

Das Innovationsmagazin

hi!tech

von Siemens Österreich

3107

September 2007, € 2,50

www.hitech.at

HIRNFORSCHUNG

Wissen, was passiert

ALLES IM GRIFF

Total integrierte Fabrik

SCHNELLE CHIPS

Mit Licht rechnen

MOTORTECHNIK

Otto meets Diesel

ES WIRD HEISS

Technik für den
Klimaschutz



9 190001 011097

EDITORIAL



Liebe Leserin, lieber Leser!

Stürme, Dürreperioden, Überflutungen: Immer drängender wird die Frage, was wir tun können, um die vorhergesagte Klimakatastrophe zu verhindern. Entscheidend wird sicher unser Umgang mit Energie sein, denn die Energieproduktion ist für einen Großteil der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Aber gerade da machen die technischen Möglichkeiten Hoffnung. So können allein die zehn führenden Technologien, die Siemens im Portfolio hat, bis zum Jahr 2050 die durch Technik verursachten CO₂-Emissionen um 40 Prozent reduzieren. Siemens geht in diese Richtung weiter und investiert pro Jahr mehr als zwei Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung umwelt- und klimarelevanter Lösungen. Der Bogen spannt sich vom CO₂-freien Kraftwerk unter Nutzung von Synthesegas über Windparks, Stromübertragung mit geringen Verlusten bis zur Bioethanolproduktion und innovativen Brennstoffzellen.

Nun geht es darum, alle diese Möglichkeiten möglichst breit einzusetzen. Die Chancen sind gut, denn klimafreundliche Technik spart Geld und bietet neue Geschäftschancen. Das macht Hoffnung, dass wir den Wettlauf mit der Erderwärmung gewinnen. Weitere Informationen über moderne Technik im Einsatz gegen Treibhausgase finden Sie in der Coverstory. Außerdem erwarten Sie Beiträge über Produktionsoptimierung, Computer, die mit Licht rechnen, und Medizintechnik, die das Gehirn beim Arbeiten beobachtet.

Brigitte Ederer
Vorstandsvorsitzende von Siemens Österreich

PS: hi!tech gibt es ab nun auch als **E-Book** im Internet mit vielen ergänzenden multimediale Inhalten wie Interviews, Filmen oder Diashows. Blättern und klicken Sie sich durch unter www.hitech.at.

Zukunft ahoi!

Mit der VorsorgePlus-Pension.

Kassieren Sie jetzt bis zu 70,- Euro ZukunftsBonus* und die staatliche Förderung. Mehr Informationen unter 05 05 05-24 und vorsorge.ba-ca.com

*Aktion gültig bis 31.10.2007.

3|07

INHALT

HI!TECH - DAS INNOVATIONS-MAGAZIN VON

SIEMENS ÖSTERREICH



Foto | Clara Rodrigues

cover

Wie wir durch den Einsatz schon vorhandener Techniken, den Klimawandel stoppen.



Coverstory: Wir haben die Wahl . . . 06
Der Klimawandel wird spürbar. Wir können die Wende schaffen, wenn wir alle Technologien nützen, die zur Reduktion von Treibhausgasen zur Verfügung stehen.

Bevor es zu spät ist 08
Ein Überblick über innovative Möglichkeiten unseren Kohlendioxidausstoß zu reduzieren.

Mit Ethanol Gas geben 12
Eine neue Anlage der Agrana Bioethanol wird mehr Ethanol erzeugen, als Österreich zur Erfüllung der EU-Vorgaben braucht.

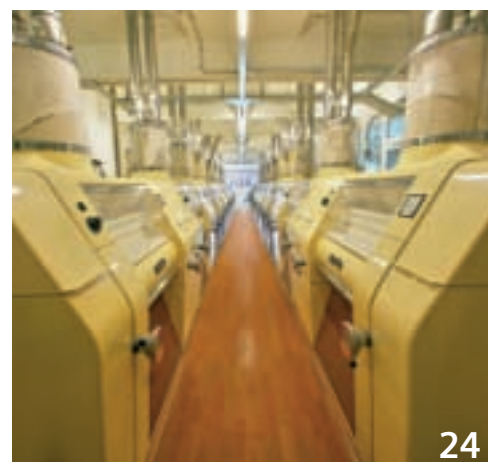
Der Sonne entgegen 14
Photovoltaik holt den Strom direkt aus der Sonne. Wechselrichter entscheiden, wie viel.

