naturkundemuseum.

Macht Ihnen die Arbeit Spaß?

Ausstellungen zu konzipieren macht großen Spaß, ist allerdings auch sehr aufwändig. Eine Sonderausstellung wie diese benötigt etwa drei

Jahre Vorbereitungszeit. Insgesamt sind 45 Leute damit beschäftigt, und ich habe dazu mittlerweile fast 1700 E-Mails geschrieben und erhalten.

Was sollte man Ihrer Meinung nach beim Abitur über das Thema Evolution wissen?

Die Begriffe Genotyp, Phänotyp, Mutation, Selektion und Isolation usw. sollte man natürlich definieren können und wissen, dass Artbildung mit oder ohne räumliche Trennung stattfinden kann (sympatrische/allopatri-sche Artbildung). Wichtige Stichworte sind auch Evo-Devo (evolutionary developmental biology), also die Verschmelzung von Evolutions- und Entwicklungsbiologie, und die von diesem modernen Wissenschaftszweig entdeckten Hox-Gene, stammesgeschichtlich alte und weitgehend unveränderte Steuerungsgene, die für die wohlgeordnete Differenzierung unterschiedlicher Körperteile wichtig und bei allen Arten gleich sind – egal ob Mensch oder Mücke.



wissenschaft auf Augenhöhe begegnen: „Hier wird kein Kulturkampf stattfinden, denn beide haben ihre Berechtigung – so lange sie sich gegenseitig nicht ins Handwerk „pfuschen“.“

Was macht Evolutionsforschung heute interessant?

Evolutionsforschung bedeutet weit mehr als das Sichten alter Knochen und das Erstellen von Stammbäumen. Einige Forscher sind davon überzeugt, dass das Darwin'sche Prinzip, zufällige Veränderung und Selektion, eine Art „Weltformel“ darstellt, mit der man alle Arten von Entwicklungsprozessen erklären könne – vom subatomaren Quantenkosmos bis zum Universum, von neuronalen Prozessen bis hin zu Veränderungen in Kultur und Gesellschaft.

Evolutionsmechanismen in Medizin und Technik

In der Medizin spielt insbesondere die rasche Evolution von multiplen Resistenzen bei Krankheitserregern eine wichtige Rolle. Die auf den Mechanismen Mutation und Selektion basierende rasche Bakterienevolution ist in Krankenhäusern zu einem großen Problem geworden, denn antibiotikaresistente Keime sind dort häufig die Ursache für Infektionen bei Patienten. Die Molekularbiologie versucht, diesen Mechanismus auszutricksen: Für Malaria gibt es bereits erste Konzepte zur Entwicklung von Prophylaxemitteln, gegen die prinzipbedingt keine Resistenzen mehr entstehen können, da deren Evolution zu große Mutationsschritte erfordern würde. In der Technik werden evolutionäre Algorithmen bei so genannten Optimierungsproblemen eingesetzt. Damit können beispielsweise elektrische Schaltungen durch zufällige Variationen und einem Selektionsmechanismus oft besser optimiert werden, als dies ein Ingenieur mithilfe gezielter Planung bewerkstelligen könnte.

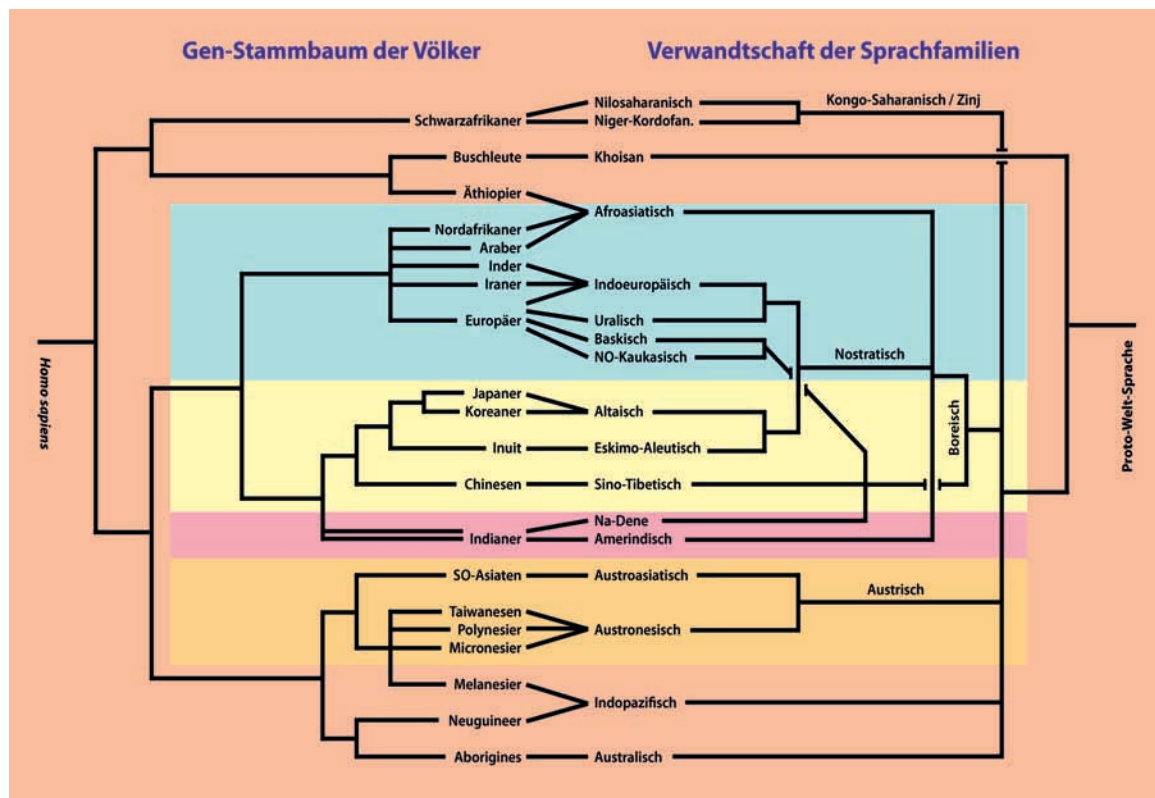
Was Gene für den Körper, sind Meme für den Geist

Manche Radikaldarwinisten sind sogar der umstrittenen Meinung, dass der Mechanismus von Mutation und

WAS – WANN – WO?

- **Der Fluss des Lebens – 150 Jahre Evolutionstheorie: Sonderausstellung im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart vom 1. Oktober 2009 bis 24. Mai 2010.**
- **Infos zu Aktionen für Schüler unter www.evolution2009.de und www.naturkundemuseum-bw.de.**
- **„Evolution Day“ am 24. November 2009: Museumsfest zum 150. Jahrestag der Erstveröffentlichung von Darwins Hauptwerk „On the Origin of Species“.**
- **„Darwin-Day“ am 12. Februar 2010: Museumsfest zu Darwins 201. Geburtstag, dem Beginn des 3. Darwin'schen Jahrhunderts.**

Selektion auch bei gesellschaftlichen und kulturellen Prozessen gilt, wie der weltweiten Mode, Baseballkappen verkehrt herum zu tragen. Die Informationseinheiten für Geist und Kultur seien – in Analogie zu den Genen des Körpers – so genannte Meme, also Moden, Slogans, Witze, Melodien oder Gerüchte. Diese würden durch Imitation weitergegeben, verändert und verschwinden, wenn sie nicht mehr „in“ sind. ◀ (sei)



Der auf modernen genetischen Untersuchungen beruhende Stammbaum des Menschen zeigt, dass der anatomisch moderne Mensch aus Afrika kommt. Er lässt sich eng mit dem Stammbaum der Sprachen korrelieren.

Eine gewaltige kosmische Hand – sichtbar gemacht durch einen Pulsar

KOSMISCHE LEUCHTTÜRME

Dank immer besserer Teleskope und Satelliten können wir die Rätsel des Universums leichter erkunden. Ein relativ junges Rätsel sind Pulsare; der erste wurde 1967 entdeckt. Inzwischen ist die Forschung erheblich weiter, doch noch Vieles bleibt zu entdecken.

► Das Objekt, das der NASA-Röntgensatellit Chandra unlängst fotografierte, erstreckt sich über 150 Lichtjahre. Der „Künstler“ hinter dem Bild hingegen ist ein regelrechter Zwerg: Der Pulsar B1509 hat gerade mal einen Durchmesser von 20 Kilometern! Er dreht sich sieben Mal pro Sekunde um die eigene Achse und schleudert dabei enorm energiereiche Teilchen ins All, die wiederum die Gaswolken, auf die sie in der Umgebung treffen, zum Leuchten bringen.

Wie kann dieser kleine Pulsar so viel Energie erzeugen? Durch sein extrem starkes Magnetfeld, das schätzungsweise 15 Billionen Mal stärker ist als das Erdmagnetfeld. Magnetfeld plus Rotation machen B1509 zu einem der stärksten elektromagnetischen Generatoren, die man im Universum kennt. Wieso hat ein kleiner Himmelskörper ein derartig starkes Magnetfeld? Das liegt an seiner unglaublichen Kompaktheit. Obwohl man ihn locker an einem Tag umradeln könnte, besitzt B1509 mehr Masse als unsere Sonne. Der Grund: Pulsare sind Neutronensterne. Sie entstehen, wenn massereiche Sterne ihren Brennstoff verbraucht haben und schließlich kollabieren. Die äußere Hülle wird weggeschleudert, während der Kern immer weiter in sich zusammenfällt, bis die Elektronenhülle der Atome in den Kern gedrückt wird und mit den Protonen zu Neutronen verschmilzt. Was dann übrig bleibt, hängt von der Masse des ursprünglichen Sterns ab. Die ganz Schweren werden zum Schwarzen Loch, Leichtgewichte wie die Sonne enden als Weißer Zwerg, die Mittelklasse hinterlässt Neutronensterne, eingepackt in einen Gasnebel. Die Neut-

ronensterne behalten bei ihrem Kollaps das Magnetfeld des ursprünglichen Sterns bei. Es legt die Richtung der Strahlung fest, die von einem Pulsar ausgeht, ein Mix aus Radiowellen, Röntgenstrahlen und Licht. Da der Pulsar rotiert, dreht sich auch die Strahlung, ähnlich einem Leuchtturm.

1967 entdeckte die amerikanische Astronomiestudentin Jocelyn Bell erstmals einen solchen Leuchtturm, als sie den Himmel nach Radioquellen absuchte. Das Signal, das sie auffing – genau alle 1,34 Sekunden ein Impuls – war so regelmäßig, dass sie und Antony Hewish zunächst mutmaßten, auf die Kontaktanzeige einer außerirdischen Zivilisation gestoßen zu sein.

Heutzutage sind etwa 1800 Pulsare bekannt. Der schnellste dreht sich 716 Mal pro Sekunde, die Rotationsdauer der meisten Pulsare liegt aber im Sekundenbereich. Im Jahr 2003 wurde in 1600 bis 2000 Lichtjahren Entfernung sogar ein Doppelpulsar entdeckt: Beide Neutronensterne von PSR J0737-3039, die sich mit einem Abstand von nur etwa 800.000 Kilometern umkreisen, funken ins All. Solche engen Pärchen sind extrem selten. Und sie finden immer näher zueinander, denn Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie zufolge verlieren diese Systeme Energie durch Gravitationswellen. Dadurch ändert sich auch der zeitliche Ablauf der Radiopulse. Physiker stellen sich solche Wellen als Verzerrungen der Raumzeit vor. Direkt beobachtet hat sie noch niemand, doch die Messungen an PSR J0737-3039 passen sehr gut zu dieser Theorie. Mal sehen, ob Einstein Recht hatte! ◀ (uk)



FLASH + BACK

Rita Levi-Montalcini

Wissenschaft hält jung!

Dieses Jahr feierte eine herausragende Wissenschaftlerin ihren hundertsten Geburtstag: Rita Levi-Montalcini. Sie ist nicht nur eine der ganz wenigen Frauen, die mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde, sondern auch der älteste lebende Nobelpreisträger. Ihre Erkenntnisse sind unverzichtbar für die Erforschung und Therapie verschiedener Krebs- und Nervenerkrankungen.

► Noch heute – mit 100 Jahren! – geht sie jeden Tag in das von ihr gegründete Europäische Hirnforschungsinstitut vor den Toren Roms, liest die neuesten wissenschaftlichen Arbeiten, diskutiert mit Kollegen. „Mein Gehirn funktioniert wie vor 80 Jahren“, sagt sie selbstbewusst.

Rita Levi-Montalcini und ihre Zwillingsschwester Paola wurden am 22. April 1909 in Turin geboren. Ihr Vater war Ingenieur, die Mutter Malerin. Die Mädchen durften nur die höhere Mädchenschule besuchen, weil für ihren Vater der Platz einer Frau in der Familie war. Das kleine Mädchen musste sich fügen, doch schon früh wusste sie, dass „ich nicht zur Ehefrau taugte“, wie sie in ihren Lebenserinnerungen schrieb.

Lange Zeit war sie unsicher, was sie denn beruflich machen sollte. Als ihr Kindermädchen unheilbar an Krebs erkrankte, fasste Levi-Montalcini den Entschluss, Medizin zu studieren. Ihr Vater war zunächst dagegen, ließ sich

schließlich jedoch überzeugen. Die Auseinandersetzungen mit ihrem Vater, sagte die Forscherin später, gehörten zu den bewegendsten Momenten in ihrem Leben – bewegendere als der Nobelpreis. Die junge Frau schloss 1936 ihr Studium mit der Bestnote „summa cum laude“ ab. Doch dann brach der Faschismus über Italien herein und die Karriere der Jüdin schien beendet. Ab 1939 durfte sie die Universität nicht mehr betreten. Dankbar nahm sie daher ein Arbeitsangebot in Brüssel an. Als die Deutschen jedoch Belgien besetzten, musste sie erneut fliehen, kehrte zur Familie nach Italien zurück, fand in einem Landhaus in den Bergen Unterschlupf. Ihrem Forscherdrang tat das keinen Abbruch. Sie baute sich ein kleines Geheimlabor auf, sammelte von Bauernhöfen Hühnerembryonen ein und beobachtete sie unter dem Mikroskop.

Ihr Interesse galt dem Nervensystem der Embryonen. Bald gewann sie die Überzeugung, dass es sich „dyna-

misch“ entwickelt: Sie hatte ihr Thema gefunden. Nach dem Krieg lud der berühmte Biologe Victor Hamburger die Wissenschaftlerin an die Washington University nach St. Louis ein. Dort spritzte sie Krebszellen von Mäusen in Hühnerembryonen und beobachtete, dass die Nervenzellen der Hühner den Mäusezellen entgegenwuchsen – aber nur, wenn sie über eine Blutversorgung miteinander verbunden waren. 1952 entdeckte sie schließlich die Substanz, die für das Wachstum der Nervenzellen verantwortlich ist: den Nervenwachstumsfaktor (NGF), ein Eiweiß aus zwei identischen Ketten von je 118 Aminosäuren. Für diese Forschungen wurde sie 1986, fast 35 Jahre nach der Entdeckung, zusammen mit einem ihrer Schüler, dem amerikanischen Biochemiker Stanley Cohen, mit dem Nobelpreis geehrt.

Inzwischen lebt sie dauerhaft in Italien. Neben der Arbeit im Institut engagiert sie sich für Amnesty International und eine von ihr und ihrer Zwillingsschwester gegründete Stiftung, die sich für die Bildung und Emanzipation afrikanischer Frauen einsetzt. 100 Jahre und kein bisschen müde: Wissenschaft hält eben jung! ◀ (uk)

Die Schweinegrippe zeigte uns wieder einmal, dass Bakterien und Viren ihr Genmaterial austauschen können. So entstehen Viren, die aus Genen von Schweinen, Menschen und / oder Vögeln bestehen und damit auch auf Menschen übertragbar werden.

Die Tatsache, dass genetisches Material nicht nur zwischen Viren, sondern auch zwischen Bakterien und Hefen ausgetauscht werden kann, kann ebenso positiv genutzt werden, z.B. in der Biotechnologie. Damit können körpereigene Moleküle als Medikamente bei Krankheiten verwendet werden, die durch Abwesenheit oder die eingeschränkte Funktion von Proteinen entstehen. Als erstes Produkt der modernen Biotechnologie gilt Insulin. Anfang der 20er Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde es noch aufwändig aus der Bauchspeicheldrüse von Kühen und Schweinen isoliert. Weil das Schweineinsulin nicht mit dem menschlichen Insulin identisch ist, sorgte man sich

mit dem Einsatz von Biotechnologie können bestimmte Erkrankungen überhaupt behandelt werden.

Die DNA-Doppelhelix als Universalsprache

Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur heutigen Biotechnologie war die Aufklärung der Struktur der DNA-Doppelhelix. Diese ähnelt einem verdrehten Reißverschluss mit vier unterschiedlichen Zähnen (Basen). Für die genetische Information ist allein die Reihenfolge dieser Basen von Bedeutung. Sie liefert die Anleitung für den Einbau der Aminosäuren in Proteine.

Inzwischen weiß man, dass sich menschliche, tierische und pflanzliche

BIOTECHNOLOGIE – DER NATUR



1. Struktur des humanen Interferon-gamma: eine Variante HS mit zwei Disulfidbrücken, Ansicht von oben.
2. Versammelnde Escherichia coli-Zellen – ein Büschel fängt an sich zu bilden.
3. Darstellung eines Insulin-Moleküls, das während eines Space Shuttle Experiments wuchs.
4. Interferon-gamma: regt das körpereigene Immunsystem an und wird bei der Behandlung von Krebs eingesetzt.
5. Aufnahme von Escherichia coli unter einem Elektronenmikroskop.

jedoch um die möglichen Auswirkungen einer langfristigen Anwendung. Weitere Probleme waren die zunehmenden Diabetesfälle und die Langzeitversorgung der Patienten. Heute kann, dank der Biotechnologie, Insulin durch ein transgenes Bakterium in ausreichender Menge hergestellt und als pharmakologischer Wirkstoff verwendet werden.

Nur wenige Proteine tierischen Ursprungs sind beim Menschen therapeutisch verwendbar. Einige wie Interferon, Impfstoffe, Wachstumshormone und die Blutgerinnungsfaktoren sind überaus komplex und deshalb chemisch nicht herzustellen, jedoch durch Biotechnologie. Das heißt: Erst

Zellen als kleinste Einheit des Organismus sehr viel ähnlicher sind als der komplette Organismus. Nicht nur die chemische Struktur der Erbsubstanz ist in allen Organismen gleich, sondern auch der genetische Code. Es wird also nicht nur das gleiche Alphabet verwendet, sondern überall die gleiche Sprache geschrieben.

Nur weil der genetische Code universell ist, ist Gentechnologie überhaupt möglich. So kann beispielsweise das Stück Erbinformation, das die Bauanleitung für ein menschliches Wachstumshormon enthält, eingebracht in ein Bakterium, dieses veranlassen, menschliches Wachstumshormon zu produzieren.

NASA Marshall Space Flight Center (NASA-MSC) · Fraunhofer-IGB · stock-photo · shutterstock/whattie

Kuckuckseier auf dem Weg zu neuen Arzneimitteln

Gentechnologie ermöglicht damit die gezielte Veränderung des Erbgutes von Organismen durch die Addition synthetischer oder artfremder Gene: Das genetische Material wird „rekombiniert“. Gentechnologie ist nichts anderes als das Einschuggeln eines nach eigenem Wunsch gestalteten Befehls in eine Wirtszelle. Das ist jedoch keine Erfindung des Menschen – dieser Vorgang ist unter Bakterien und Viren seit Jahrmillionen gang und gäbe. Die Mikroorganismen verschmelzen miteinander und ein kleiner DNA-Ring, ein sogenanntes Plasmid, wechselt von einer zur anderen Zelle.

Gen. Diesen Prozess nennt man Genklonierung. Wenn alles planmäßig läuft, produzieren die Zellen mit dem eingeschuggelten Gen jetzt das gewünschte Eiweißmolekül.