Dem Himmel so nah 16
Zentrales Gebäudemanagement bringt Komfort und spart Energie.

Das Lemming-Syndrom 18
Essay von Helmut A. Gansterer

hi!biz

Gewinn mit neuen Produkten, Verfahren, Werkstoffen, intelligenter Kommunikation



Der totale Durchblick 24
Die Kombination von perfekter Produktionsdatenerfassung und -steuerung mit ERP-Systemen macht Unternehmen erfolgreicher.

Wenn Otto mit Diesel fährt 28
Die Mischung aus Benziner und Diesel kann ein sparsamer und sauberer Motor der Zukunft sein.

Sicherheit kennt keine Grenzen . . . 32
Die neuen Reisepässe enthalten digitalisiert biometrische Daten. Fälschen ist kaum möglich.

Stufenlos komfortabel 34
Ein Gespräch mit dem Technik-Chef der Wiener Linien, DI Günter Steinbauer, über die Features der neuen ULF-Straßenbahn.

Erfolg durch Innovation 36
Im globalen Wettbewerb gewinnt jenes Unternehmen, das auf der Klaviatur der weltweiten Vernetzung am besten spielt.

Tunnel im Sandberg 38
Im zukünftigen Schweizer Gotthard-Basistunnel kämpft man sich durch weiches Material.

hi!school

Zukunftstechnik: Die aktuellsten Forschungsergebnisse aus Österreichs Hochschulen



Die mit Licht rechnen 44
Das Tempo in Chips soll durch den Einsatz von Licht um einige Gänge beschleunigt werden.

Wissen, was passiert 48
Ein Hochfeld-MRT wird an der MedUni Wien dabei helfen, dem Gehirn beim Arbeiten zuzusehen und die Arthrose zu bekämpfen.

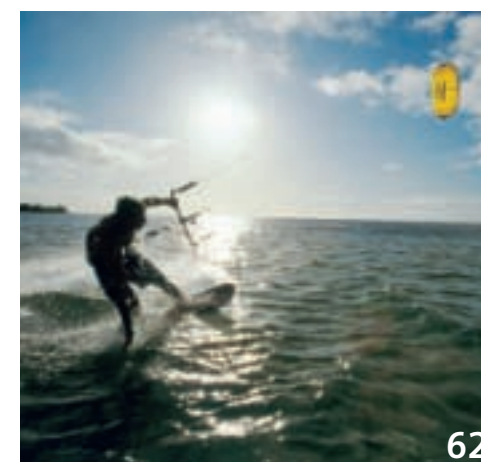
Kälte aus atomaren Käfigen 52
Strom aus Temperaturunterschieden, Kälte ohne Kompressor – das ist mit Thermoelektrika möglich. Silke Bühler-Paschen, TU, arbeitet daran.

Gnadenlose Fragen 54
Der Nachwuchs macht es seinen akademischen Lehrern an der Kinderuni nicht leicht.

Einmal Weltraum und retour 56
Ab nun sind Flüge mit dem ersten zivilen Raumschiff der Welt, SpaceShipTwo, möglich.

hi!life

Wie man mit Technik besser lebt – im Alltag, bei Sport & Spiel und in der Kunst



Vom Drachen beflügelt 62
Abheben, und zwar richtig hoch und weit, das lieben die Kitesurfer an ihrem Sport. In Zukunft sollen die Drachen auch Frachtschiffe ziehen.

Die mobile Revolution 66
Apple erfindet mit dem iPhone das Mobiltelefon neu. Österreich muss noch darauf warten.

Coaching Zone 70
Mit neuen Trainingsmethoden bereitet sich die Nationalmannschaft auf die EM 2008 vor.

See You Soon 80
Das bosnische Künstlerduo Kurt & Plasto setzt sich humorvoll-kritisch mit Politik auseinander.

hi!story: Start ins Raumzeitalter . . 82
Vor 50 Jahren schoss die Sowjetunion mit dem Sputnik den ersten Satelliten ins All.

28 Die Verbindung von Benzin- und Dieselmotor ist sparsam und sauber.

66

iPhone: das Telefon, das ohne Tasten auskommt und alle Multimedia-Stücke spielt.