Rekombinationstechnisch hergestellte Arzneimittel

In Deutschland sind derzeit mehr als 30 rekombinationstechnisch hergestellte Arzneimittel zugelassen, von denen nur einige wenige ihren natürlichen Vorbildern entsprechen. Bei Wirkstoffen, die über einen langen Zeitraum eingesetzt werden, beispielsweise bei der Ersatztherapie bei Diabetes mellitus, wird ein hohes Maß an Übereinstimmung gefordert. Ist jedoch erst einmal die genetische

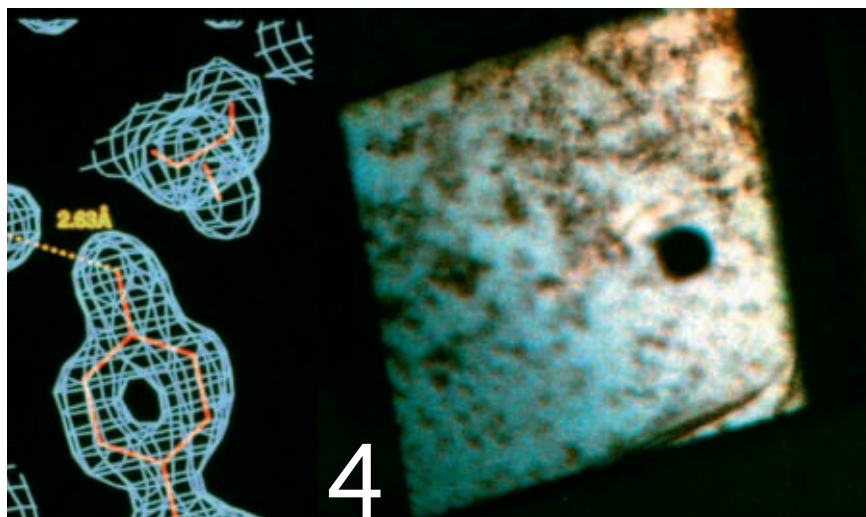
ABIWISSEN BIOLOGIE

EXONS UND INTRONS

Während bei Prokaryonten der größte Teil der DNA codierend (Exons) ist, also vorrangig Gene enthält, die in Proteine übersetzt werden, enthält die DNA der Eukaryonten auch einen sehr hohen Anteil an nicht codierenden Nukleotidsequenzen (Introns). Die bei Eukaryonten durch die Transkription gebildete prä-mRNA muss im Rahmen der Gentechnologie durch so genanntes Slicing von den Introns befreit werden und die Exons miteinander zur fertigen mRNA verknüpft werden.

der Entwicklung bilden. Nach Angaben der Deutschen Industrievereinigung Biotechnologie steigt die Zahl der Arbeitsplätze in der Branche.

AUF DIE FINGER GESCHAUT



Am Schnittpunkt für neue Arzneimittel

Diesen Austausch von Plasmiden ahmt die Gentechnik nach. Ähnlich wie beim Schneiden eines Films, gibt der Gentechniker nach dem Aufschneiden des Plasmidrings, der aus einer Bakterie gewonnen wurde, dasjenige Gen hinzu, das er in die Wirtszelle einschleusen möchte und verklebt den Ring wieder. Die Plasmide werden nun zu einer Lösung gegeben, in der sich die Wirtszellen zusammen mit einem chemischen Reagens befinden, das die Zellmembran der Wirtszelle für eine gewisse Zeit durchlässig macht. Anschließend vermehren sich die genetisch veränderten Zellen mitsamt dem gewünschten

sche Information für ein therapierelevantes Eiweiß isoliert, so lassen sich auch relativ einfach Ableger herstellen. Durch gezielte Mutation wird versucht, Varianten mit verbesserter Aktivität zu erhalten. Diese als Muteine bezeichneten Medikamente gibt es beispielsweise für eine Insulinvariante, die schnell wirksam ist oder als Plasminogenaktivator (dient zur Auflösung von Blutgerinnseln). Hier wird dann weniger Wirkstoff benötigt um therapeutische Konzentrationen zu erreichen.

2008 machten Biopharmazeutika, wie man so produzierte Arzneimittel nennt, 15 Prozent des pharmazeutischen Marktes aus, wobei Impfstoffe und Krebspräparate die Schwerpunkte

Nicht nur für Naturwissenschaftler interessant

Biotechnologie ist ein interdisziplinäres Fachgebiet an der Schnittstelle von Natur- und Ingenieurwissenschaften. So deckt die Biotechnologie nicht nur einen breiten inhaltlichen Horizont von der Molekular-, Mikro- und Zellbiologie sowie der Biochemie ab, sondern auch moderne Mess- und Analysemethoden bis hin zu Fragestellungen der Verfahrenstechnik, der Regelungstechnik, der Informationstechnologie und des Apparatebaus. Der Studienführer Biologie (ISBN 3-8274-1529-2, 25 €) präsentiert die biowissenschaftlichen Studiengänge an allen deutschen Hochschulen. « (as)

Die einen lieben den Nervenkitzel über dem Abgrund, die anderen bevorzugen hohe Geschwindigkeiten. Dritte wiederum präferieren bodenständige Action auf zwei Rädern – ob Slacklinen, Bikepolo, Skiken oder Speedminton – hier erfahrt ihr alles über die Trendsportarten dieses Sommers!



DO IT TREND SPORT ARTEN 2009

» Es war einmal ein Berliner Seemann, der sich ärgerte, dass man Federball weder bei schlechtem Wetter noch an Deck eines Schiffes spielen kann. So suchte er sieben Jahre nach einer Lösung und erfand schließlich „Speedminton“.

Das perfekte Duo: Speed und Badminton

Was wie ein Märchen klingt, ist wahr: Seefahrer Bill Brandes mixte Badminton mit Squash und Tennis. Heraus kam eine rasante Ballsportart namens Speedminton. Der Name ist treffend, denn der zehn Gramm schwere Spielball erreicht Geschwindigkeiten von bis zu 300 Stundenkilometern. Deshalb wird er auch „Speeder“ genannt. Für Schlechtwetter-Zeiten schafft ein aufsetzbarer Windring Abhilfe, der das

Spiel sogar bei bis zu vier Windstärken ermöglicht. Auch bei Dunkelheit bietet das Blackminton eine Lösung: Mit Hilfe eines fluoreszierenden Stäbchens im Nightspeeder leuchtet der Ball bis zu vier Stunden lang neongelb.

Der Mix macht´s

Dieser Sport vereint die Beinarbeit des Badmintons mit den Volley- und Schmetterschlägen des Tennis. Dem Squash verdankt Speedminton die 58 Zentimeter langen Speedrackets, die über eine Tennisschlägerbesaitung verfügen. Gezockt wird auf einem Speedcourt. Dieser hat Tennisplatzmaße: zwei Quadrate von 5,5 mal 5,5 Metern, die 12,8 Meter auseinander liegen. Ein Spiel besteht aus drei Gewinnsätzen bis 16 Punkte. Im Gegensatz zum Tennis und Badminton gibt es kein Netz. Das bringt einen klaren Vorteil mit sich, denn Speedminton ist überall spielbar. Ein Schlägerset mit zwei Schlägern und Speeder für Einsteiger kostet ca. 50 Euro.

Stefan Junghans/Landcruising · Speedminton GmbH · Raimund Hübner

Walk the Line

„Slackline“ – eine neue Band oder ein unbekanntes Modelabel? Weder noch. Das englische Wort bedeutet übersetzt so viel wie „locker gespanntes Seil“. Slacklines oder kurz Slacken erinnert auf den ersten Blick an Seiltänzen auf einem Stahlseil. Die Anfänge der „Line“ gehen zurück in die frühen 1980er-Jahre, als Kletterer im Yosemite-Nationalpark aus Zeitvertreib auf ihren Klettermaterialien balancierten.

Das Equipment

Zum Slacken benötigt man ein spezielles Kunstfaserband aus Nylongewebe. Dieses muss zwischen zwei Fixpunkten, zum Beispiel Bäumen, aufgespannt werden. Anfänger und Profis slacken auf unterschiedlichen Höhen und verwenden unterschiedlich breite Leinen. Die Gebräuchlichsten sind 25 oder 35 Millimeter breit. Letztere sind, auf Kniehöhe gespannt, für den anfänglichen Balanceakt empfehlenswert. Auch hinsichtlich der Länge gibt es Abstufungen: So eignen sich 15 Meter lange Leinen bestens für das heimische Gartenslacken und sind ideal für Kinder. Für den ambitionierten Slacker bieten 25 Meter ausreichend Spielraum für Bouncen (Wippen), Danes (Spagat) oder Dingos (Spagat im Stehen). Auch Teams kommen z. B. bei der Polonaise (zu zweit hintereinander auf der Line gehen) voll auf ihre Kosten. Einsteigersets kosten ab 50 Euro aufwärts.

Das Fahrrad neu erfunden

Bekanntlich begann die Geschichte des Fahrrads mit der Erfindung des Zweiradprinzips durch Karl Drais. Das war im Jahr 1817. Zwei Trendsportarten bedienen sich noch heute seiner Erfindung. Skiken heißt ein neuer Funsport. Skikes sind eine Kombination aus Skiroller und Inliner mit den Vorteilen eines Mountainbikes: zwei Bremsen und Luftreifen. Ein Skike kann als Cross Skate bezeichnet werden, hat aber im Gegensatz zu Inline Skates nur zwei Räder mit jeweils 15 Zentimetern Durchmesser. Diese befinden sich jeweils vor und hinter dem Fuß und werden mit Luft befüllt. Am Hinterrad ist ein Bremssystem angebracht, das mit der Wade bedient werden kann.

Über Klettverschlüsse werden normale Turnschuhe im Skike fixiert. Nordic Blanding Stöcke werden als Hilfsequipment eingesetzt, so dass der Bewegungsablauf dem Skatingschritt aus dem Langlauf entspricht.

Skikes können das ganze Jahr über genutzt und auf Wegen sowie auf unebenem Gelände gefahren werden. Gutes Laufwerk kostet ab 200 Euro aufwärts.

Bikepolo – elitärer Funsport?

Ohne das Fahrrad würde auch das



Bikepolo

nicht auskommen. Fahrrad-Kuriere in Seattle rühmen sich, diesen Trendsport erfunden zu haben. Die Wurzeln reichen zurück bis ins 19. Jahrhundert, 1908 war Grass-Fahrradpolo sogar olympische Disziplin. Zwei Dreier Teams treten auf einem 15 mal 35 Meter großen Feld auf ihren Fahrrädern gegeneinander an. Das Ziel:

als erste Mannschaft fünf Tore mithilfe eines Schlägers zu schießen. Dieser ist kein gewöhnlicher, sondern ein umfunktionierter Ski oder Golfschläger mit einem zylinderförmigen 15 bis 17 Zentimeter langen Querstück aus Holz oder Plastik am Ende. Bodenkontakt gilt als Foul. Der Übeltäter muss dann eine Hupe am Spielfeldrand betätigen, bevor er sich wieder am Spiel beteiligen darf. ◀◀



INTERNETTIPPS

WWW.LANDCRUISING.DE

WWW.SLACKLINER.DE

WWW.WORLDBICYCLEPOLO.COM

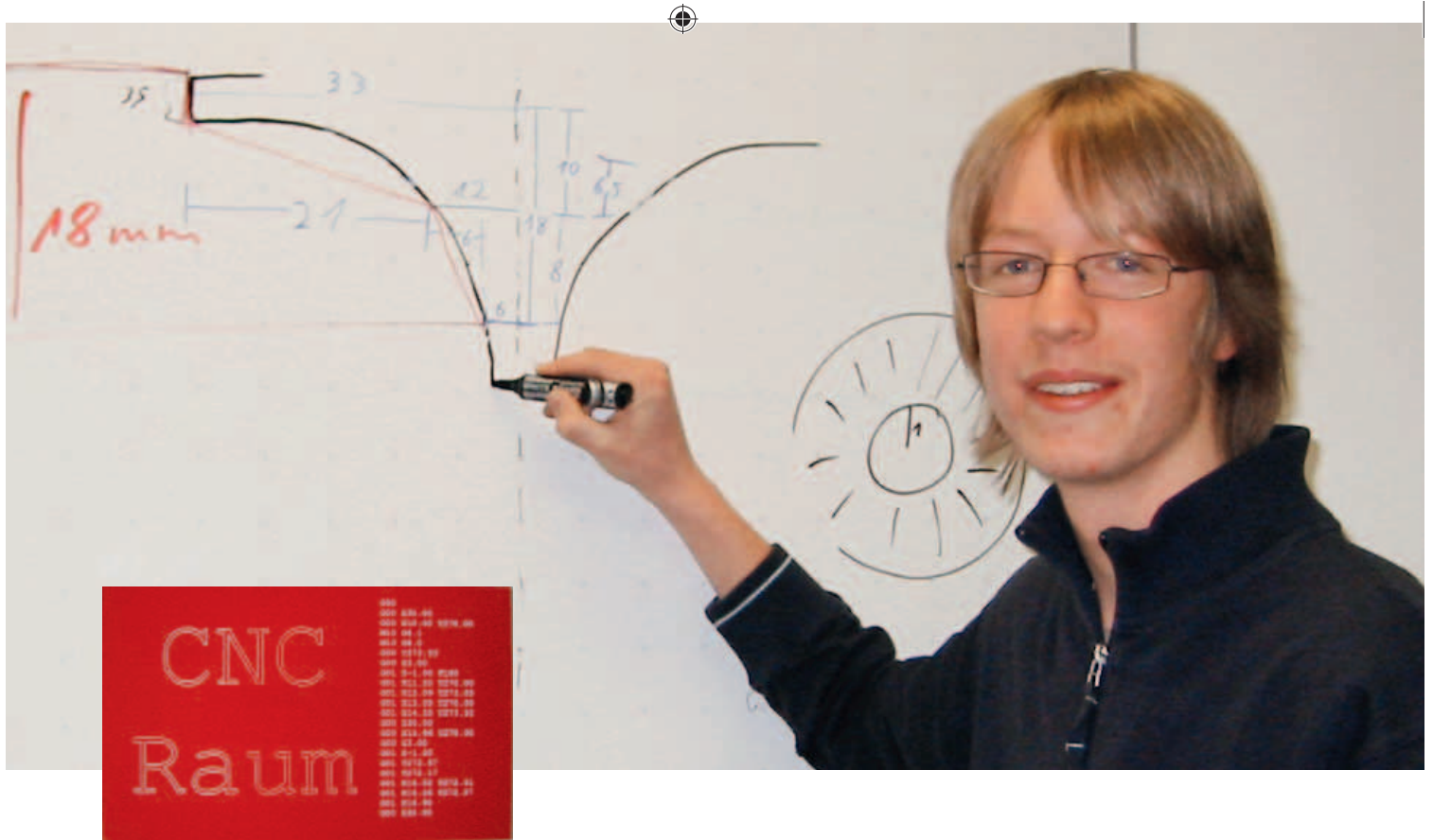
WWW.SPEEDMINTON.COM

WWW.SKIKE.COM



TECHNIK, DIE BEGEISTERT

Das wichtigste Element von Skikes: ein sicheres, geländetaugliches Bremssystem, bei dem die Bremsen nicht überhitzen und die Räder vorzeitig verschleifen. Otto Eder brauchte für seine geniale und weltweit patentierte Erfindung neun Jahre: ein ABS-System für den Unterschenkel. Eine dachförmige Konstruktion mit einer Messing-Alu-Kombination blockiert das Hinterrad von oben, wenn der Skiker seinen Unterschenkel nach hinten drückt. Auf diese Weise wird die Bremsenergie optimal abgeleitet und der Reifen nicht aufgerieben.



Technik in der Praxis

Die CNC-AG kooperiert mit der Industrie

Seit Anfang des Jahres 2008 gibt es für Oberstufenschülerinnen und -schüler des naturwissenschaftlichen Zuges des Staufer-Gymnasiums in Waiblingen die Möglichkeit, in der CNC-AG aktiv zu werden. Sie bietet Einblicke in technische Tätigkeiten des Berufslebens – sicherlich mit ein Grund, dass Firmen wie die Andreas Stihl AG & Co. KG solche Projekte unterstützen.

» „CNC-AG – was macht ihr da eigentlich?“ werden Kai (17) und die anderen Mitglieder der CNC-Arbeitsgemeinschaft des Staufer-Gymnasiums in Waiblingen öfters von ihren Mitschülern gefragt. „Klar, eine Fußball-AG ist leichter zu erklären“, sagt er lachend. CNC – das steht für Computerized Numerical Control und bedeutet, dass eine Maschine, in diesem Fall eine Fräse, ein Werkstück bearbeitet, indem sie die digitalen Befehle eines Computerprogramms abarbeitet.

Der „CNC-Führerschein“

In der CNC-AG realisieren die Schüler

eigene Projekte. Viele davon entstehen beim „privaten Tüfteln“. Im Unterricht wird zusammen erarbeitet, wie man eine solche Idee realisieren kann, wobei oft „Neuland“ betreten wird. Die Spannweite geht von einem Einzelteil wie einem Geschicklichkeitsspiel bis hin zu einem aus vielen zusammenpassenden Teilen bestehenden Objekt, wie zum Beispiel einem Tischfußballfeld. „Bevor die Schüler aber alleine an der Fräse arbeiten dürfen, müssen sie eine theoretische und eine praktische Prüfung bei mir absolvieren, sozusagen einen CNC-Führerschein machen“, erklärt der Physiklehrer Horst Welker.

Das neue Projekt ist ein Gläserregal, in dem Stielgläser sicher hängend aufbewahrt werden können – zum Beispiel in einem Wohnmobil. Als erstes vermessen die Schüler mehrere Gläser und überlegen, wie sich das Projekt am besten umsetzen lässt. Danach wird ein Brett ausgewählt und über den Unterschied von Kreis- und Radialmethode als Fräsmethode für die Einlassung, in die später Gläser eingehängt werden, diskutiert. Dann beginnt die eigentliche Arbeit: Zuerst skizzieren die Schüler frei Hand ihre Idee und erstellen dann in einem CAD („Computer Aided Design“, Rechnerunterstützte Konstruktion) Programm eine 2D-Zeichnung der Einlassung und lassen sich die 3D-Simulation und die voraussichtliche Fräsdauer anzeigen. Stimmt die 3D-Simulation mit den Vorstellungen überein, wird das Regal gefräst.

Was bringt's?

Mit der AG möchte Welker seine Schü-

ler motivieren und ihnen etwas fürs Berufsleben mit auf den Weg geben. „Die Fähigkeit, sich selbst in ein Thema einzuarbeiten ist heute sehr wichtig“, erklärt er. Auch der Schulleiter Thomas Walz sieht in der CNC-AG eine Förderung ganz verschiedener Kompetenzen und Fähigkeiten. Weiterhin bietet eine solche AG die Chance, Jugendliche verstärkt für technische Fragestellungen und den Ingenieurberuf zu interessieren. Finanziert wurde die Maschine daher auch von den Firmen Stihl und Bosch, vom Verein der Freunde und der Industrie- und Handelskammer Rems-Murr. Die Firma Stihl begleitet darüber hinaus das Projekt mit fachmännischer Beratung und technischem Know-how.

Wie geht's weiter?

Die Mitglieder der CNC-AG sind an technischen Berufen sehr interessiert. Kai möchte Maschinenbau studieren;



ihn begeistert an der AG, dass sie sein technisches Vorstellungsvermögen fördert. Philipp (18) absolvierte sein BOGY-Praktikum bei einem Maschinenbauingenieur und freute sich, dass er aus der Schule schon erste Kenntnisse in CAD mitbrachte. Sein Berufsziel liegt jedoch beim Audio Engineering, also alles rund um die Tontechnik. „Ich komme gerne her, weil ich hier praktisch arbeiten kann“, meint Benni (18). Er sieht seine Stärken in Mathematik und Physik und möchte später Informatik studieren. Auch Steffen (18) genießt

das praktische Arbeiten in der AG. Er wird bald eine Ausbildung als Mechaniker bei einem großen Automobilkonzern beginnen. Auch den anderen Kai (18) zieht es in Richtung Technik. Ob es Informatik oder doch lieber Kybernetik sein wird, weiß er noch nicht genau.

Mädchen für die AG!

Da kaum „Neue“ zur CNC-AG stoßen, hofft Herr Welker, dass die AG auch weiterbestehen kann, wenn die bisherigen Schüler ihr Abitur in der Tasche haben. Dafür wird zum Beispiel am Tag der offenen Tür Werbung gemacht. Auf die Frage, warum bisher keine Mädchen in der CNC-AG sind, haben die Jugendlichen keine Antwort. Sie würden sich freuen, wenn sich auch Schülerinnen dafür begeisterten. „Mädchen in der Gruppe würden uns nämlich diese ständige Frage ersparen“, lachen sie. Es gibt Hoffnung: Welker hat kürzlich eine erste Interessentin gefunden. ◀ (vm)

„Die Mitglieder der AG werden an Techniken herangeführt, die in der Industrie gang und gäbe sind“, sagt Walz.

life+science: Herr Kahn (Leiter der gewerblich/technischen Ausbildung bei STIHL), was erhofft sich Ihre Firma durch die Unterstützung einer CNC AG an einem allgemein bildenden Gymnasium?

Wir haben vor über 20 Jahren angefangen, mit Schulen zusammen zu arbeiten, wurden dort aber damals oft noch kritisch beäugt. Seit mehr als zehn Jahren haben wir feste Kooperationen: neben der CNC AG am Staufer-Gymnasium zum Beispiel eine Schüler-Ingenieur-Akademie in Backnang gemeinsam mit dem Arbeitgeberverband Südwestmetall. Wir fördern die Friedensschule in Waiblingen-Neustadt, unserem Stammsitz, im Rahmen des Projektes KURS 21. Heutzutage interessieren sich zu wenige Schüler und vor allem Schülerinnen für naturwissenschaftlich-technische Fächer, was später natürlich einen Mangel an Ingenieuren, Physikern, Informatikern mit sich bringt – um das zu ändern, müssen Initiativen möglichst früh in der Schule, besser noch im Kindergarten, ansetzen.

Es geht dabei nicht nur um finanzielle Unterstützung.

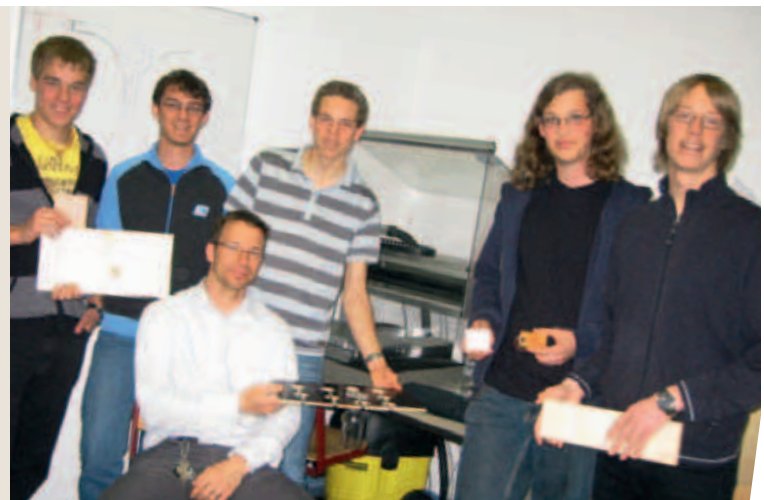
Was können die Kooperationspartner dabei voneinander lernen?

Wir gewinnen Einblicke in das Schul- und Schülerleben heute – und ziehen daraus Erkenntnisse für die gewerblich-technische Ausbildung wie für unsere Studenten der Dualen Hochschule. Was interessiert Schülerinnen und Schüler heute, wie lernen sie, was sollen wir ihnen noch beibringen? Außerdem hoffen wir bei den Lehrern in unseren Kooperationsschulen auf einen Aha-Effekt, was die Anforderungen der Industrie an Schulabgänger angeht.

Wie groß ist der Fachkräftemangel bei einer Firma wie STIHL?

Welche Auswirkungen hat die aktuelle Wirtschaftskrise?

Vor allem bei Ingenieuren ist der Nachwuchsmangel deutlich spürbar. Natürlich erhalten wir in der aktuellen Situation viele Bewerbungen, genug, um derzeit fast alle Stellen zu besetzen. ◀



unterstützt von:

RICOH

STÖRCHING

Leibniz Universität Hannover

1 1
1 0 2
1 0 4

Club Apollo 13

Niedersachsenweiter Schülerwettbewerb
an der Leibniz Universität Hannover
für Klassenstufen 9-13

9. Wettbewerb startet am 21.09.2009

www.apollo-13.de

MARKET+PLACE

TRENDS NICHT NUR FÜR TECHNIK-FREAKS



MIT DER ZEIT GEHEN

Mit der Tokioflash Hanko LED Arm-banduhr liegst du auf jeden Fall voll im Trend! Statt die Zeit am Stand der Sonne abzulesen, kannst du anhand einer Lichtshow erkennen, ob du pünktlich bist. Auf Knopfdruck erfolgt die Zeitanzeige mit blauen LEDs. Zu haben gibt es dieses schmutzige Teil unter www.led-fashion.com für 109 Euro.

GENÜGEN KLEINGELD?

Reicht es schon für den neuen Sommerlook oder doch nur für ein Eis? Die Spardose mit digitalem Zählwerk verrät dir auf einen Blick den aktuellen Wert deiner Münzsammlung. Das klassische Design früherer Spargläser wurde beibehalten, allerdings technisch revolutioniert durch eine digitale Anzeige, welche mit zwei Batterien betrieben wird und dir deine Finanzlage anzeigt. Für 14,90 Euro auf www.discovery-24.de ein echtes Muss für alle Sparfüchse!



SCHNELL WIE EIN EDELES ROSS...

...oder doch eher im Schneckentempo unterwegs gewesen? Ein Actimeter, der an deinem Gürtel befestigt ist, zählt den ganzen Tag über deine Schritte, die du ganz einfach in den Nintendo DS einspeicherst. Mit Hilfe des Touchscreens und Touchpens kannst du die Ergebnisse anschauen und prüfen, welchem Tier dein Laufverhalten ähnelt und ob du deine Ziele erreicht hast. Als Belohnung für deine Anstrengung winken – außer einer gesteigerten Fitness



– verschiedene Spiele beim Nintendo DS, die du für deine gesammelten Schritte eintauschen kannst. Zum Beispiel eine virtuelle Reise um die Welt machen und dabei verschiedene Sehenswürdigkeiten bequem von zu Hause aus erkunden. Insgesamt können die Daten von vier verschiedenen Läufern gespeichert werden. Die Software Laufrrhythmus ist zu haben für 43,95 Euro bei www.amazon.de.

WIN+FUN

LAUTSTARK UNTERWEGS

Wenn ihr auch beim Grillen oder am Badesee gemeinsam mit euren Freunden Musik hören wollt, dann gibt es jetzt für euch ein praktisches Gerät: den Orbit iMT237, ein tragbarer Minilautsprecher für unterwegs. Anschließen könnt ihr das robuste Teil an Musik-Handys, Notebooks oder euren MP3-Player. Transportieren lässt es sich ganz einfach in der Jackentasche. Zu haben schon für 39,99 Euro im Handel. Mehr Infos unter www.alteclansing.com.

Und wenn du schon bald mit diesem Lautsprecher herumspazieren willst, schreib uns einfach. Unter allen Einsendungen an win@lifeandscience.de verlosen wir ein Exemplar. Betreff: **ORBIT**, Einsendeschluss: **2. NOVEMBER 2009**. Bitte Name und Adresse angeben.



TEACHERS' CORNER



Neil Armstrong während der Apollo-11-Mission. Hier ist er beim ersten Mondausflug zu sehen.

MOND-POESIE

Mondlandung im Unterricht

Wie weit ist der Mond von der Erde entfernt? Das kann man irgendwo nachschlagen – oder messen! Der italienische Physiklehrer Luca Girlanda hat eine Unterrichtseinheit entwickelt, in der die Schüler anhand der Verzögerungen im Funkverkehr zwischen Apollo 11 und Houston die Distanz zum Erdtrabanten ermitteln. Dazu braucht man die Funksprüche – die gibt's als MP3-Dateien bei der NASA – und eine freie Audio-Software aus dem Internet. Auch die Tatsache, dass der Abstand Houstons von den Astronauten durch die Erddrehung ja nie ganz konstant war, wird bei dem Projekt miteinbezogen. Glücklicherweise hat Luca Girlanda nicht nur diese faszinierende Einheit entworfen, sondern zur Nachahmung auch ausführlich beschrieben und veröffentlicht! Zu finden ist das Paper unter <http://arxiv.org/abs/0903.3367>.

Kostenfreie Unterrichtsmaterialien

Eine gute Vorbereitung mit attraktiven Materialien ist das A und O eines gelungenen Unterrichts.

► Der 21. Juli 1969 markierte den Beginn einer neuen Ära: Erstmals betrat ein Mensch den Mond. Berühmt ist der Satz, den Neil Armstrong zur Erde schickte. „One small step for a man, one giant leap for mankind“, wollte er sagen und hörten fast alle – „Ein kleiner Schritt für einen Menschen, ein riesiger Schritt für die Menschheit“. Doch in dem ganzen Stress verschluckte er leider das „a“ und vermasselte die Sache. „One small step for man“ kam heraus, „ein kleiner Schritt für den Menschen“. Damit wäre der ganze Satz sinnlos, behauptet doch der zweite Teil genau das Gegenteil.

Aber vielleicht ging der Artikel im Rauschen unter? Ein Phonetiker hatte 2006 eine kleine Pause zwischen „for“ und „man“ entdeckt, in die das „a“ passen würde. Doch lei-

der hatte Armstrong zwischen „for“ und „mankind“ eine ähnliche Pause gemacht – diese Beweisführung ist also nicht stichhaltig. Das bekräftigten kürzlich auch zwei Wissenschaftler, die neu veröffentlichtes Material der NASA untersuchten. Der damalige Funkverkehr liegt jetzt digitalisiert vor, und es zeigt sich: Es war keine Zeit für ein „a“. Die Forscher analysierten zudem weitere Funksprüche und stellten fest, dass Armstrong weder Ausspracheprobleme noch einen Silben verschluckenden Dialekt besaß. Aber wohl Sinn für Poesie, denn ohne das „a“ ist der Satz viel runder – und der Bedeutung des Augenblicks somit angemessener.

Einige Verschwörungstheoretiker glauben bis heute, die Mondlandung hätte nur im Fernsehstudio stattgefunden. Die WDR-Sendung „Quarks“ widmete sich in ihrer Ausgabe vom 2.6.2009 deren Argumenten: auf www.wdr.de/tv/quarks/ als Podcast abrufbar.

Schön, dass es dabei jetzt Hilfe gibt beim Medienportal der Siemens Stiftung. Über 600 kostenfreie Medien zu den Themen Energie, Hören, Wasser und Licht sowie englischsprachige Materialien stehen dort Lehrkräften zur Verfügung. Sie sind am Lehrplan ausgerichtet und direkt im Unterricht einsetzbar. Im Portal sind sowohl Einzelmedien wie interaktive Grafiken, Animationen, Filme, Audiodateien oder Sachinformationen verfügbar als auch thematisch zusammengestellte Medienpakete. Die Registrierung ist einfach, die Themenrecherche wird von einer zielgerichteten Suchfunktion unterstützt. So viel Service findet man selten: Das Medienportal der Siemens Stiftung wurde deshalb mit dem Comenius-Siegel 2009 ausgezeichnet. www.medienportal.siemens-stiftung.org. ◀ (uk)

NASA

In den vergangenen Jahren ist der Anteil der Studierenden aus niedrigen Herkunftsgruppen gestiegen, dafür sank die Zahl in der mittleren Gruppe dramatisch. Insgesamt studieren derzeit hierzulande rd. 2 Mio. Menschen.



Studienfinanzierung

Bafög & Co

**Ihr wollt nach dem Abitur studieren?
In eine eigene Wohnung oder in eine andere Stadt ziehen? Wir geben Tipps, wie ihr euer Studium und die neue Selbstständigkeit finanzieren könnt.**

Sie studieren mit hoher Motivation und sind interessiert am interdisziplinären Austausch?

Ihre Leistungen sind überdurchschnittlich?

Sie engagieren sich in gesellschaftlichen, kirchlichen oder politischen Zusammenhängen und sind bereit, Verantwortung zu übernehmen?

Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung!

Das Cusanuswerk ist das Begabtenförderungswerk der katholischen Kirche in Deutschland und vergibt staatliche Fördermittel an Studierende und Promovierende aller Fachrichtungen.

Sie möchten sich bewerben?

Sie wollen mehr über das Cusanuswerk wissen?

Informieren Sie sich auf unserer Homepage, rufen Sie uns an oder mailen Sie uns Ihre Anfrage!



Cusanuswerk
Bischöfliche Studienförderung
Baumschulallee 5
53115 Bonn
Telefon: 0228 / 9 83 84 0
Internet: www.cusanuswerk.de
Mail: info@cusanuswerk.de

► Studieren ist teuer: Im Jahr 2006 verfügten Studierende in Deutschland durchschnittlich über 770 Euro im Monat. Doch seit der 18. Sozialerhebung ist der Bedarf gestiegen: Allein die in den vergangenen Jahren in vielen Bundesländern eingeführten Studiengebühren schlagen zusätzlich monatlich mit rund 82 Euro zu Buche.

Fast alle Studenten – laut Sozialerhebung 90 Prozent – werden von ihren Eltern finanziell unterstützt. Eltern müssen ihren Kindern eine angemessene Ausbildung, also auch ein Studium, finanzieren. Bis zu eurem 25. Lebensjahr erhalten eure Eltern Kindergeld – und zwar zwischen 164 Euro und 195 Euro im Monat.

Reicht das Einkommen eurer Eltern

nicht aus, springt Vater Staat ein und fördert euer Studium mit bis zu 648 Euro monatlich. Die Höhe der Förderung ist abhängig vom Einkommen eurer Eltern. „Es ist auf jeden Fall sinnvoll, einen BAföG-Antrag zu stellen“, rät Stefan Grob, Pressereferent des Deutschen Studentenwerks (DSW). Der Aufwand lohnt sich auch, wenn ihr nur einen kleinen Betrag bekommt. Mit dem BAföG-Bescheid könnt ihr beispielsweise die Befreiung von den GEZ-Gebühren beantragen. BAföG wird in der Regel zur Hälfte als Zuschuss, zur Hälfte als zinsloses Darlehen gewährt. Ihr müsst also die Hälfte des Geldes nach Abschluss eures Studiums zurückzahlen, wenn ihr genügend verdient.

Stipendien

Wer ein Stipendium bekommt, braucht sich über die Rückzahlung keine Gedanken zu machen. Stipendien sind keineswegs nur etwas für Einser-Schüler und intellektuelle Überflieger. Auf gute Noten kommt es vor allem bei den elf Begabtenförderwerken an. Doch neben Begabung und überdurchschnittlich guten Leistungen werden Kriterien wie gesellschaftliches, soziales, politisches, religiöses oder kulturelles Engagement berücksichtigt.

Neben den bekannten Begabtenförderwerken vergeben weitere 2200 Stiftungen und Organisationen in Deutschland Stipendien. Das Studienfach, der Herkunftsort oder das Engagement außerhalb des Studiums sind dabei mitunter entscheidender als die Noten. Manche Organisationen fördern nur Studierende bestimmter Fächer; andere unterstützen Studenten aus bestimmten Regionen oder aus bestimmten gesellschaftlichen Schichten.

Die Studentenwerke sind auch für künftige Stipendiaten wichtige Ansprechpartner. „Sie kennen die regionalen,

HEINRICH BÖLL STIFTUNG STUDIENWERK

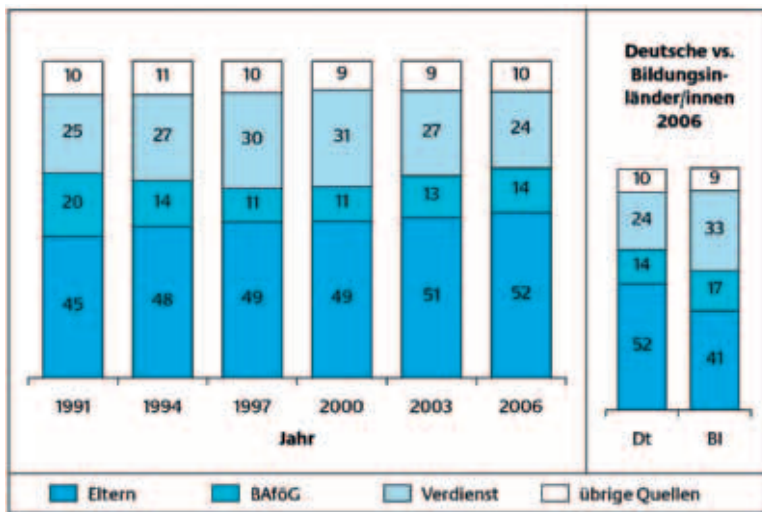
Rückenwind für Talente

Das Stipendium für begabte und gesellschaftspolitisch engagierte Studierende und Promovierende

Regelmäßige Bewerbungstermine: 1. März und 1. September
Weitere Infos im Internet: www.boell.de/studienwerk

Heinrich-Böll-Stiftung
Die grüne politische Stiftung

Schumannstraße 8 10117 Berlin
Telefon 030.285 34-400



lokalen oder fachbezogenen Stipendien und wissen, welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen“, erklärt Stefan Grob.

Studenten sollten, sagt Grob, mehr Mut haben, sich zu bewerben. Die Chance, ein Stipendium zu ergattern, ist größer, als viele glauben. „Selbst die bekannten Begabtenförderwerke haben teilweise Mühe, geeignete Stipendiaten zu finden.“

Ein beträchtlicher Schuldenberg kann sich anhäufen, wenn ihr euer Studium ganz oder teilweise durch Bankdarlehen finanzieren müsst. Die Zinsen und die Kreditbedingungen für Studiendarlehen variieren erheblich. Deshalb solltet ihr genau überlegen, wie viel Geld ihr wirklich braucht, und die Angebote sorgfältig vergleichen. Für die Studiengebühren könnt ihr bei der zuständi-

gen Landesbank bzw. der KfW Förderbank ein zinsgünstigeres Studienbeitragsdarlehen beantragen.

Kredit oder jobben?

Den zinsgünstigen Bildungskredit in Höhe von 1.000 bis 7.200 Euro gibt's frühestens nach der Zwischenprüfung, und zwar unabhängig von eurem Einkommen und dem eurer Eltern, auch zusätzlich zum BAföG. Die Rückzahlung beginnt erst vier Jahre nach Auszahlung der ersten Rate.

Mehr als 60 Prozent der Studierenden jobben, um ihr Studium oder diverse Extras zu finanzieren. Doch das hat seinen Preis: Je mehr man nebenher arbeitet, desto länger dauert das Studium. Sinnvoll sind Nebenjobs vor allem, wenn ihr dabei etwas für euren Beruf lernt. Bekommt ihr BAföG und/

oder Kindergeld, müsst ihr bestimmte Höchstgrenzen beachten. Verdient ihr mehr als 4.200 Euro, wird euer BAföG gekürzt. Überschreiten eure Einkünfte die Freigrenze von 7.680 Euro, gibt's kein Kindergeld mehr.