76 Mehr Spaß bei der Arbeit: Hundepärchen statt eckiger Boxen

IMPRESSUM

hitech – Das Innovationsmagazin von Siemens Österreich **Herausgeber und Medieninhaber** Siemens AG Österreich, Siemensstraße 92, 1210 Wien **Mit der Herausgabe beauftragt** Mag. Gerald Oberlik Corporate Communications (CC) **Chefredaktion** Dkfm. Elisabeth Dokaupil CC **Redaktion** Klemens Lendl, Ursula Grablechner, Mag. Claus Gerhalter, Markus Honzig, Günther Schweitzer, Mag. Klaus Wassermann **Anzeigen** Gabriele Groulik **Fotoredaktion** Sieglinde Hofstätter **Vertrieb** Sabine Nebenführ **Telefon** 05 17 07-22207 **Fax** 05 17 07-53000 **Grafisches Gestaltung** Sajovic & Augustin Litho **Repro** Zwölf **Druck** Druckerei Berger, Horn. Mitglied im Verband für integrierte Kommunikation. hitech.at@siemens.com www.hitech.at

Wir haben die Wahl – noch!

Steigender Meeresspiegel, ausgedörrtes Land: So könnte die Erde aussehen, wenn wir nicht umdenken.

CONTENT

- **ENERGIEPRODUKTION** ist für beinahe zwei Drittel der Treibhausgasemissionen verantwortlich.
- **TECHNIKEN** für Energieeinsparungen von bis zu 45% sind vorhanden.
- **KRAFTWERKE** können Strom auch CO₂-frei erzeugen.
- **BRENNSTOFFZELLEN** erreichen Wirkungsgrade von bis zu 70 Prozent.
- **GEBÄUDEMANAGEMENT** senkt den Energieverbrauch deutlich.
- **WECHSELRICHTER** entscheiden über Stromausbeute von Solarzellen.

Der Klimawandel wird spürbar. Wir sollten den Kopf nicht in den Sand stecken. Wenn wir schnell handeln und die bereits vorhandenen Technologien nützen, können wir die Wende schaffen.

Bevor es zu spät ist

Stürme, Dürreperioden, Überflutungen. Ist der Klimawandel bereits Realität?

In einem Punkt sind sich die Experten jedenfalls einig: Noch können wir mitbestimmen, ob die Katastrophenszenarien eintreten. Spätestens

2015 müsse allerdings die Trendwende bei den Treibhausgasen geschafft sein, betonte der UN-Klimarat. Gelingt das nicht, dann ist der Temperaturanstieg nicht mehr auf 2 bis 2,5 Prozent begrenzbare. „Bei weiter steigendem CO₂-Ausstoß könnten sich die Kosten für klimabedingte Schäden auf bis zu 20 Prozent des weltweiten BIP belaufen“, betont Prof. Hans Joachim Schellnhuber, Direktor des Potsdam-

Instituts für Klimafolgenforschung. „Bekommen wir den Kohlendioxidausstoß in den Griff, dann liegen die Belastungen nur bei etwa einem Prozent.“ Dafür sei es, so Schellnhuber, allerdings notwendig, die globalen CO₂-Emissionen bis 2050 gegenüber 1990 zu halbieren. Angesichts der weltweit steigenden Energienachfrage ein schwieriges Unterfangen. Derzeit sprechen Prognosen von einer 50-prozentigen Steigerung des Energiebedarfs bis 2030, von einer Basis 2004 aus gesehen.

Energie entscheidet. Stolz 27 Milliarden Tonnen der insgesamt 44, die weltweit an Treibhausgasen produziert werden, hängen mit der Energieerzeugung zusammen. Für den Rest sind überwiegend die Land- und Forstwirtschaft verantwortlich. Hier geht es um Methan aus der Viehhaltung sowie um Rodungen oder Abfall. Im Mittelpunkt aller Diskussionen um eine CO₂-Reduktion steht daher die Energiefrage. Geht man von den bereits vorhandenen technischen Möglichkeiten aus, so sieht die

Lage genau deshalb gar nicht so schlecht aus. „Zwischen 35 und 45 Prozent Energie ließen sich einsparen, wenn nur die beste bereits vorhandene Technik genützt würde“, betont Peter Henke, Präsident des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie. Eine entscheidende Rolle spielen dabei Effizienzsteigerungen bei der Erzeugung, Übertragung und Nutzung von Energie. „Ob bei Gebäuden, Licht, Hausgeräten, im Verkehr oder in der Industrie, überall gibt es Innovationen, die helfen, Energie zu sparen und den Ausstoß von Klimagasen zu begrenzen“, meint Hermann Requardt, Leiter Corporate Technology und Mitglied des Zentralvorstandes von Siemens. Siemens hält insgesamt rund 30.000 Patente für umwelt- und klimarelevante Lösungen und investiert pro Jahr mehr als zwei Milliarden Euro in entsprechende Forschung und Entwicklung. Allein die zehn führenden Technologien, die Siemens im Portfolio hat, könnten bis zum Jahr 2050 die durch Technik verursachten CO₂-Emissionen um 40 Prozent des heutigen Wertes reduzieren.