Weitgehend ohne finanzielle Sorgen könnt ihr studieren, wenn ihr euch für ein Duales Studium entscheidet. Das Unternehmen, für das ihr arbeitet, zahlt euch auch während der Studienphasen ein festes Gehalt. ◀◀ (ews)

Bildungsinländer sind die Kinder von Arbeitsimmigranten mit einer in Deutschland erworbenen Hochschulzugangsberechtigung, aber ohne die deutsche Staatsangehörigkeit

BAföG

Ob und wie viel BAföG ihr bekommt, könnt ihr vorab online berechnen. Bafög-Rechner findet ihr beispielsweise unter folgenden Internet-Adressen
www.bafoeg-info.de/index_2.html
www.bafoeg-rechner.de
www.sozialleistungen.info/con/bafoeg/bafoeg-rechner.html

STIPENDIEN

www.stipendiumplus.de/
www.e-fellows.net/show/detail.php/5789
www.zeit.de/stipendienfuehrer

STUDIENKREDITE

www.studienkredit.de
www.studentenwerke.de/main/default.asp?id=03322
www.studis-online.de/StudInfo/Studienfinanzierung/studiendarlehen.php
www.bildungskredit.de

Studieren wird immer teurer – und immer wichtiger. Wir fördern Ihr Studium.

Was bietet ein Stipendium?

Schuldenfreies Studieren: Finanzielle Unterstützung in BAföG-Höhe, die nicht zurückgezahlt werden muss

Weit mehr als nur BAföG: Zusätzliches Geld für Bücher, Zuschüsse zu Auslandsaufenthalten, Übernahme von Studiengebühren im Ausland

Zusatzangebote und Kontakte: Individuelle Betreuung und Mentorenprogramm, Praktika und berufsqualifizierende Angebote, politische Bildung, Seminare und Netzwerke

Sie wollen studieren? Sie haben gute Noten? Und Sie engagieren sich – nicht nur für sich selbst?

Dann bewerben Sie sich! Mit Mitteln des Bundes fördern wir mehr begabte Studierende als je zuvor – mit dem „Stipendium auf Probe“ sogar schon ab dem ersten Semester. Besonders willkommen sind Bewerber/innen aus einkommensschwachen Familien und Migrant/innen.

Unsere Bitte an Lehrer/innen sowie Hochschullehrer/innen: Ermutigen Sie Schüler/innen und Studierende, sich zu bewerben.

Bewerbungsunterlagen finden Sie unter: www.fes.de/studienfoerderung und www.fes.de/erstsemester



FRIEDRICH EBERT STIFTUNG

Die Friedrich-Ebert-Stiftung ist eine politische Stiftung, die den Grundwerten der Sozialen Demokratie verpflichtet ist. Deshalb ist uns der Einsatz für einen gerechten Zugang zu Bildungschancen ein wichtiges Anliegen. Seit über 80 Jahren fördern wir begabte und engagierte Studierende, die bereit sind, ihre Fähigkeiten auch in den Dienst der Gesellschaft zu stellen. Bei der Auswahl berücksichtigen wir besonders junge Menschen aus einkommensschwachen Familien.

Kontakt:

Friedrich-Ebert-Stiftung
 Abteilung Studienförderung
 Godesberger Allee 149
 53175 Bonn
 Telefon 0228 883-0, stipendien@fes.de

CD-Player, Handy und Drucker, Spülmaschine, Hörgerät oder Auto – kaum ein modernes Gerät kommt ohne elektronische Steuerung oder integrierten Mini-Computer aus. Das Zusammenspiel von Mechanik, Elektronik und Informationstechnologie macht viele Geräte, die wir im Alltag nutzen, komfortabler, präziser, leichter handhabbar, umweltfreundlicher – und sicherer.



Ohne Mechatronik geht fast nix

Mechatronik ist das enge synergetische Zusammenwirken von Maschinenbau, Elektro- und Informationstechnik beim Entwurf und der Herstellung industrieller Erzeugnisse sowie bei der Prozessgestaltung.

► Funktionierten beispielsweise die Bremsen eines Autos früher rein mechanisch, werden Bremsbefehle heute meist per Kabel an vollelektronische Steueranlagen weitergeleitet. Intelligente Systeme wie ABS, Anti-Schlupf-Regelung (ASR) und das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP)

sind bei Neuwagen in Deutschland heute fast Standard. Noch fortschrittlichere Fahrerassistenzsysteme werden zurzeit entwickelt und machen künftig das Fahren sicherer und komfortabler. „Mein erstes Auto hatte gerade mal drei elektrische Maschinen – Anlasser, Scheibenwischer und Lichtmaschine“, erinnert sich Professor Rolf Biesenbach, Leiter des Mechatronik-Zentrum NRW an der Hochschule Bochum. „Heute verfügen PKW über bis zu 70 Steuergeräte, die miteinander in Verbindung stehen.“

Die mechatronischen Systeme erfassen Daten und Signale automatisch, werten sie aus und setzen sie in Kräfte und Bewegungen um – meist viel schneller und präziser als der Mensch. Durch die integrierte Selbstüberwachung können zudem Fehler schneller entdeckt und behoben werden. Doch die klassischen Ingenieurwissenschaften stoßen bei der Entwicklung und Weiterentwicklung dieser Systeme oft an ihre Grenzen: Viele technische Probleme lassen sich nur noch durch interdisziplinäre Ansätze lösen.

Die Mechatronik vereint Elemente aus Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik in einem Studienfach. Technische Systeme werden nicht aus der Sicht einzelner Fachdisziplinen, sondern ganzheitlich betrachtet. „Künftige Mechatronik-Ingenieure brauchen Begeisterung für Technik und Informatik – und gute Kenntnisse in Mathematik und Physik“, meint Pro-

Anzeige mit 87 % eingefügt, sonst wird Rahmen bzw. Text angeschnitten



Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences

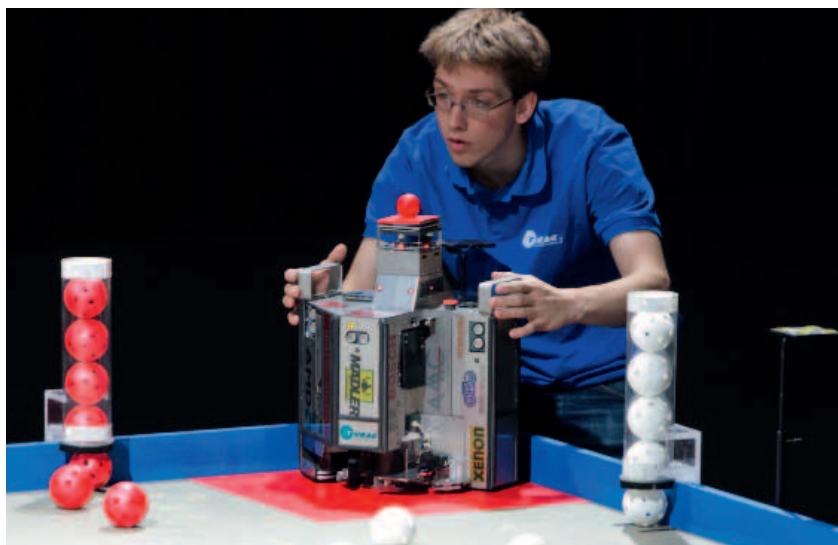
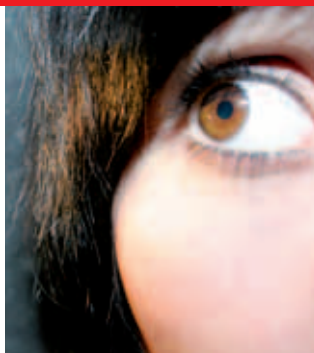
ab Wintersemester 2009/10
am Campus Velbert/Heiligenhaus

www.hochschule-bochum.de/cvh

Studienplatz mit Jobgarantie

Ausbildung? Ingenieurstudium?
Am besten Beides!

- Elektrotechnik
- Informatik
- Mechatronik
- Maschinenbau



fessor Michael Beitelschmidt von der Fakultät Verkehrswissenschaft der TU Dresden und Studiendekan des Studiengangs Mechatronik. „Wer Mechatronik studiert, muss über den Tellerrand eines Faches schauen und Kenntnisse aus mehreren Bereichen kombinieren“, betont Professor Jörg Wallaschek, Leiter des Instituts für Dynamik und Schwingungen an der Leibniz-Universität Hannover. „Wir brauchen kreative Erfinder und Visionäre, die bereit sind, neue Wege zu gehen.“

Auch kommunikative Fähigkeiten sind, meint Professor Wallaschek, sehr wichtig. Denn Mechatronik-Ingenieure

arbeiten später oft mit Spezialisten aus verschiedenen Disziplinen zusammen und müssen zwischen verschiedenen Fachbereichen vermitteln.

Studieninhalte

Der interdisziplinäre Studiengang ist ebenso abwechslungsreich wie anspruchsvoll, weil die Studenten grundlegende Kenntnisse in mehreren Fächern erwerben. In den ersten Semestern stehen neben Mathematik, Physik, Chemie und Werkstoffkunde auch die Grundlagen von Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik auf dem Studienplan. Im Hauptstudium

Das Roboterlabor im Mechatronik-Zentrum NRW an der Hochschule Bochum



STUDIENMÖGLICHKEITEN IM INTERNET

Den Begriff Mechatronik haben die Japaner Ende der 60er „erfunden“ – das Kunstwort setzt sich aus den Begriffen Mechanik, Elektronik und Informatik zusammen.

Der erste eigenständige Mechatronik-Studiengang in Deutschland wurde im Wintersemester 1993/94 an der Hochschule Bochum eingeführt; als Studienrichtung existierte Mechatronik bereits 1992 an der Universität Hannover.

Heute stehen weit über hundert Studiengänge an Universitäten, (Fach-)Hochschulen und Berufsakademien zur Auswahl. So kann an der Leibniz-Universität Hannover Mechatronik sowohl als eigenständiges Fach als auch als Vertiefungsschwerpunkt in den Fächern Elektrotechnik bzw. Maschinenbau studiert werden. Die TU Dresden bietet mit ihrer verkehrswissenschaftlichen Fakultät auch für Mechatroniker den Vertiefungsschwerpunkt Kraft- und Schienenfahrzeugtechnik. An der Hochschule Bochum können die Studierenden zwischen einem klassischen und einem Dualen Mechatronik-Studium wählen. Der Duale Studiengang dauert acht Semester; in den ersten beiden Jahren absolvieren die Studenten neben ihrem Studium eine Ausbildung in einem industriellen Metall- oder Elektroberuf oder als Metallbauer in Industrie oder Handwerk.

Im Internet findet ihr Studienangebote unter folgenden Adressen

www.studienwahl.de Stichwort Mechatronik

www.mechatrick-portal.de Stichwort Studienangebote

www.mechatronics-net.de Rubrik mechatronik e. V.



WISSENSCHAFT VERKNÜPFEN...

Studiere Mechatronik – ein Diplomstudiengang der TU Dresden

<http://tu-dresden.de> • consult@iee.et.tu-dresden.de

Du interessierst Dich für Technik, willst Dich aber nicht einschränken auf Maschinenwesen, Elektro- und Informationstechnik oder Verkehrswissenschaften? Mit dem interdisziplinären Studiengang Mechatronik bekommst Du alle Drei...

Das fakultätsübergreifende Diplomstudium führt Dich in zehn Semestern zum international anerkannten Diplomingenieur.

- Du gewinnst mit Deinem Abschluss ein breites Betätigungsfeld (Fahrzeugtechnik, Antriebe, Medizintechnik u. v. m.)
- Du studierst an einer Top-Uni mit besten Referenzen aber ohne Studiengebühren und ohne Zulassungsbeschränkungen für Deinen Studiengang.
- Du lebst in einer Kulturmetropole mit günstigem Wohnraum, vielen anderen Studierenden aller Fächer und vielfältigen Freizeitmöglichkeiten.





PRAKTIKUMSPLATZ GESUCHT?

Ihr wollt Elektrotechnik studieren? Maschinenbau? Informatik? Oder doch lieber Mechatronik? Ein Praktikum kann euch bei der Wahl des richtigen Studiengangs helfen. Unter www.technikum.de könnt ihr euch für die Zeit zwischen Abi und Studium oder Ausbildung für ein Technikum anmelden.

Ein Technikum dauert fünf bis acht Monate. In den Betrieben betreuen euch Mentorinnen und Mentoren. Ihr erlebt Berufspraxis, bekommt Einblicke in die Welt der Wissenschaft und Hochschule und lernt eure persönlichen Neigungen und Fähigkeiten besser kennen.

Das pädagogische Begleitprogramm mit Veranstaltungen, Workshops und Exkursionen bietet euch die Möglichkeit, euer Potenzial und eure Kompetenzen zu testen und eure Erfahrungen mit anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern auszutauschen.

Am Ende des Technikums erhaltet ihr ein qualifiziertes Zeugnis. Das Technikum kann möglicherweise als Vorpraktikum, das in vielen technischen Studiengängen verlangt wird, anerkannt werden.

ten vor der Diplomprüfung zusätzlich ein Praxissemester absolvieren. Zudem arbeiten die Studenten während des Studiums in verschiedenen Projekten und setzen dabei das theoretische Wissen in die Praxis um. So konstruierte die Robotik-Arbeitsgruppe der TU Dresden einen Roboter, der beim internationalen Amateur-Roboter-Wettbewerb Eurobot 2009 in Frankreich das Viertelfinale erreichte; die Mechatronik-Studenten der Hochschule Bochum entwickeln erfolgreich Fahrzeuge, die ausschließlich mit Sonnenenergie angetrieben werden.

An der Leibniz-Universität Hannover arbeiten die Studenten an verschiedenen Forschungsprojekten mit; zahlreiche internationale Austauschprogramme und Stipendien bieten die Möglichkeit, an renommierten Universitäten wie Keio (Japan), Berkeley und Sankt Petersburg oder am MIT in Boston zu studieren.

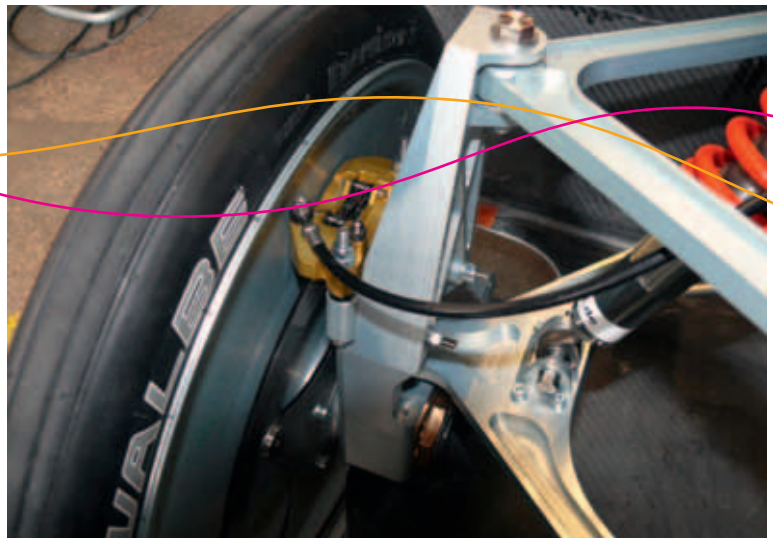
Dank der breit angelegten interdisziplinären

Ausbildung können sich Mechatronik-Ingenieure schnell in neue Aufgabengebiete und moderne Technologien einarbeiten. Oft werden sie an den Schnittstellen zwischen den klassischen Fachabteilungen eingesetzt. Sie vermitteln zwischen den Experten, koordinieren ihre Arbeit und helfen, Reibungsflächen zu verringern oder zu vermeiden. „Mechatronik-Ingenieure übernehmen oft die Projektleitung und andere Aufgaben, die ganzheitliches Denken erfordern“, weiß Prof. Biesenbach.

In der Autoindustrie, in der Luftfahrtindustrie und im Maschinenbau sind Mechatronik-Experten ebenso gefragt wie in der Medien- oder in der Medizintechnik. Um ihre berufliche Zukunft brauchen sich Mechatronik-Ingenieure kaum Gedanken zu machen. Die Berufsaussichten sind – trotz Krise – sehr gut. „Bis jetzt haben all unsere Absolventen schnell einen Arbeitsplatz gefunden“, erklärt Beitel Schmidt. ◀ (ews)

um bzw. im anschließenden Masterstudium wird dann das Mechatronikwissen in Fächern wie Regelungstechnik, Sensorik, Aktorik, Simulationstechnik, Robotik oder eingebettete Systeme vermittelt und vertieft. Zudem können sich die Studenten – abhängig vom eigenen Interesse und dem Angebot ihrer Hochschule – auf Schwerpunkte wie Fahrzeugtechnik, Automatisierungstechnik, Flugsystemtechnik, Medizintechnik oder Robotik spezialisieren. Die Praxis kommt ebenfalls nicht zu kurz: Ein Praktikum vor dem Studium oder in den ersten Semestern ist (fast) überall Pflicht; an der TU Dresden müssen die Studenten

Das Solarcar-Projekt beleuchtet alle Facetten des Ingenieurberufes: Teamarbeit, Projektmanagement, interkulturelle Perspektiven und die Faszination moderner Technik.



© Hochschule Bochum



WISSENSCHAFT VERKNÜPFEN...

Studiere Mechatronik – ein Diplomstudiengang der TU Dresden

<http://tu-dresden.de> • consult@iee.et.tu-dresden.de

Du interessierst Dich für Technik, willst Dich aber nicht einschränken auf Maschinenwesen, Elektro- und Informationstechnik oder Verkehrswissenschaften? Mit dem interdisziplinären Studiengang Mechatronik bekommst Du alle Drei...

Das fakultätsübergreifende Diplomstudium führt Dich in zehn Semestern zum international anerkannten Diplomingenieur.

- Du gewinnst mit Deinem Abschluss ein breites Betätigungsfeld (Fahrzeugtechnik, Antriebe, Medizintechnik u. v. m.)
- Du studierst an einer Top-Uni mit besten Referenzen aber ohne Studiengebühren und ohne Zulassungsbeschränkungen für Deinen Studiengang.
- Du lebst in einer Kulturmétropole mit günstigem Wohnraum, vielen anderen Studierenden aller Fächer und vielfältigen Freizeitmöglichkeiten.





► Jeder Mensch braucht Energie. Atmen, Herzschlag, Verdauung, Denken: All das verbraucht eine Energiemenge, mit der man auch ungefähr drei Stunden lang Rad oder zwei Minuten lang Auto fahren könnte. Mit dem Rad wäre man mit dieser Menge rund 60 Kilometer weit gekommen, mit dem Auto hingegen nur ein paar. Autofahren hat also nicht nur einen hohen Energieverbrauch, sondern ist auch noch sehr ineffizient. Diese Ineffizienz, diese Verschwendung betrifft viele Bereiche unseres Lebens. Kurzum: Die Menschheit verbraucht zu viel Energie!

Das Zukunftsthema

Wissenschaftler prognostizieren, dass bis zum Jahr 2030 der weltweite Energiebedarf um 45 Prozent zunehmen wird. Sollte er weiterhin hauptsächlich durch Erdölverbrennung gedeckt werden, wird die Temperatur auf der Erde unaufhaltsam ansteigen und das Klimasystem unumkehrbar geschädigt. Energie ist also das Zukunftsthema, die Herausforderungen riesig: Wie erzeugen, transportieren und verbrauchen wir Energie effizienter?

Antworten müssen jetzt gefunden werden, wollen wir nachkommenden Generationen nicht eine unbewohnbare Wüste hinterlassen. Und deshalb steht diese Frage auch im Mittelpunkt

des Schülerwettbewerbs 2010 der Siemens Stiftung. Unter dem Motto „Energie-Genies der Zukunft – Ideen für mehr Effizienz.“ werden bundesweit Schülerinnen und Schüler aufgerufen, Projekte zu entwickeln, wie wir intelli-

gender und schonender mit Energie umgehen können. Welchen Ansatz die Jungforscher und -forscherinnen dabei wählen, bleibt ihnen selbst überlassen. Gleichzeitig will die Stiftung mit dem Wettbewerb das Interesse an Mathematik, Naturwissenschaften und Technik fördern. Eine wichtige Aufgabe, denn eines ist klar: Energiesparen allein wird das Problem nicht lösen. Vielmehr brauchen wir ganz neue Technologien und Konzepte.

Bedingungen

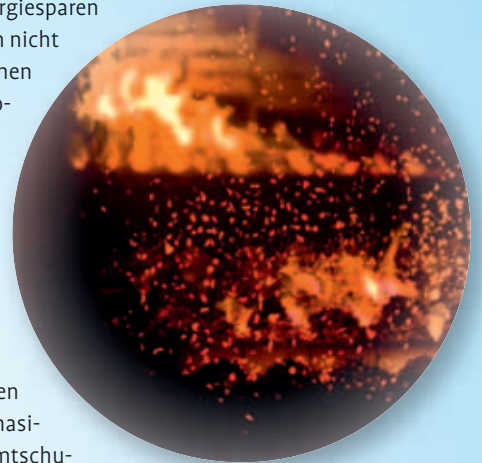
Teilnehmen können Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 11 und 12 (G8) bzw. 11 bis 13 (G9) an allgemein bildenden Schulen – also Gymnasien, Integrierte Gesamtschulen und Freie Waldorfschulen –

sowie Fachoberschulen und Fachgymnasien in Deutschland. Die eingereichten Projekte werden fachmännisch begutachtet von kooperierenden Universitäten: der RWTH Aachen sowie den Technischen Universitäten in Berlin und München.

Nach der Vorauswahl dürfen die jeweils fünf Besten ihre Arbeit bei den regionalen Entscheiden an den drei Unis vorstellen. Juries aus namhaften Wissenschaftlern wählen dann die jeweils drei Besten, die zum nationalen Entscheid nach München eingeladen werden.

Natürlich gibt's auch wertvolle Preise! Insgesamt 111.000 Euro Preisgeld wurden ausgelobt. Zusätzlich dürfen sich die Preisträger über die Teilnahme an einem Tutorenprogramm freuen: Jeder Schülerin bzw. jedem Schüler wird ein Tutor an die Seite gestellt, der beispielsweise bei Fragen zur Studien- und Berufswahl und zu Werkstudenten- oder Praktikantentätigkeiten hilft. Die Tutoren sind besonders qualifizierte Studenten aus dem TOPAZ-Programm, einem international ausgerichteten Förderprogramm der Siemens AG.

Also nicht lange fackeln, sondern bis zum 13. November 2009 anmelden. Für die Projekte ist dann Zeit bis zum 15. Januar 2010. Weitere Informationen unter www.siemens-stiftung.org/schuelerwettbewerb. ◀



Fotosearch · Getty Images · RWE

Abitur und nichts wie weg: Etliche von euch wollen nach dem Schulabschluss ins Ausland, um zu studieren. Dabei lernt ihr eine andere Sprache, viel über andere Kulturen und euch selbst.

► Die Partnerschaftsnetze zwischen Universitäten werden immer größer. In Amerika, Brasilien oder Australien studieren? Kein Problem. Und wer nicht so weit weg möchte, findet evtl. in einem europäischen Nachbarland das geeignete Studienprogramm – wie Isabelle Bareither und Marc Hermel, die es zum Studium in die Niederlande bzw. nach Großbritannien verschlagen hat.

Raus und weg

„Ich wollte unbedingt raus aus dem Elternnest. Außerdem gab es in Deutschland die Fachmischung nicht so, wie ich es mir gewünscht hatte“, sagt Marc. Gleich nach dem Abitur ist er buchstäblich ins Wasser gesprungen und studierte in Großbritannien Meeresgeografie und spezialisierte sich darauf, wie Menschen den Ozean nutzen

Ich studiere fremd!

und dadurch beeinflussen. „Ein Vorteil war auch, dass das Studium in England viel verschulter ist und daher nicht so lange dauert.“ Das war auch der Grund für Isabelle, fürs Psychologiestudium in die Niederlande zu gehen. „An der Uni Maastricht haben wir in kleinen Kursen gearbeitet, und es gab Anwesenheitspflicht. Was verpassen ging praktisch nicht.“

Damit euer Studium von Anfang an ein Erfolg ist, will es vor allem gut geplant sein. Das braucht Zeit. „In der Regel benötigt man 12 bis 18 Monate“, meint der Deutsche Akademische Austausch Dienst (DAAD). Oft reicht es zum Beispiel nicht, einfach nur einen vor-



gedruckten Anmeldebogen auszufüllen; im Ausland ist häufig mehr Eigeninitiative gefragt.

Marc etwa musste an drei britischen Universitäten ein Vorstellungsgespräch absolvieren, bis es im walisischen Cardiff klappte. Für ihn hat sich die Mühe gelohnt: „In meinem jetzigen Job in der Seekabelindustrie ginge nichts ohne Kontakte ins Ausland. Und die habe ich teilweise noch aus meiner Studienzeit.“

Wer nicht direkt nach dem Abi aufbrechen will, kann sein Studium auch in Deutschland starten und dann für ein Semester, ein Jahresprogramm oder für einen Aufbaustudiengang ins Ausland gehen. So kennt ihr euch vorher schon mit dem Unileben aus, der Schritt weg wird einfacher.

Und für alle, die nicht allein, sondern lieber in der Gruppe sein möchten, gibt's geeignete Austauschprogramme wie zum Beispiel „Erasmus“. In solchen Gruppenprogrammen wird alles Organisatorische für euch geregelt; man-

che Programme bieten sogar gezielte Sprachkurse an.

Deufranztürkenglisch oder eher doch mit Hand und Fuß?

„Studiensprache war Holländisch“, erzählt Isabelle. In sechs Wochen Intensivkurs hat sie es gelernt. „Bücher auf

kann, kommt durch: „Vielleicht etwas mehr lernen als die Kollegen, dann klappt das schon.“

Die Sprachbarriere ist also ausgeräumt. Aber es gibt eine weitere Hürde: Freizeit habt ihr dort oft weniger als hier. „In Holland gibt es keine ausgedehnten Semesterferien“, erzählt Isabelle.



»Ein Vorteil war auch, dass das Studium nicht so lange dauert.«

Marc studiert Meeresgeografie in UK

Englisch lesen, in Deutsch denken und dann reden auf Holländisch ist schon etwas verwickelt. Aber sooo schwer, dass es nicht zu packen ist, ist es auch nicht.“ Marc hatte es da einfacher. Er besuchte eine englischsprachige Schule. Aber auch wer nur Schulenglisch

„Sechs Wochen frei im Sommer und zwei über Weihnachten, das war's.“ Also viel arbeiten mit wenig Verschnaufpausen. „Man muss unbedingt immer am Ball bleiben. Wenn man's nur einmal schleifen lässt, kann man richtig ins Trudeln kommen.“ Einmal sei es ihr pas-

Anzeige hat rechts und unten keinen Beschnitt und sollte auch keinen Rahmen haben



International Campus in Venlo

- International Business Economics (D/E)
- International Marketing (D)
- International Business and Management Studies (Hauptstudium E)
- Food & Flower Management (D)
- Informatik / Software Engineering (D)
- Elektrotechnik / Mechatronik (D)
- Logistik Management (D)
- Maschinenbau (D-NL)
- Industrielles Produkt-Design (D-NL)
- MSc Business and Management (E)
- MSc International Logistics / International Supply Chain Management (E)
- MBA (E)

D=Deutsch/E=Englisch/D-NL=Deutsch-Niederländisch mit Sprachkurs NL

Tag der offenen Tür:

Samstag, 7. November 2009, 10.00 - 14.30 Uhr,
Hulsterweg 2-6, Venlo

Informationen und mehr:

www.fontys.de/campusvenlo

Fontys Fachhochschule in Venlo,
Postfach 141, NL 5900 AC Venlo.
Telefon und Email-Adresse Logistik,
Informatik und Technik: 0031 877 875 477,
FHTenL-venlo@fontys.nl
Telefon und Email-Adresse Wirtschaft:
0031 877 879 210, int.wirtschaft@fontys.nl

STUDENTEN AUS
ÜBER 30 NATIONEN
INTERNATIONALE
AUSTAUSCH-
PROGRAMME

personal



Bildung in Neuseeland

Als ehemalige britische Kolonie basiert das neuseeländische Bildungssystem auf ausgezeichnete Bildungsangebote und qualitativ hohe Abschlüsse. Neuseeländische Bildung ist weltweit bekannt und renommiert.

Ein Auslandsaufenthalt an einer Sprachschule, High School, College, Fachhochschule oder Universität ist von sehr hohem Wert und erfreut sich immer größerer Beliebtheit.

Neben dem hohen akademischen Standart bietet Neuseeland eine sehr herzliche und professionelle Betreuung internationaler Schüler und Studenten. Egal, ob man einige Monate oder mehrere Jahre in Neuseeland verbringt, man profitiert von einer sehr guten Bildung, liebenswürdigen Menschen und einer vielseitigen Natur.



www.newzealandeducated.com

siert, gesteht Isabelle. „Ich musste den Test dann parallel zum fortlaufenden Studienjahr nachholen, und das war richtig hart.“ Auch Marc hat einmal ein Examen verbockt. „Es ging ums britische Rechtssystem, also viel unverständliches Fachvokabular. Das fiel jedem schwer, trotzdem habe ich als Ausländer plötzlich richtig Zweifel bekommen. Dann habe ich mich doch aufgerafft und auf den Hosenboden gesetzt.“ Beim zweiten Anlauf hat er bestanden.

»Aber sooo schwer, dass es nicht zu packen ist, ist es auch nicht.«

Isabell studiert Psychologie in Holland

Anders sein dagegen sehr

Im neuen Land gibt es viel zu sehen und zu erleben. Die Menschen dort leben und denken anders. Man mag es, oder auch nicht – überraschen kann es in jedem Fall. „In England grassieren die Studenten-Clubs. Rugby-Club, Snooker-Club und Cricket-Club waren ja noch ganz cool. Aber die ‚Society for the Appreciation of Afternoon Tea‘ war dann doch ein kleiner kultureller Schock“, sagt Marc. „Genauso wie Baked Beans on Toast.“

Isabelle hat mehr als die holländische Kultur erlebt. „Meine Mitstudenten kamen natürlich aus Holland, aber auch aus Spanien, Italien und Amerika, ein toller, internationaler Trupp. Dadurch habe ich auf jeden Fall mehr Gefühl für die Welt da draußen bekommen.“ Aber alles hat seinen Preis. Während in Deutschland nur einige Bundesländer Studiengebühren erheben, ist das im Ausland meist generell so. Rund 1620 Euro müsst ihr in den Niederlanden pro Studienjahr zahlen. Isabelle hatte Glück. „Von meinen Gebühren habe ich 80 Prozent zurückbekommen, das ist, soweit ich weiß, dort die Regel.“ In England schwanken die Gebühren sehr, bis zu 3000 Britische Pfund jährlich können es sein. Der DAAD oder andere Institutionen beraten euch, wie ihr das finanzieren könnt. Was aber ist euer Abschluss in Deutschland wert?

Woanders anerkannt – hier auch?

In Deutschland ist die Anerkennung ausländischer Abschlüsse nicht einheitlich geregelt, sondern jedes Bundesland ist individuell dafür verantwortlich. Wenn ihr im Ausland nur ein Teilstudium macht und hier weiter studieren wollt, ist für die Anrechnung der schon erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen die jeweilige Hochschule zuständig. Informationen über die Anerkennung von Abschlüssen und Studi-

enzeiten in Studium und Beruf innerhalb der EU findet ihr auf den Seiten der Europäischen Kommission sowie im Informationssystem „Anabin“ zur Anerkennung ausländischer Bildungsabschlüsse. In allen Mitgliedsstaaten der EU sind nationale Informationszentren für die Anerkennung (ENIC / NARIC Network) eingerichtet worden, die als Anlaufstelle für diese Fragen dienen. Weitere Infos dazu unter www.daad.de. Nach einem Vollstudium in einem anderen Land liegt

es bei euerem möglichen Arbeitgeber, inwieweit er euren Abschluss akzeptiert.

Isabelle und Marc jedenfalls sind sich einig: „Es war eine richtig gute Zeit.“ Auch wenn sie manches keineswegs vermissen: „Die Holländer haben selbst im Psy-



chologiestudium unheimlich viel Wert auf Statistik gelegt. Das war nicht einfach, aber am Ende doch sehr nützlich“, sagt Isabelle. Und Marc fährt heute wieder viel entspannter Rad: „Den Radfahrerblick kennt ein Engländer einfach nicht!“ ◀ (cr)

INFORMIEREN UND LOS

Nützliche Tipps, wie du dein Studium im Ausland vorbereiten und organisieren kannst, findest du im Internet in Hülle und Fülle. Hier ein paar Seiten zur Auswahl, auf denen ihr zum Beispiel Universitätsportraits mit Bildern und Videos findet, Informationen zur Finanzierung, Erlebnisberichte und Austauschforen.

www.daad.de/ausland/index.de.html

www.college-contact.com

www.rausvonzuhause.de

www.world-of-xchange.com

www.ausgetauscht.de/orga.htm

Hilfen speziell fürs Studium in Großbritannien und den Niederlanden gibt es hier:

www.studieren-in-england.de

www.studieren-in-holland.de

Asteroids: Will they wipe out the Earth?

► Scientists on average **estimate** that if we were to calculate deaths caused by asteroids hitting the Earth throughout history almost 700 lives are **claimed** by asteroids every year. This figure is that high mainly because of the asteroid collision with the Earth 65 million years ago when a 12 km asteroid slammed into the Yucatan Peninsula in Mexico. Due to the huge fires it caused and the enormous waves out on the ocean across the land, the dinosaurs were wiped out including 70% of life on our planet. Scientists are considering this potential danger and are developing **means** to a) a modern warning system and b) to destroy an asteroid

before it smashes our planet. For instance, one answer lies in nuclear technology: An object approaching Earth could be **shattered** before the collision with nuclear weapons. Or a further possibility is to install space mirrors. The reflecting heat of these magnifying glasses could then vaporise incoming asteroids before causing damage on Earth. The BBC magazine Focus wrote that the asteroid Apophis will miss the Earth in 2029, but it might pass through a keyhole and thus be placed on a new orbit resulting in a possible collision in 2036. In 2880 chances are high that a one kilometre object will collide with the Earth. ◀◀



The Maldives have to move

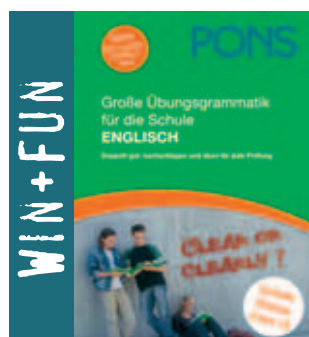
► As you probably know, global warming is a big threat for the 300,000 people living on the Maldives. These **precious** islands in the Indian Ocean and their inhabitants are in great danger. The natural ground level of the chain of islands is only about 1.5 metres and since the past century, the sea level has already risen by about 20 cm. If this trend continues, there will not be very much left of the Maldives by 2100 with a further estimated rise of 59 cm. At the moment, many people on the Maldives are living

like climate **refugees**. For instance, a wall was built around the capital Male to protect the 100,000 people living in that town. But instead of building further walls, a new plan has been made: The president of the Maldives Mohamed Nasheed wants to buy new land for his nation. So the government is now starting to save money to buy land, possibly in Sri Lanka due to cultural and religious similarities. Australia due to its climate is considered another option. ◀◀

Cows: the Cause of Global Warming?

► Use electricity saving **light bulbs**! Buy a car that doesn't need much petrol! Do not fly to places for holiday! These are issues we should consider if we want to reduce the emission of greenhouse gases. But what about the cows? Research has shown that methane emissions produced by cows contribute to driving global warming immensely, more than previously **assumed**.

When burping, a cow emits about half a pound of methane into the air per day. Therefore, different food is to be fed to animals which is easier to digest and causes less methane. But that won't solve the problem entirely. It will only reduce methane emissions. Maybe becoming a vegetarian right away; or drinking and eating less **dairy products** would solve the problem. ◀◀



Twice as good: looking up and practicing for each test. The best preparation for any English test in school. With many exercises and a detailed test section for three difficulty levels. Contains practical memory aids, additional tips for learning as well as catchy examples with translations and illustrations. Which Asteroid will miss Earth in 2029 and might collide with her in 2036? Send us the correct name to win@lifeandscience.de and win one of four copies of the PONS Übungsgrammatik. Alle entries must be received by November 2nd 2009.

VOCABULARY

powered by

PONS

to estimate	schätzen
to claim	fordern
means	Mittel
to shatter	zerschmettern
lightbulb	Glühbirne
to assume	vermuten
dairy products	Molkereiprodukte
precious	kostbar
refugee	Flüchtling
similarity	Ähnlichkeit

Übersetzungen aus dem PONS Schülerwörterbuch Englisch.

ISBN: 978-3-12-517028-5, € 21,95



Der Traum vom FLIEGEN

Es ist ein uralter Menschheitstraum – wie ein Vogel durch die Lüfte zu schweben. So mancher zahlte den Versuch mit dem Leben. Heute sorgen Experten für sichere Fluggeräte und die Einhaltung der Sicherheitsregeln in der Luft und auf dem Boden. life + science stellt verschiedene Berufe rund ums Fliegen vor.

Wer sich ein zweites berufliches Standbein schaffen will, kann parallel zur Piloten-Ausbildung ein Studium absolvieren. Möglich ist die Doppelqualifikation Bachelor – Verkehrspilotenlizenz u. a. an der Hochschule Bremen, und an der FH Osnabrück

Über den Wolken...

Viele kleine Jungs und Mädchen träumen davon, als Verkehrspilot durch die Welt zu fliegen. Doch der Weg zu diesem Ziel ist nicht leicht – und teuer. Verkehrspiloten brauchen die Verkehrsfahrzeugführerlizenz. Die anderthalb bis zweijährige Ausbildung an einer anerkannten Flugschule kostet etwa 50.000 bis 70.000 Euro plus Kosten für den Lebensunterhalt. Nur die Lufthansa unterstützt ihre Nachwuchspiloten mit einem zinsfreien Darlehen, das

erst nach Ende der Ausbildung zurückgezahlt werden muss.

Künftige Piloten brauchen gute Kenntnisse in Mathematik, Physik und Englisch; außerdem müssen sie ein fliegerärztliches Tauglichkeitszeugnis vorlegen. Die Lufthansa verlangt von ihren Bewerbern das Abitur; bei einem Eignungstest werden neben dem technischen Grundwissen u.a. auch räumliches Vorstellungsvermögen, Merkfähigkeit, Wahrnehmungsvermögen und Belastbarkeit überprüft. Auch bei

den zum Verband Deutscher Verkehrsfliegerschulen e.V. (VDV) gehörenden Flugschulen müssen Flugschüler vor Beginn der Ausbildung einen Eignungstest ablegen.

Dirigenten der Lüfte

Über den Wolken ist die Freiheit keineswegs grenzenlos: Fluglotsen kontrollieren vom Boden aus Starts und Landungen, weisen allen Flugzeugen Routen, Flughöhen und -geschwindigkeiten zu und gewährleisten so die Sicherheit von Menschen und Maschinen.

Centerlotsen beobachten von Langen, München, Karlsruhe und Bremen aus den gesamten deutschen Luftraum am Radarschirm. Towerlotsen überwachen die startenden und landenden Flugzeuge und den Flugverkehr in der unmittelbaren Umgebung ihres Flughafens. Ob Center oder Tower: In Deutschland darf nur die Deutsche Flugsicherung (DFS) Fluglotsen ausbilden. Die Anforderungen sind hoch. „Die Bewerber müssen Abitur haben, sehr gut Englisch sprechen und technische Zusammenhänge rasch begreifen“, nennt Heike Lenort, Referentin

DLR

ONLINE-TEST FÜR NACHWUCHS-PILOTEN

Unter www.lufthansa-pilot.de könnt ihr eure Kenntnisse in Mathe und Englisch, technisches Verständnis sowie Merkfähigkeit und Wahrnehmung testen und einen Simulatortest durchführen.