Weltweit besteht in vielen Ländern die Bereitschaft, zum Klimaschutz beizutragen. So hat es sich die EU zum Ziel gesetzt, den CO₂-Ausstoß bis 2020 im Vergleich zu 1990 um mindestens 20 Prozent zu reduzieren. Im US-Bundesstaat Kalifornien soll bis 2020 ein Minus von 25 Prozent erreicht werden. Die chinesische Regierung plant 175 Milliarden US-Dollar für umweltschützende Maßnahmen ein. Australien setzt auch bei den Konsumenten an und will zum Beispiel ab 2010 den Verkauf herkömmlicher Glühlampen verbieten.

An vielen Punkten beginnen. Um die hochgesteckten Ziele bei steigendem Bedarf zu erreichen, ist es notwendig, an vielen Punkten zu beginnen. Der Umstieg auf kohlenstoffarme, vor allem erneuerbare Energieträger zählt genauso dazu wie Anlagen zur Kohlendioxidabscheidung und -deponierung bei der Nutzung klassischer Technologien. So sollte der Einsatz von Biokraftstoffen ebenso forciert werden wie die Nutzung leistungsfähiger



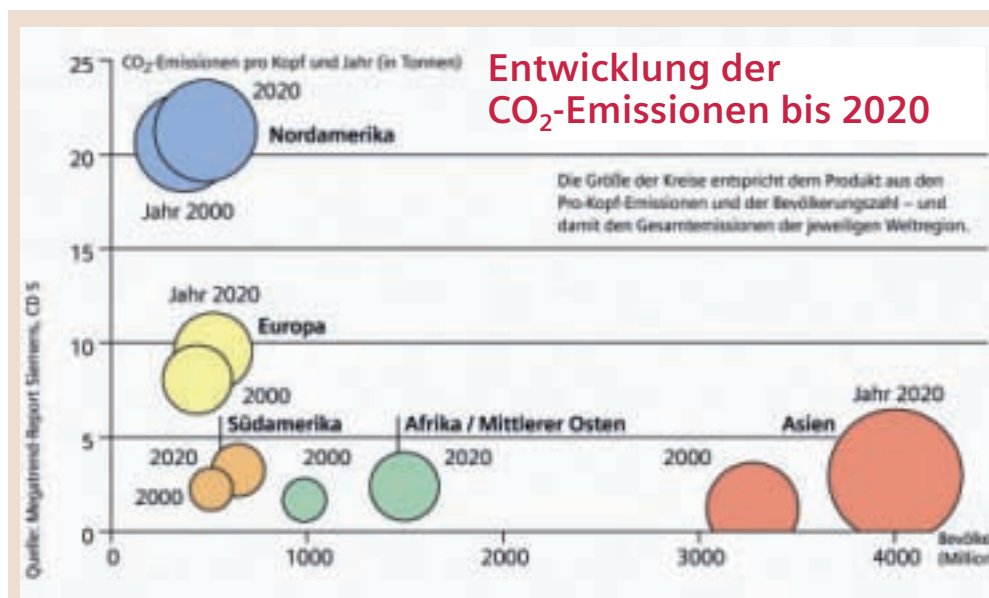
WINDPARK IM MEER
 Schon heute versorgen gigantische Windparks Millionen Haushalte mit Strom. Bis 2050 könnten sie 600 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen.