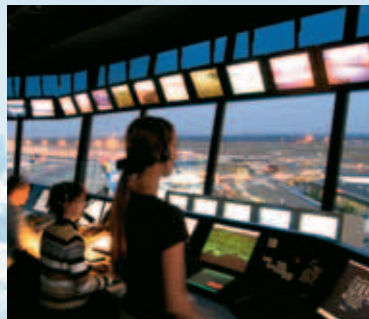
gut honoriert: Während der theoretischen Ausbildung mit monatlich rd. 800 Euro, in der praktischen Ausbildungsphase etwa 2.900. Das Einstiegsgehalt liegt zwischen 4.900 und 6.900 Euro je nach Einsatzbereich und -ort – plus Schicht- und Feiertagszuschläge.

Sicherheit durch Technik

Wer sich in erster Linie für die technische Seite des Fliegens interessiert, lernt in Studiengängen wie Flugzeugbau oder Luft- und Raumfahrttechnik, wie man Flugzeuge oder Flugzeugteile plant, entwickelt und konstruiert. Gute Noten in Mathe und Physik sowie ein

fahrt. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) bietet an 13 deutschen Standorten und im Ausland Praktika, Diplom- und Doktorarbeiten sowie offene Stellen in den Forschungsgebieten Luft- und Raumfahrt, Energie und Verkehr. Dabei werden die Studierenden und Doktoranden teilweise in internationale Projekte eingebunden. Abiturienten ermöglicht das DLR in Kooperation mit Berufsakademien bzw. Fachhochschulen ein Duales Studium in den Fächern Elektrotechnik, Informationstechnik, Maschinenbau oder Präzisionsmaschinenbau. ◀ (ews)

„Nach Statistiken des Luftfahrt-Bundesamtes wollten 2008 knapp über 1.000 Menschen eine Verkehrsflugzeugführerlizenz erwerben, eingestellt werden jährlich einige hundert Piloten“, erklärt Christoph Schewe, Leiter Berufspolitik der VEREINIGUNG COCKPIT e.V.



DATENBANK ZU LUFT- UND RAUMFAHRTSTUDIENGÄNGEN

Informationen zu Studiengängen mit Schwerpunkt Luft- und Raumfahrt findet ihr unter www.perspektive-luftfahrt.de www.dlr.de/jobs

Personalmarketing der DFS, einige Grundvoraussetzungen.

In einem mehrstufigen Auswahlverfahren werden u.a. Merkfähigkeit, räumliches Vorstellungsvermögen, Konzentrationsfähigkeit, Belastbarkeit und medizinische Tauglichkeit überprüft. Angela Keck hat sich für die Ausbildung zur Centerlotsin entschieden – und ist sehr zufrieden: „Die Ausbildung ist anspruchsvoll, man muss sehr viel lernen. Aber es macht Spaß und die Bedingungen an der Flugsicherungsakademie in Langen sind einfach optimal.“

Die theoretische Ausbildung an der Flugsicherungsakademie in Langen dauert für Centerlotsen 16 Monate, für Towerlotsen etwa 13. Schon nach wenigen Wochen stehen neben Fächern wie Navigation, Flugwetterkunde oder Luftrecht Simulationsübungen an realitätsgetreuen Anlagen auf dem Lehrplan. Beim abschließenden praktischen Teil der Ausbildung arbeiten die Nachwuchs-Lotsen – unter Aufsicht erfahrener Kollegen – in einer der Kontrollzentralen bzw. im Tower eines Flughafens. Die hohe Verantwortung wird

Faible für Technik im Allgemeinen und für Flugzeuge im Besonderen sollten künftige Flugzeugingenieure mitbringen.

Viele Unternehmen bilden in Zusammenarbeit mit (Fach)Hochschulen, Dualen Hochschulen und Berufsakademien den eigenen Ingenieur-Nachwuchs aus.

Bei EADS können Abiturienten zwischen ausbildungsintegrierten und praxisintegrierten dualen Studiengängen wählen. So verbinden die künftigen Maschinenbau-Ingenieure mit Schwerpunkt Luft- und Raumfahrttechnik ihr Studium an der Universität Augsburg mit einer Ausbildung zum Fluggerätemechaniker, Fachrichtung Fertigungstechnik. Beim praxisintegrierten dualen Studium – z.B. Bachelor of Engineering in Flugzeugbau an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg – wechseln Theorie an der Hochschule und Praxis im Unternehmen ab.

Auch Fächer wie Elektrotechnik, Maschinenbau, Mechatronik oder Physik sind eine gute Basis für einen Einstieg in die Welt der Luft- und Raum-

Lust auf
Luftfahrt?

Fluglotse werden!

www.dfs.de

Startklar? Mit Abitur? Und zum Abflug bereit?
Bewerben Sie sich jetzt! Wir bilden das ganze Jahr über zur Fluglotsin bzw. zum Fluglotsen aus. Starthilfe gibt's hier: www.dfs.de.

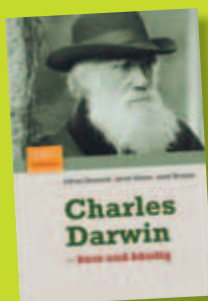
Weil der Himmel Sie braucht!



DFS Deutsche Flugsicherung

BOOKS + MORE

A. DESMOND, J. MOORE,
J. BROWNE, A. HELD
**Charles Darwin –
kurz und bündig**
Spektrum Akademischer
Verlag, 9,95 €



RICHARD JONES
**Nanowelten: Die fabelhafte
Welt des Mikrokosmos**
Frederking & Thaler, 29,95 €



Blauer Planet
Gemeinsam für eine
bessere Welt
Bertelsmann Lexikon Verlag,
34,95 €



DANIEL LINGENHÖHL,
ANJA BLÄNSDORF (HG.)
**Wie schwarze Löcher
Spaghetti machen**
77 überraschende Rätsel der
Wissenschaft
Rowohlt Taschenbuch, 8,95 €



Charles Darwin, der wohl bedeutendste Naturforscher und Entwickler der Evolutionstheorie würde dieses Jahr seinen 200. Geburtstag feiern. Außerdem erschien vor 150 Jahren sein wichtigstes Werk „Die Entstehung der Arten“. Charles Darwin erklärte darin, dass die unglaubliche Artenvielfalt in der Natur nicht das Ergebnis einer einmaligen Schöpfung durch Gott sein könne, sondern dass die verschiedenen Arten aus einer natürlichen „Selektion“ entstanden sein müssten. Dieser Gedanke war damals revolutionär, da er im krassen Gegensatz zur christlichen Schöpfungslehre stand. Trotz scharfer Kritik der Kirche setzte sich die Evolutionstheorie durch.

Das Buch „Charles Darwin – kurz und bündig“ hält wirklich was es verspricht: Es gibt die wesentlichen Stationen in Darwins Leben sehr prägnant und dennoch ausgesprochen gut lesbar wieder und beschäftigt sich dabei nur am Rande mit seinem wissenschaftlichen Werk. Wir lernen über Darwins Kindheit, Ausbildung, Studium sowie über seine Reisen und erfahren das Wichtigste über den wissenschaftshistorischen Kontext seines Wirkens.

Habt Ihr euch schon einmal gefragt wie die Welt in bis zu 200.000-facher Vergrößerung aussieht? Das Blatt einer Blume, die Augen einer Fliege, der Körper einer Spinne oder die Flügel eines Schmetterlings? Richard Jones zeigt in seinem ganz besonderen Bildband diese eindrucksvollen Bilder aus dem sogenannten Mikrokosmos. Allein anhand der Detailaufnahme mit einem Elektronenmikroskop sind die wunderschönen Muster und Strukturen im Nanometerbereich nicht zu identifizieren. Deshalb werden im Buch stets die Nahaufnahme sowie das Objekt in normaler Ansicht gezeigt. Der Betrachter erhält zusätzlich sehr prägnante Erklärungen zu den Bildern und erfährt zum Beispiel mit welchen, für uns mit dem bloßen Auge nicht erkennbaren, Waffen Tiere und Pflanzen sich gegen ihre Feinde zur Wehr setzen. Wer glaubt, die Biene besäße nur einen einfachen Stachel, wird so auf eindrucksvolle Weise eines Besseren belehrt. Das Buch ist sowohl großartiger Bildband als auch Sachbuch und bestens geeignet für diejenigen, die die Natur einmal aus nächster Nähe betrachten wollen.

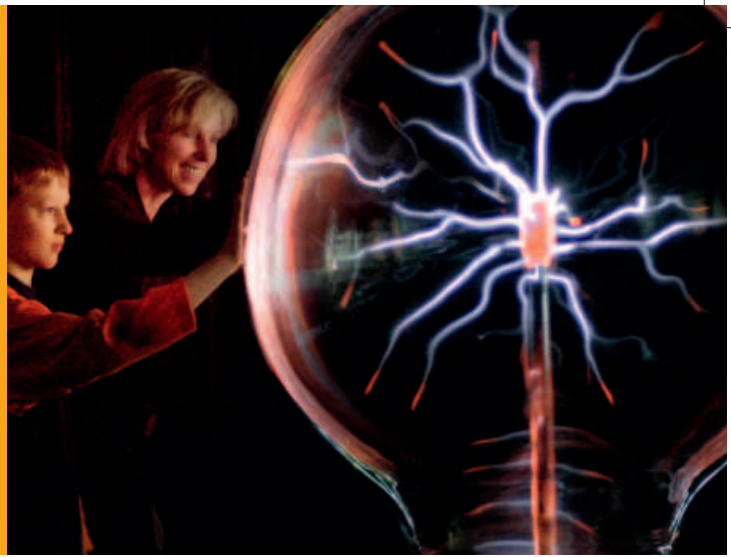
In den vergangenen Jahrzehnten häuften sich Naturkatastrophen und Umweltprobleme, hauptsächlich verursacht durch den Klimawandel. Ein weiteres großes Problem ist die angespannte politische und soziale Situation in vielen Ländern. Als Folge leben Menschen unter katastrophalen Bedingungen und leiden an Hunger oder Pandemien wie Malaria und AIDS.

Rotary ist eine internationale Organisation, die sich dafür engagiert, Not auf unserem Planeten zu lindern. Hier werden mehrere Rotary-Projekte weltweit vorgestellt, welche helfen Lebensbedingungen zu verbessern und Leben zu retten. Ziel ist es, der Öffentlichkeit zu zeigen, wie wichtig freiwilliges Engagement ist und Anstöße dafür zu geben, wie einfach jeder helfen kann. Ein Teil der Erlöse aus dem Verkauf der Bücher kommt dem GERMAN ROTARY VOLUNTEER DOCTORS e. V. und dem PolioPlus Projekt zur weltweiten Ausrottung der Kinderlähmung zugute, weitere Informationen unter www.buchprojekt.org. Das Buch ist sehr interessant und schafft es fundiert aktuelle Probleme darzustellen und Lösungsansätze aufzuzeigen.

Welcher Nobelpreisträger hatte kein Abitur? Es war nicht Albert Einstein – dessen schlechte Schulleistungen, die immer wieder herhalten müssen, eigene verhaute Klassenarbeiten zu entschuldigen, sind sowieso nur Legende. Nein, es war der erste Physik-Nobelpreisträger überhaupt, namens... Bei solchen Rätseln aus Physik, Astronomie, Biologie, Geowissenschaften, Chemie und Mathematik sind in diesem unterhaltsamen Buch mehrere Antworten vorgegeben. Anschließend wird das Thema naturwissenschaftlich und gut verständlich behandelt. Manches hat man schon einmal gehört. Das meiste aber ist dem Normalmenschen fremd – auf welche Frage lautet die richtige Antwort wohl „versteinerte Dinosaurierkacke“? Und dass schwere Elemente wie Gold nur in explodierenden Supernovae gebildet werden, ist sicher auch nicht Allgemeingut.

77 „DenkMäler“, die Spektrum der Wissenschaft unter www.spektrumdirekt.de präsentierte, sind hier zu einem schönen Buch zusammengefasst, mit dem man auf jeder Party als „Klugscheißer“ brillieren kann – und das vielleicht hilft, einen Millionengewinn in einer Quizshow abzuräumen!

Science center Mitmachen erwünscht!



Technorama, Winterthur · phaeno, Wolfsburg

» „Die Anziehungskraft F zwischen zwei Massen m_1 und m_2 ist proportional der Größe der Massen und umgekehrt proportional zum Abstandquadrat r^2 .“ Vermutlich erschließt sich nur wenigen der Sinn dieser Formulierung, wie sie beispielsweise in einem Physikbuch zu lesen ist. Dabei erklärt der Satz die Gravitation und damit, warum wir nicht von der Erde fallen. Trocken, kompliziert, langweilig – diese Stichworte verbinden viele mit dem Schulunterricht der naturwissenschaftlichen Fächer. Kein Wunder, dass in den

Ingenieurwissenschaften Nachwuchsmangel herrscht und sich insbesondere junge Frauen kaum für technische Studiengänge erwärmen. Naturgesetze anschaulicher vermitteln, neugierig machen und den Forscherdrang schüren – dieser Aufgabe haben sich die Science center verschrieben. Mithilfe trickreicher, leicht zu verstehender Installationen werden hier Phänomene wie Schwerkraft, Elektrizität, Licht oder Magnetismus begreifbar. Und das im wörtlichen Sinn, denn Anfassen und Ausprobieren sind ausdrück-

Wart ihr schon mal in einem Science center? Vielleicht mit eurer Klasse? Wenn nicht, dann wird es höchste Zeit! Science center wollen den Besuchern mittels spielerischem Experimentieren technische und naturwissenschaftliche Zusammenhänge und Phänomene nahe bringen.

DB BAHN

Klasse(n)fahrt



Die junge Schiene der Bahn

DB Klassenfahrten & Jugendgruppenreisen

Buchen Sie Ihr individuelles Reiseprogramm: Kunst, Kultur, Zeitgeschehen, Musicals, Theater, Museen, Führungen, Rundfahrten, Spaß, Freizeit, spezielle Bildungsangebote...

Weitere Infos unter: www.bahn.de/klassenfahrten

Die Bahn macht mobil.

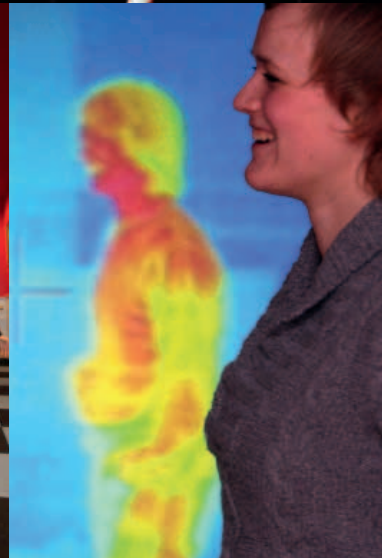
DB Eco Program
www.dbecoprogram.com



INFOS ZU SCIENCE CENTERN

- Berlin: Science Center Spectrum, www.sdtb.de
- Bremen: Universum, www.universum-bremen.de
- Dresden: Deutsches Hygiene-Museum, www.dhmd.de
- Essen, Suhl, Carolinensiel: Phänomania, www.phaenomania.de
- Freudenstadt: Experimenta, www.experimenta-freudenstadt.de
- Flensburg, Bremerhaven, Peenemünde, Lüdenscheid: Phänomenta, www.phaenomenta.com
- Fulda: Kinder-Akademie, www.kaf.de
- Gießen: Mathematikum, www.mathematikum.de
- Heidelberg: Explo, www.explo-heidelberg.de
- Jena: Imaginata, www.imaginata.de
- Köln: Odysseum, www.odysseum.de
- München: Deutsches Museum, www.deutsches-museum.de
- Pirmasens: Dynamikum, www.dynamikum.de
- Potsdam: Exploratorium, www.exploratorium-potsdam.de
- Rust/Europapark: www.science-house.de
- Winterthur, Schweiz: Technorama, www.technorama.ch
- Wolfsburg: phaeno, www.phaeno.de

Das MERIAN Sonderheft „Deutsche Technikstraße“ stellt 180 Ausflugsziele für Forscher, Tüftler und Entdecker in Deutschland vor.



lich erlaubt. Geradezu spektakulär sind einige der Gebäude, in denen die Mitmach-Exponate präsentiert werden: Wie eine gigantische silberne Muschel ragt das Universum in Bremen aus dem Wasser, das Phaeno in Wolfsburg wirkt wie eine Mischung aus gelandetem UFO und gestrandetem Wal. „Seit jeher sind alle Einrichtungen, die für bedeutsam gehalten werden – Kirchen, Theater, Konzertsäle, Universitäten – in großartigen Gebäuden untergebracht“ sagt Professor Otto Lührs, Mitbegründer des Spectrums am Technikmuseum Berlin. Das erste Science center wurde übrigens 1969 in San Francisco eröffnet. In den USA hat mittlerweile jede größere Stadt ihr Science center, etwa 1000 sind es weltweit – Tendenz steigend. Einige Science center konzentrieren sich ganz auf spezielle Themen. Im Dynamikum in Pirmasens dreht sich alles um Bewegung und Fragen wie, „Was hat ein Spielzeugkreisel mit dem Universum zu tun“ oder „Wie wird Schweres ganz leicht?“. Im Nürnberger Turm der Sinne erliegt man verblüffenden optischen Täuschungen und im Mathe-

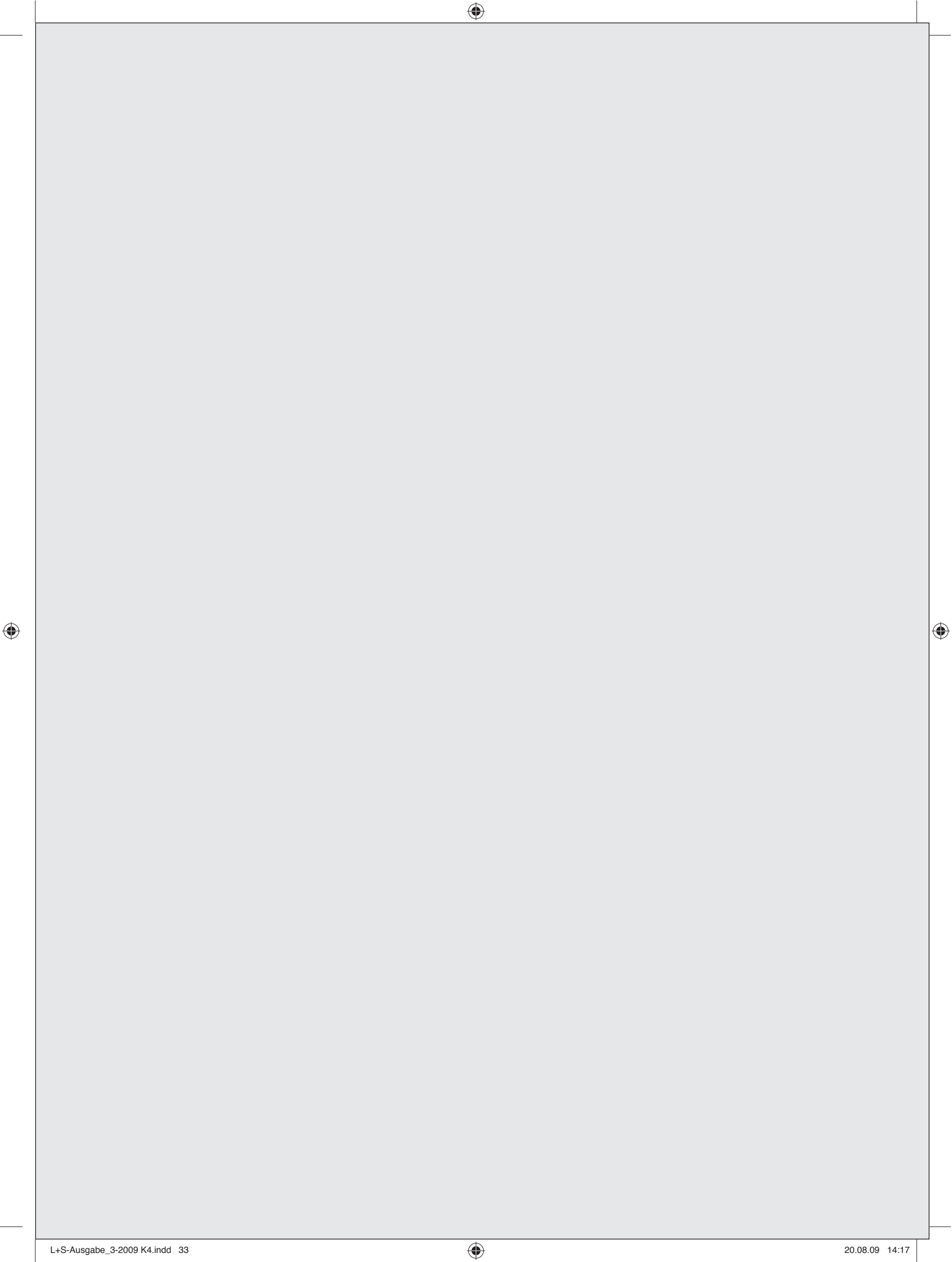
matikum erfährt man, wie Geheimcodes gemacht werden. Allen Aspekten des menschlichen Lebens widmet sich das Hygiene-Museum in Dresden, und im Universum Bremen kann man sich sogar fühlen wie ein Embryo in einer Gebärmutter: Auf weichen Kissen liegend vernimmt man glucksende Geräusche und Herztöne, begleitet von faszinierenden Filmaufnahmen aus dem Bauch der Schwangeren. Auch wenn manche Hands-on-Exponate offensichtlich eher der Zerstreuung als dem Erkenntnisgewinn dienen und das Konzept des Edutainments (bilden durch unterhalten) gelegentlich übertrieben wird – die hohen Besucherzahlen der Science center deuten an, dass der erlebnisorientierte Ansatz wie geschaffen ist, Interesse für Wissenschaft, Forschung und Technik zu wecken. Vor allem bei Schulklassen steht diese Art der Wissensvermittlung hoch im Kurs. Hier dürfen die Schüler spielerisch experimentieren nach dem Motto: Ohne mitmachen läuft nichts – und das haben die meisten so noch nie erlebt. ◀◀ (sei)

DYNAMIKUM
Science Center
Pirmasens

mitmachen
erforschen
entdecken!
erleben
verstehen ...

www.dynamikum.de

DYNAMIKUM • Fröhnstraße 8 • 66994 Pirmasens • Telefon: 0 63 31 - 2 39 43 - 0
Montag - Freitag: 9:00 - 18:00 Uhr • Samstag, Sonntag, Feiertag: 10:00 - 18:00 Uhr





KEIN FACH FÜR MATHE MUFFEL

Ob in der Schule, im Studium, im Beruf oder im Privatleben. Ohne Computer geht's nicht mehr. Schon 70 Prozent der Grundschüler nutzen PCs und Internet; am Arbeitsplatz sind Computer allgegenwärtig. Die Informationstechnologie zählt in allen Branchen zu den Kernbereichen von Unternehmen.