üblich produziert. Gleichzeitig werden die spezifischen CO₂-Emissionen um die Hälfte reduziert. Ähnlich überzeugende Ergebnisse würde die Umrüstung von Kraftwerken bringen. Moderne Gas- und Dampfturbinenkraftwerke erreichen einen Wirkungsgrad von 60 Prozent. Der Wirkungsgrad der deutschen Kohlekraftwerke liegt im Durchschnitt erst bei 38 Prozent. Die Aufrüstung der fossil befeuerten Kraftwerke würde so viel Kohlendioxid einsparen, wie ganz Europa heute emittiert. **Verlustreiche Übertragung.** Als Energieräuber entpuppt sich auch die Übertragung von Strom. Der Umstieg von Wechselstrom auf moderne Hochspannungsgleichstromübertragung wäre eine Lösung. In Europa ist sie vor allem für die Anbindung von Windparks interessant, die weiter als 50 Kilometer von der Küste entfernt sind. Parallel dazu wird an kohlendioxidfreien Kraftwerken gearbeitet. Bis 2013 will das US-Energieministerium „FutureGen“ bauen. Dieses 275-Megawatt-

Hybrid- und Elektroantriebe. Ganz abgesehen von klassischen Energiesparmaßnahmen wie etwa der Dämmung von Gebäuden.

Triple-Win-Situationen. Bei der Umsetzung der Maßnahmen spielen den Klimaschützern die hohen Ölpreise in die Hände. Aktivitäten zur Reduktion von Kohlendioxid können sich in diesem Umfeld sogar zu Triple-Win-Situationen entwickeln. Hermann Requardt hält das für den wichtigsten Punkt: „Bei Produkten und Lösungen für den Klimaschutz müssen Kunden, Umwelt und Unternehmen gewinnen.“ Ein Beispiel: Elektroantriebe machen rund 65 Prozent des gesamten industriellen Stromverbrauchs aus. Tauscht man die vorhandenen

Geräte durch moderne und setzt eine Drehzahlregelung durch Frequenzumrichter ein, lassen sich bis zu 60 Prozent Stromkosten einsparen. Für den Kunden amortisiert sich die Anschaffung in weniger als zwei Jahren. Die Umwelt profitiert durch die Absenkung der CO₂-Emissionen. Siemens als Anbieter hat zusätzliche Geschäftschancen. Allein in Deutschland sind 88 Prozent der Industriemotoren noch ungerüstet. Auch für die weltweit boomende Rohstoffbranche gibt es enorme Einsparungsmöglichkeiten. Mit dem von Siemens VAI entwickelten Corex-Verfahren wird etwa bei Saldanha Steel in Südafrika die doppelte Menge Eisen wie konventionell



Sieht man die Kohlendioxidemissionen regional, dann liegen die USA mit 21 Prozent an erster Stelle, dicht gefolgt von China mit 18 Prozent. Nach Angaben der Energieagentur würden die Emissionen ohne Gegenmaßnahmen bis 2030 um fast 50 Prozent steigen. Der weltweit größte Kohleverbraucher China dürfte die USA schon vor 2010 als größter CO₂-Produzent ablösen.



KOHLEVERGASUNGSANLAGE
 Das Synthesegas lässt sich zur Produktion von Treibstoffen und Chemikalien ebenso einsetzen wie für Kraftwerke, in denen Strom CO₂-frei erzeugt werden kann.

Kraftwerk soll Strom und Wasserstoff produzieren und Kohlendioxid getrennt lagern. Für die Abtrennung von Kohlendioxid gibt es unterschiedliche Ansätze. Schon im Einsatz sind Integrated-Gasification-Combined-Cycle-(IGCC-)Anlagen. In diesem Fall wird der Brennstoff unter Sauerstoffzufuhr in Synthesegas umgewandelt, das dann in einer Gasturbine zur Stromerzeugung verbrannt wird. Bei der Aufbereitung des Synthesegases lässt sich das Kohlendioxid abscheiden. Nach diesem Verfahren wird ein CO₂-freies Großkraftwerk arbeiten, das RWE bis 2014 realisieren will. Die Flugstromvergaser der Schweizer Sustec-Gruppe, die Siemens übernommen hat, liefern Synthesegas für IGCC-Kraftwerke, aber auch für die chemische oder die Ölindustrie. Sie haben einen hohen Wirkungsgrad, eine lange Lebensdauer und lassen sich leicht regeln. Für die Herstellung von Synthesegas können auch Biomasse, industrielle Abfälle, Asphalt, Autoreifen oder Rückstände von Raffinerien



SPARSAME HAUSHALTSGERÄTE
Bis zu 40 Prozent weniger Strom als 1990, dem Basisjahr des Kyoto-Protokolls, verbrauchen moderne Waschmaschinen heute.

verwendet werden. „Bei IGCC-Anlagen mit Kohlendioxidabtrennung vor der Verbrennung dürften sich langfristig die Kosten der CO₂-Vermeidung auf unter 30 Euro pro Tonne drücken lassen“, berichtet Georg Rosenbauer, Siemens Power Generation. Noch klafft

hier eine ziemlich große Lücke zum Preis im Emissionshandel, der derzeit bei 16 Euro pro Tonne liegt. Rosenbauer ist allerdings überzeugt, dass strengere Emissionsziele den CO₂-Preis langfristig über diese Marke treiben und die Kohlendioxidabtrennung und -lagerung damit wirtschaftlich machen werden.