**GUTE BERUFSAUSSICHTEN
FÜR INFORMATIKER**



DHBW
Duale Hochschule
Baden-Württemberg
Karlsruhe

Mit dem
Dualen Studium fit in
Theorie und Praxis

Finanziell unabhängig
doppelt erfolgreich studieren

Studiengänge Wirtschaft
BWL-Bank
BWL-Handel
BWL-Industrie
BWL-Versicherungen
BWL-Steuern und Prüfungswesen
BWL-International Business Administration
Wirtschaftsinformatik
Unternehmertum

Studiengänge Technik
Elektrotechnik
Maschinenbau
Mechatronik
Papiertechnik
Sicherheitswesen
Wirtschaftsingenieurwesen
Angewandte Informatik
Informationstechnik

Erzbergerstr. 129, 76133 Karlsruhe, Tel. 0721-9735-3, www.dhbw-karlsruhe.de



► Entsprechend groß ist der Bedarf an Experten, die Software entwickeln und verbessern, Daten vor unberechtigtem Zugriff, unerwünschter Veränderung und vor ungewolltem Verlust schützen, die Systeme warten und vieles mehr. Nach einer Studie des High-tech-Verbandes BITKOM waren in der deutschen Wirtschaft im Herbst 2008 rund 45.000 Informatiker-Stellen unbesetzt. Gefragt sind vor allem Fachleute mit Hochschulabschluss.

Wer Informatik studieren will, hat die Qual der Wahl: Unter www.studienwahl.de sind rund 1.100 Informatik-Studiengänge an Unis, Fachhochschulen und Berufsakademien aufgelistet. Neben die „klassischen“ Fächer (Angewandte) Informatik – neudeutsch Computer Science – und Wirtschaftsinformatik sind neue spezialisierte Studiengänge getreten. Das Spektrum reicht von Automobil-Informatik über

Bio-, Geo-, Medien oder Medizin-Informatik bis zur Luft- und Raumfahrtinformatik, technischer Informatik oder Umwelt-Informatik.

„Bei den so genannten Bindestrich-Fächern können die Studenten ihre persönlichen Interessen, z.B. für Biologie oder Medizintechnik, mit einem Informatik-Studium verbinden“, nennt BITKOM-Pressesprecher Maurice Shahd einen Vorzug der Kombinationsfächer. Doch eine allzu frühe Spezialisierung hat auch Nachteile. „Die Breite in der Ausbildung geht verloren“, meint Shahd. Außerdem schränkt es die Chancen auf dem Arbeitsmarkt ein, wenn man sich schon durch die Wahl des Studienfaches auf eine bestimmte Branche spezialisiert.

Auch Prof. Dr. Stefan Jähnichen, Präsident der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) und Leiter der Forschungsgruppe Softwaretechnik der Fakultät für Elekt-

rotechnik und Informatik an der TU Berlin, plädiert für eine fundierte, grundlagenorientierte Ausbildung. „Die Informatik wandelt sich rasant. Informatiker müssen sich immer wieder schnell in neue Techniken eindenken und einarbeiten. Mit einem soliden Grundlagenverständnis ist man gut darauf vorbereitet.“

An Mathe führt im Informatik-Studium kein Weg vorbei. Und so dürfen künftige Informatiker mit der Mathematik nicht auf Kriegsfuß stehen; auch Interesse an Naturwissenschaften sollten sie mitbringen. Doch keine Angst: Viele Hochschulen bieten Vorbereitungskurse an, in denen Studienanfänger ihr Abiwissen auffrischen können. Grundlegende Informatik- oder Programmierkenntnisse braucht man dagegen zu Beginn des Studiums noch nicht. Weit wichtiger sind logisches, systematisches Denken und die Fähigkeit, Probleme zu analysieren und kreative Lösungen dafür zu entwickeln. Das gelingt meist nicht im Alleingang. „Informatiker/innen arbeiten viel im Team“, weiß Professor Jähnichen. „Das Bild des Informatikers, der alleine vor seinem Rechner sitzt, entspricht nicht der Realität.“

Ob Uni, Fachhochschule oder Berufsakademie – durch die Umstellung auf Bachelor- und Masterstudiengänge werden die Unterschiede geringer.

Generell gilt: Das Studium an der Uni ist eher theoretisch-wissenschaftlich ausgerichtet, das Studium an Fachhochschulen und Berufsakademien anwendungsorientiert; bei Dualen Studiengängen haben Theorie und Praxis etwa den gleichen Stellenwert.

Dass er Informatik studieren wollte, war für Marc Schenke schon früh klar. Um schon vor dem Studium erste Erfahrungen mit Assessmentcentern zu sammeln, bewarb er sich bei der Deutschen Bundesbank um einen Studienplatz im Fach Informatik an der Dualen Hochschule in Mosbach. Was er beim Auswahlverfahren von älteren Studenten über die Studien- und Arbeitsbedingungen erfuhr, überzeugte ihn. Kleine Gruppen mit zehn bis 20 Studierenden, die familiäre Atmosphäre, die gute technische Ausstattung, ein festes Gehalt und weitere finanzielle Unterstützung schon während des Studiums sind Vorzüge, die der Informatik-Student nicht missen möchte. Auch der Wechsel zwischen Theorie und Praxis gefällt dem 21-Jährigen. „Am Ende der Studienphase freut man sich auf die Praxis – und umgekehrt“ berichtet er. Die Anforderungen im Dualen Studium sind hoch, nicht nur, weil viel Stoff in kurzer Zeit vermittelt wird. Wer eine Prüfung nicht besteht, darf sie einmal wiederholen. Außerdem ist eine mündliche Wiederholungsprüfung im Jahr

EIGNUNGSTEST FÜR NACHWUCHS-INFORMATIKER

Ihr denkt über ein Informatik-Studium nach, seid aber nicht sicher, ob das Fach das Richtige für euch ist? Unter www.assess.rwth-aachen.de findet ihr einen Eignungstest der RWTH Aachen. Getestet werden insbesondere eure mathematischen Kenntnisse und die logischen Fähigkeiten. Nach Bearbeitung der Aufgaben erhaltet ihr eine ausführliche Rückmeldung mit Hinweisen auf eure Stärken und Schwächen und Tipps für die Studienvorbereitung.

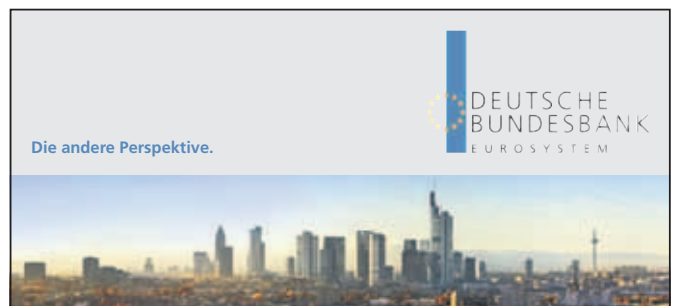
möglich, ein erneuter Anlauf im nächsten Semester dagegen nicht. Trotzdem sind die Erfolgsquoten bei Dualen Studiengängen deutlich höher als bei klassischen. ◀◀ (ews)

Anzeige mit 95 % eingefügt, sonst wird Text bzw. Rahmen angeschnitten

IM TREND: DUALES INFORMATIK-STUDIUM

Immer mehr Studenten entscheiden sich für ein Duales Informatik-Studium. Die Zahl der Studierenden der Fachrichtung Informatik stieg von April 2008 bis April 2009 um 10,3 Prozent auf 5.603. Zum Vergleich: Insgesamt erhöhte sich die Zahl der Studienanfänger im Fach Informatik an Universitäten, Fach- oder Verwaltungsfachhochschulen nur um 4,0 Prozent.

Steigendes Interesse gab es auch bei den Unternehmen: 3.412 – 10,9 Prozent mehr als im Vorjahr – kooperieren mit Berufsakademien, Fachhochschulen und Dualen Hochschulen, um den steigenden Bedarf an Informatik-Fachkräften zu decken und eigenen Nachwuchs auszubilden. Die Zahl der dualen Informatik-Studiengänge in Deutschland erhöhte sich um 4,9 Prozent auf 108.



Die andere Perspektive.

Die Deutsche Bundesbank ist eine der größten Zentralbanken weltweit. Wir gestalten die europäische Geldpolitik mit und engagieren uns für stabile Finanz- und Zahlungssysteme. Weitere Kernaufgaben sind die Bankenaufsicht und Bargeldversorgung. In einem international ausgerichteten Umfeld werden unsere Aufgaben immer komplexer und anspruchsvoller. Hierfür bilden wir in unseren **dualen Studiengängen** regelmäßig engagierte und motivierte Nachwuchskräfte aus.

BETRIEBSWIRTSCHAFT – FACHRICHTUNG NOTENBANKWESEN Beamtenlaufbahn im gehobenen Bankdienst

Start: 1. Oktober 2010 bzw. 1. April 2011

Kennziffer: 2112

Im Rahmen dieser Ausbildung studieren Abiturientinnen und Abiturienten – gerne auch mit abgeschlossener Berufsausbildung – an der Fachhochschule der Deutschen Bundesbank in Hachenburg/Westerwald mit den Schwerpunkten Notenbankwesen sowie Betriebs- und Volkswirtschaftslehre. Nach bestandener Abschlussprüfung werden Sie in der Regel in das Beamtenverhältnis auf Probe übernommen.

BACHELOR OF SCIENCE – ANGEWANDTE INFORMATIK

Start: 1. Oktober 2010

Kennziffer: 2157

Das Einsatzgebiet mathematisch-naturwissenschaftlich interessierter Abiturientinnen und Abiturienten liegt nach Abschluss des Studiengangs Angewandte Informatik, den wir in Kooperation mit der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Mosbach durchführen, überwiegend in der Systemtechnik des IT-Bereichs der Bundesbank.

BACHELOR OF SCIENCE – WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Start: 1. September 2010

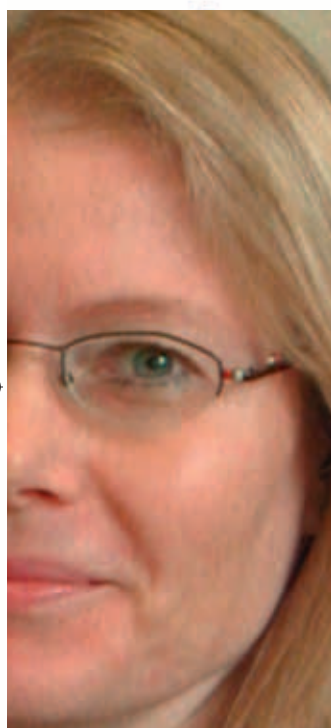
Kennziffer: 2202

Abiturientinnen und Abiturienten, die sowohl an wirtschaftlichen als auch an informationstechnischen Themen interessiert sind, bereiten wir mit dem Studium der Wirtschaftsinformatik gemeinsam mit der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart auf Tätigkeiten im Entwicklungsbereich unserer IT vor.

Wir freuen uns auf Ihre Online-Bewerbung unter Angabe der jeweiligen Kennziffer. Nähere Informationen zu den Studiengängen und Bewerbungsterminen finden Sie auf unserer Homepage unter www.bundesbank.de/personal.

Chemie

steckt überall drin!



**Interview mit
Dr. Karin Schmitz,
Leiterin Karriere-
service und Stellen-
markt der Gesell-
schaft Deutscher
Chemiker (GDCh)**

I+S: Wo steckt Chemie drin?

Karin Schmitz: Überall! Auch in vielen Dingen, worin man sie gar nicht vermutet. Z. B. in Sportklamotten und Outdoor-Textilien, die gleichzeitig wasserabweisend, atmungsaktiv, wärmend und robust sein müssen. Oder in Sportgeräten wie zum Beispiel Surfbrettern, Tennisschlägern oder Skiern: Da wird ja kein Holz mehr verwendet, sondern High-Tech-Werkstoffe.

„Da steckt Chemie drin“ hat ja häufig einen negativen Beigeschmack ...

Genau, und deswegen sollten die eben genannten Beispiele gerade Leuten zu denken geben, die sich wenig Gedanken über Chemie machen oder ihr sogar ablehnend gegenüber stehen, aber beispielsweise Gore-Tex-Jacken und Sportgeräte ganz selbstverständlich nutzen.

Was kann man tun, um den Chemieunterricht zu fördern?

Vor allem die Lehrer schulen, was zum Beispiel die GDCh mit Lehrerfortbildungszentren sehr umfangreich leistet. Damit sollen Lehrer unterstützt werden, ihren Unterricht spannend und praxisnah zu gestalten. Man kann beispielsweise an einem nahen Bach oder Fluss Wasseranalysen durchführen – Schüler erkennen so, dass chemische Methoden einen praktischen Sinn haben, und die Lehrer können viel Lernstoff daran aufhängen. Darüber hinaus kann man schon bei Kindern generell das Interesse an Naturwissenschaften

wecken. Beginnend im Kindergarten mit einfachen Experimenten mit Luftballons und Spülmittel bis hin zu „Jugend forscht“ für die sehr interessierten Schüler.

... die vielleicht auch die Chemie zu ihrem Beruf machen wollen. Welche Wege in die Chemie gibt es?

Es gibt Bachelor-/Master-Studiengänge, die nach und nach die Diplom-Studiengänge ablösen. Ansonsten kann man sich zum Chemie-Laboranten, zum Chemisch-Technischen Assistenten oder zum Chemotechniker ausbilden lassen. Der Schwerpunkt dieser Berufe liegt auf Laborarbeit, während das Chemiestudium oft den Weg zu einer Leitungsposition ebnet, die aus dem Labor wieder hinausführt. Und diejenigen, die in Forschung und Entwicklung arbeiten wollen, brauchen einen Dokortitel.

Fünf Hochschulen bieten den Studiengang Wirtschaftschemie an, der für junge Leute interessant ist, die von vornherein sagen: Wirtschaftliche Zusammenhänge interessieren mich mehr als die Forschung. Diese Absolventen gehen eher bereits nach dem Diplom bzw. B. A. auf Jobsuche.

Wie groß ist der Frauenanteil in der Chemie?

Der Frauenanteil ist höher als bei anderen naturwissenschaftlichen Studiengängen; bei den Studienanfängern liegt er um die 40 Prozent. Bei Biochemie und Lebensmittelchemie sind es sogar

über 50 Prozent – zumindest im Studium ist Frauenmangel kein Thema mehr.

Biochemie und Lebensmittelchemie sind also eigene Studienfächer?

Ja, vom ersten Semester an. Natürlich kann man auch in Chemie den Schwerpunkt Biochemie wählen, doch rund 20 Universitäten bieten einen eigenen Studiengang an. Lebensmittelchemie kann man an 16 Unis studieren.

Wie sind die Berufsaussichten für Chemiker?

In den letzten Jahren sind die Absolventen gut untergekommen, meistens nach der Promotion. Mit der Wirtschaftskrise hat sich das ein bisschen verschlechtert, aber es ist immer noch besser als in vielen anderen Bereichen. Außerdem dauert die Krise nicht ewig.

Welche Bereiche der Chemie sind in der Zukunft besonders spannend?

Energie! Wie kann man den Wirkungsgrad von Solarzellen verbessern? Welche neuen Verfahren zur Energiegewinnung lassen sich entwickeln? Wie können CO₂-Emissionen eines Kraftwerks reduziert werden? Überall dort spielen chemische Prozesse eine wesentliche Rolle – hier tut sich ein riesiges Betätigungsfeld für Chemiker auf!

Warum lohnt es sich, Chemie zu studieren?

Weil es eine sehr spannende Wissenschaft ist und weil man dadurch als Generalist in allen Bereichen gut ausgebildet ist. ◀◀ (uk)

STUDY + GUIDE

Frauenstudiengang Informatik und Wirtschaft

Start: WS 2009/2010,

Wo: Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (FHTW)

Dauer: 6 Semester

Abschluss: Bachelor of Science

Ausbildungsinhalte: Der Studiengang vermittelt betriebswirtschaftliche Kenntnisse und Informatikwissen. Die Studentinnen erarbeiten Softwarelösungen, entwickeln Datenbanken und konzipieren IT-Systeme. Kommunikationstechnik steht ebenso auf dem Studienplan wie eine Einführung in die neuesten didaktischen Erkenntnisse und aktuelle Lern- und Lehrmethoden. Die Verbesserung der sozialen Kompetenzen macht die Informatikerinnen fit für Teamleitung und Kundenberatung.

Einsatzmöglichkeiten: Informatikerinnen mit Schwerpunkt Wirtschaft bietet sich ein breites Einsatzspektrum von Programmierung über Webentwicklung bis zur Netzwerkadministration. Sie arbeiten u.a. als Datenbankspezialistinnen, IT-Beraterinnen, Dozentinnen, Web-Entwicklerin oder DV-Controllerin.

Weitere Informationen: <http://fiw.f4.fhtw-berlin.de>

Verkehrsinformatik

Start: WS 2009/2010, **Wo:** Fachhochschule Erfurt

Dauer: 6 Semester

Abschluss: Bachelor of Science

Ausbildungsinhalte: Der interdisziplinäre Studiengang kombiniert Inhalte der Fächer Informatik sowie Verkehrs- und Transportwesen. Neben Grundlagen der Informatik, der Nachrichtentechnik sowie der Verkehrs- und Transporttechnologie stehen Module wie Verkehrstelematik, Sensorik und Messtechnik im Verkehr, Geo-Informationssysteme, Verkehrssteuerung und -modelle, Intelligente Fahrzeuge/Infrastruktur oder Projektmanagement auf dem Studienplan.