Die Alternativen. Regenerative Energiequellen wie Wasser, Wind, Solarenergie, Biomasse oder Geothermie werden in den nächsten Jahren stark an Bedeutung gewinnen. Bis 2050 könnte die Windenergie ein Einsparpotenzial von 600 Millionen CO₂ pro Jahr erreichen. Die 6.300 Windturbinen von Siemens, die derzeit weltweit in Betrieb sind – Siemens ist Weltmarktführer bei Offshore-Anlagen –, senken den CO₂-Ausstoß bereits jetzt um zehn Millionen Tonnen pro Jahr. Zurzeit entsteht in Unterhaching bei München ein Geothermie-Kraftwerk, das die Erdwärme nutzt, um 6.000 Haushalte mit Strom zu versorgen, und zusätzlich Heizwärme liefern wird. In

BRENNSTOFFZELLEN

Maximale Wirkung

Brennstoffzellenkraftwerke haben ihre Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit bewiesen. Mit Leistungen von einigen Megawatt könnten diese innovativen Anlagen in Zukunft Verbraucher oder kleinere Städte mit rund 10.000 Einwohnern mit Strom versorgen.

Brennstoffzellen funktionieren ähnlich wie Batterien. Gase werden darin in einer elektrochemischen Reaktion zu Wasser umgesetzt. Dabei werden Elektronen frei, und es entsteht Strom. „In Kombination mit einer Gasturbine wird eine Brennstoffzelle einen Wirkungsgrad von bis zu 70 Prozent erreichen“, berichtet Horst Greiner, Siemens Corporate Technology. Ein weiterer wichtiger Entwicklungsschritt, um dieses Ziel zu erreichen, ist der Siemens-Forscherin Friderike Lange gelungen. Sie setzt bei den Keramikstapeln im Inneren einer Brennstoffzelle auf ein Wellblechdesign, das die bisherigen Röhrenmodelle ersetzen soll. Die Idee führt zu einer weit besseren Raumausnutzung und sichert eine maximale Austauschfläche zwischen Was-



Forscherin Friderike Lange mit dem neu designten Innenleben von Brennstoffzellen.

serstoff und Luft in der Brennstoffzelle. Derzeit wird das Design noch im Labor getestet. Zum Einsatz sollte es 2012 im geplanten Demonstrationskraftwerk im Netzgebiet EnBW kommen. Gleichzeitig will Siemens auch kleinere BZ-Kraftwerke ohne Gasturbine



In Kombination mit Gasturbinen erreichen Brennstoffzellen bis zu 70% Wirkungsgrad.

bauen, um zusätzliche Erfahrungen zu sammeln. Zusätzlich werden alternative Brennstoffe wie etwa Bio- oder Klärgas getestet, denn BZ-Hybridkraftwerke sind nicht wählerisch. Werden sie wie ein Modell in den USA mit Kohlegas gefüttert, kann man das CO₂ vor der Verbrennung abtrennen und verliert dabei mit fünf Prozent weniger Wirkungsgrad als bei herkömmlichen Kohlekraftwerken, wo der Vorgang rund zehn Prozent kostet.

www.enbw.com

Österreich plant die OMV den Bau eines Geothermie-Kraftwerkes. Müll als Energiequelle wird von Kommunen und Industriebetrieben eingesetzt. Kartonerzeuger Mayr-Melnhof in Hirschwang nützt mit Sipaper Reject Power ein spezielles Verbrennungsverfahren für die betriebseigenen Abfälle und reduziert damit den bisherigen Energieeinsatz um rund ein Drittel. Das Blockheizkraftwerk in Dornbirn-Stöcken wiederum verwendet altes Brat- und Fritteusenfett sowie Altspeiseöle, um Strom und Wärme zu erzeugen.