Einsatzmöglichkeiten: Verkehrsinformatiker entwickeln IT-Lösungen für alle Bereiche des Verkehrs- und Transportwesens. Sie kommen als Systemarchitekten und Entwickler von Telematikanwendungen, Software-Entwickler und Systemingenieure u.a. in Logistikunternehmen, in der Automobilindustrie und in der Elektronikindustrie, in Verkehrsunternehmen sowie in Ingenieurbüros zum Einsatz.

Weitere Informationen: www.ai.fh-erfurt.de/start/studium/verkehrsinformatik-bachelor.html

DECHEMA

Schülerclub für
Chemische Technik
und Biotechnologie



Start frei für den zehnten

DECHEMA- Schülerwettbewerb 2009/2010

CHEMIE FÜRS HIRN –
10 JAHRE DECHEMA

DECHEMA-Schülerwettbewerb

Chemie kann süchtig machen – wie 10 Jahre DECHEMA und viele Wiederholungstäter beim Wettbewerb beweisen. Leider nicht nur, weil sie eine wunderbare Naturwissenschaft ist, auch viele chemische Stoffe wie Ethanol, Nikotin und Co. machen im wörtlichen Sinne süchtig.

In unserem 10. Wettbewerb wollen wir uns ganz mit der Chemie rund um die Sucht beschäftigen – garantiert nebenwirkungsfrei! Hier qualmt dann nur der Kopf und nicht der Glimmstängel.

Jetzt noch Fragen?

Telefon 069 - 7564-172 /-164

Telefax 069 - 7564-272

E-Mail dechemax@dechema.de

www.dechemax.de

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Ab dem 1. Oktober 2009 könnt ihr euch für den Wettbewerb im Internet anmelden.

Anmeldeschluss ist der 25. November 2009.



DECHEMA e.V.

DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik
und Biotechnologie e.V.

Öffentlichkeitsarbeit

Theodor-Heuss-Allee 25

60486 Frankfurt am Main

www.dechemax.de

Anmeldung im Internet ab
1. Oktober 2009
www.dechemax.de/anmeldung

CALENDAR

SEPTEMBER

12.09.09 Wenn dich manchmal das Fernweh packt, dann ist die Jugendbildungsmesse JUBi in Berlin genau das Richtige. Hier kannst du dich über Sprachreisen, Praktika, Au-pair, Work & Travel und andere Möglichkeiten eines Auslandsaufenthalts informieren, www.weltweiser.de/jugendbildungsmessen/berlinmesse.html.

20.09.09 Hast du dich schon einmal gefragt, warum Pinguine nicht fliegen können oder wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass man im Lotto gewinnt? Wenn ja, dann schicke die Antwort auf deine Frage als Computerpräsentation bis zum 20.09.09 zum Jugendsoftwarepreis und freue dich auf tolle Gewinne! Die genauen Teilnahmebedingungen erfährst du unter: www.jugendsoftwarepreis.info.

OKTOBER

02.-04.10.09 Bei der Steilwandshow „Wall of Death“ im Technikmuseum von Sinsheim rasen drei historische Motorräder eine 10 Meter hohe Wand entlang. An den Flugzeugen, Autos und Zweirädern des Technikmuseums kannst du die technische Entwicklung der vergangenen Jahrzehnte bestaunen, www.veranstaltungen-sinsheim.technikmuseum.de.

07.10.09 Kannst du dir eine Tasse vorstellen, die Getränke je nach Wunsch erwärmt oder abkühlt? In der Innovationsfabrik in Duisburg wird an solch außergewöhnlichen Ideen geforscht. Auf dem Innovationstag im Rahmen der Veranstaltungsreihe „365 Orte im Land der Ideen“ kannst du beobachten, wie aus Geistesblitzen tolle Produkte werden. Näheres unter: www.innovationsfabrik.eu.

26.-28.10.09 An diesen drei Tagen lädt die Universität Tübingen Mädchen zu einem Schnupperstudium in den Fächern Chemie, Informatik, Mathematik und Physik ein. Indem du mit Studenten und Dozenten sprichst, an Vorlesungen teilnimmst und selbst Experimente durchführst, kannst du Uniluft schnuppern und herausfinden, welches Fach am besten zu dir passt. Mehr Informationen unter: www.uni-tuebingen.de/schnupperstudium.

NOVEMBER

14./15.11.09 Auf der Horizon-Messe in Mainz wirst du rund um das Thema Karriere- und Studienplanung beraten. In persönlichen Gesprächen mit Unternehmen und Hochschulen kannst du dich über deine Möglichkeiten nach dem Abitur schlau machen. Nähere Informationen unter: www.horizon-messe.de.

18.11.09 Die Universität Stuttgart lädt Schülerinnen und Schüler der Oberstufe zu einem Unitag ein, an dem du dich vor Ort über die angebotenen Studienfächer informieren und an Vorlesungen und Laborführungen teilnehmen kannst. Weitere Informationen unter: www.uni-stuttgart.de/studieren/service/infoveranstaltungen/unitag.

SURF+SCIENCE

ÜBERSETZEN

www.pons.eu

Fehlen dir beim Übersetzen manchmal die Worte? In diesem Onlinewörterbuch kannst du sekundenschnell Begriffe ins Englische, Italienische, Spanische, Polnische, Französische und Russische übersetzen lassen. Im Bilderwörterbuch wird zu jedem Wort das entsprechende Bild angezeigt, so dass du dir Wörter leichter merken und deinen Wortschatz spielerisch erweitern kannst.

FORSCHUNG

www.ideen-zuenden.tv

Dieser Webkanal stellt in kurzen Filmen zündende Ideen aus den Forschungsbereichen Gesundheit, Mobilität und Energie vor. Du bekommst interessante Einblicke in die Welt der Forscher und wie sie an spannenden Ideen wie einem Sehimplantat für blinde Menschen oder einem Waschmittel mit lebenden Mikroorganismen arbeiten. Außerdem wirst du über Veranstaltungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung auf dem Laufenden gehalten.

ERFINDUNGEN

www.top-100-erfindungen.de

Wann wurden die Achterbahn, das Streichholz und das Klavier erfunden? Hier gehst du auf eine Reise in die Vergangenheit und erfährst, was die wichtigsten Erfindungen der Geschichte waren, wie sie unser Leben verändert haben und wer die Ideen dazu hatte. Hinter diesen Erfindungen stehen spannende Geschichten und interessante Menschen.

SELBSTEINSCHÄTZUNG

www.borakel.de und www.selfassessment.uni-nordverbund.de

Worin liegen deine Stärken? Welche besonderen Talente hast du und welcher Studiengang passt am besten? Auf diesen beiden Websites kannst du verschiedene Selbsttests durchführen, die dir helfen, dich selbst und deine Fähigkeiten besser einzuschätzen. So bekommst du einen Eindruck davon, welche Anforderungen die verschiedenen Studienfelder mit sich bringen und ob sie zu deinen Interessen passen.

STUDIUM

www.wege-ins-studium.de

Du möchtest studieren. Wie bewirbst du dich und wo? Wie kannst du das Studium finanzieren? Was für Überbrückungsmöglichkeiten gibt es? Hier findest du Antworten auf diese wichtigen Fragen und Hinweise auf Informationsveranstaltungen. Auch deine Eltern können sich unter dem Stichwort Elternratgeber Informationen einholen.

MINT

www.komm-mach-mint.de

Mädchen und Mathe, das passt nicht zusammen? Weit gefehlt! Vielen Mädchen machen besonders die MINT Fächer Mathe, Informatik, Naturwissenschaften und Technik viel Spaß. Wenn es dir genauso geht, dann ist diese Homepage genau das Richtige. Hier findest du wertvolle Tipps für dein Studium, deine Bewerbung und Veranstaltungshinweise speziell für Mädchen, die sich für MINT-Berufe interessieren.v



Alle, die etwas über gemeinnützige Projekte auf der ganzen Welt erfahren möchten, haben die Chance, dieses Buch zu gewinnen. Atemberaubende Bilder illustrieren aktuelle Probleme und zeigen Lösungsansätze. Einfach bis zum 2. November das Stichwort **BLAUER PLANET** an win@lifeandscience.de mailen – unter allen richtigen Antworten verlosen wir zwei Exemplare.

IMPRESSUM

ISSN: 1612-927X

Herausgeber

Dr. Dierk Suhr (V.i.S.d.P)

Objektleitung

Petra Sonnenfroh-Kost

Tel.: 0711 / 6672 - 5713

Fax: 0711 / 6672 - 2004

p.sonnenfroh-kost@klett.de

Redaktion und Koordination

Angelika Mathes

Tel.: 0711 / 6672 - 5738

Fax: 0711 / 6672 - 2004

redaktion@lifeandscience.de

Dr. Ulrich Kilian (Chefredaktion) (uk)

Natalie Eckelt (ne)

Cordelia Imig (ci)

Carmen Korzeniewski (ck)

Ann-Victoria Mangold (am)

Cornelia Reichert (cr)

Sabine Seifert (sei)

Angelika Severin (as)

Eva Walitzek-Schmidt (ews)

Wissenschaftlicher Beirat

Dr. Norbert Aschenbrenner

(Siemens Innovationskommunikation)

Prof. Dr. Manfred Euler

(IPN, Leibniz-Institut für die Pädagogik der

Naturwissenschaften an der Universität Kiel)

Prof. Dr. Dr. h.c. Walter Leal Filho

(HAW Hamburg)

Dr. Olaf Fritzsche

(Wissenschaftsjournalist)

Dr. Christoph Schumacher

(Geschäftsführer forum! Marketing- und

Kommunikationsberatung GmbH)

Verlag

Ernst Klett

Vertriebsgesellschaft mbH

Rotebühlstraße 77

70178 Stuttgart

Tel.: 0711 / 6672 - 0

Fax: 0711 / 6672 - 2004

Geschäftsführung

Jörg Lasar

Gabriele Schmidt

Bernhard Scierski

Dr. Dierk Suhr

Anzeigenleitung

Petra Sonnenfroh-Kost

Tel.: 0711 / 6672 - 5713

Fax: 0711 / 6672 - 2004

p.sonnenfroh-kost@klett.de

Anzeigen

Sabine Hauer

Tel.: 0711 / 6672 - 5710

Fax: 0711 / 6672 - 2004

s.hauer@klett.de

Anzeigenvertretung

media.connect.gmbH

-Agentur für Werbung-

Veilchenstraße 10

30853 Langenhagen

Tel.: 0511 / 18607

Fax: 0511 / 1318542

bettina.wohlers@mediaconnect.de

www.mediaconnect.de

Erscheinung

vierteljährlich (Februar, Mai, September, November)

Bezugsbedingungen

Einzelheft € 3,50 zzgl. € 1,50 Versandkosten,

jährlich € 12,50 zzgl. € 6 Versandkosten

(Inland) inkl. MwSt.

Erfüllungsort ist Stuttgart.

Gestaltung

Cyclus · Visuelle Kommunikation,

Stuttgart

Satz

Cyclus · Media Produktion, Stuttgart

Druck

Baumann Druck GmbH & Co. KG,

Kulmbach



IVW – geprüfte Druckauflage:
200.000

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Aufnahme in elektronischen Datenbanken, Mailboxen sowie sonstige Vervielfältigungen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages. Für unverlangt eingesendetes Text- und Bildmaterial wird keine Haftung übernommen. Die Autoren und Redakteure von life + science recherchieren und prüfen jeden Artikel sorgfältig auf seine inhaltliche Richtigkeit. Dennoch kann es immer mal passieren, dass sich Fehler in die Text oder Bilder schleichen. Wir übernehmen daher keine Garantie für die Angaben.

Gedruckt auf 100% Recycling-Papier



Patenschaft

Wir fördern Bildung!

Das life + science-Team dankt THINK ING.,

der Initiative für Nachwuchsförderung

der Arbeitgeberverbände der Metall- und

Elektroindustrie Gesamtmetall, für die

Übernahme von Patenschaftsabonnements.

www.think-ing.de



Paten gesucht!

Sie möchten sich für die Förderung von

Wirtschaft, Wissenschaft und Technik an

Schulen in ihrer Region einsetzen? Dann

rufen Sie uns an: Petra Sonnenfroh-Kost,

Tel. 0711 / 6672 - 5713 oder per E-Mail:

p.sonnenfroh-kost@klett.de

Win + fun

Die Gewinnerinnen und Gewinner werden schriftlich benachrichtigt.

Sagt uns eure Meinung

Hier könnt ihr Geld gewinnen! Ihr müsst euch nicht einmal besonders dafür anstrengen. Alles was ihr dafür tun müsst, ist, ein paar Fragen zu **life + science** zu beantworten. Und – anders als in der Schule – gibt's hier keine richtigen oder falschen Antworten, sondern nur ehrliche.

www.lifeandscience.de

Auf der Seite www.lifeandscience.de findet ihr einen Fragebogen. Bitte nehmt euch zehn Minuten Zeit und beantwortet die Fragen.

3 × 100 €

Unter allen vollständig ausgefüllten Einsendungen, die bis zum 31. Oktober 2009 bei uns eintreffen, verlosen wir dreimal 100 Euro.

Mit dieser Fragebogenaktion wollen wir herausfinden, was euch an **life + science** gefällt und was nicht. Über welche Themen wir berichten sollen und welche euch nicht interessieren. Oder was ihr im Heft vermisst und wie ihr die Gestaltung findet. All das möchten wir erfahren, damit wir **life + science** noch besser machen können. Damit ihr beim Lesen noch mehr Spaß habt!

Wir sind schon sehr gespannt auf die ausgefüllten Bogen und bedanken uns schon jetzt ganz herzlich bei allen, die mitmachen!

Euer life + science-Team

RÄTSEL

Wissen = tolle Preise!

► Weil wir so viele begeisterte Zuschriften erhielten, erwartet euch auch in diesem Heft wieder eine knifflige Rechenaufgabe, die ab dieser Ausgabe (wie auch die gestifteten Preise) regelmäßig von KOSMOS (www.kosmos.de) kommt. Unter allen richtigen Einsendungen, die bis zum 2. November 2009 unter win@lifeandscience.de bei uns eingehen, verlosen wir wertvolle Bücher! Bitte vergesst nicht, eure Adresse anzugeben, damit wir euch euren Gewinn zusenden können.

Viel Spaß beim Rätseln wünscht euch
euer **life + science**-Team

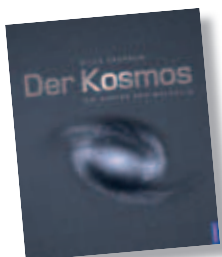
► In der Astronomie ist es wichtig, verschiedene Einheiten fehlerfrei ineinander umzurechnen, es kann fatal sein, sich dabei zu vertun. Aufgrund der fehlerhaften Verwendung zweier verschiedener Maßeinheitensysteme (dem SI-Einheitensystem mit dem Meter und dem angloamerikanischen Einheitensystem mit Zoll und Fuß) hat die NASA 1999 die Marssonde Mars Climate Orbiter verloren: Sie tauchte beim Einschwenken in die Umlaufbahn zu tief in die Marsatmosphäre ein und wurde zerstört. ◀◀

RÄTSEL

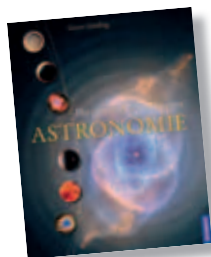
► 2009 feiern wir das Internationale Jahr der Astronomie. 1609 – vor genau 400 Jahren – setzte der italienische Gelehrte Galileo Galilei erstmals ein Teleskop zur Himmelsbeobachtung ein. Im selben Jahr veröffentlichte der deutsche Astronom Johannes Kepler sein großes Werk *Astronomia Nova*, das die ersten beiden seiner berühmten Keplerschen Gesetze enthielt. Das dritte Gesetz fand er erst später, im Jahr 1618.

1. Die Planeten bewegen sich auf Ellipsenbahnen um die Sonne. Die große Halbachse der Erdbahn beträgt 149,6 Millionen km. Wie lange benötigt das Licht bis auf eine Nachkommastelle in Minuten für das Zurücklegen dieser Strecke, wenn es sich mit einer Geschwindigkeit von 299.792,458 km/s durch den Weltraum bewegt?
2. Nach dem dritten Gesetz von Johannes Kepler verhalten sich die dritten Potenzen der großen Bahnhalbachsen zweier Planeten zueinander wie die Quadrate ihrer Umlaufzeiten. Welche Umlaufzeit hat also der Planet Mars bis auf zwei Nachkommastellen in Erdjahren, wenn seine große Bahnhalbachse 227,9 Millionen km beträgt?
3. Von der Sonne benötigt das Licht bis zum Mars 13,85 min, wenn er sich in seinem sonnenfernsten Punkt befindet. Wie weit ist der Mars dann auf eine Nachkommastelle in Millionen Kilometer von der Sonne entfernt?

DIE PREISE



1. Preis
Der Kosmos



2. Preis
**Astronomie –
Die größten Entdeckungen**



3. Preis
**Kompendium der
Astronomie**



4.–19. Preis
Kosmos Himmelsjahr 2010

DES RÄTSELS LÖSUNG (Ausgabe 2/09)

Während einer Schulstunde bildet der Körper 363,5 kJ Energie.

Und so ist der Rechenweg:

$45 \times 15 = 675$ Atemzüge in 45 min., je Atemzug 0,5 l
 $675 \times 0,5 = 337,5$ l Luft atmet man in 45 min. ein
 $0,2 \times 337,5 = 67,5$ l Sauerstoff in 45 min.
 (ein l Luft enthält 20 % Sauerstoff, deshalb 0,2)
 $67,5 : 4 = 16,9$ l werden zur Sauerstoffgewinnung benutzt
 (25 % des Sauerstoffs)
 Die Dichte von Sauerstoff beträgt 1,43 g/l, also
 $16,9 \times 1,43 = 24,2$ g wiegt der Sauerstoff, der in 45 min. zur
 Energiegewinnung genutzt wird
 $1/32 \times 24,2 = 0,76$ mol Sauerstoff (1 Mol Sauerstoff = 32 g)
 Die Verbrennung von 6 Mol Sauerstoff ergibt 2.870 kJ – daraus folgt:
 $(2.870 : 6) \times 0,76 = 363,5$ kJ Energie

Wer während des Rechnens nicht rundet, erhält 360,7 kJ, was genauso richtig ist.

Allerdings: Viele Antworten waren mit zahlreichen Nachkommastellen angegeben – die Messung geht allerdings nur von ganzzahligen Messwerten (Atemzüge, Minuten) bzw. 0,5 l Atemzugvolumen aus! Durch mathematische Operationen kann ein Ergebnis aber niemals genauer werden als die Messung selbst ...

Natürlich zählten die Antworten trotzdem als richtig.

Energie-Genies der Zukunft – Ideen für mehr Effizienz.

Anmeldeschluss:
13. November 2009
Einsendeschluss:
15. Januar 2010

Mitmachen beim Schülerwettbewerb 2010 in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik!

Wir suchen junge Forscherinnen und Forscher ab Jahrgangsstufe 11 mit innovativen Lösungsansätzen rund um das Thema Energieeffizienz. Die Besten präsentieren ihre Arbeiten vor Professoren der Partner-Universitäten RWTH Aachen, TU Berlin und TU München. Gewinnen Sie Geldpreise im Gesamtwert von 111.000 Euro!

www.siemens-stiftung.org/schuelerwettbewerb

SIEMENS | Stiftung



**TECH
NIKUM**
praktisch dabei!

Nach dem Abi zum Technikum. Technisch-
naturwissenschaftliche Berufe in der Praxis
erleben, das richtige Studium wählen und
sicher in die Zukunft gehen.
Ab sofort bewerben:

www.technikum.de



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung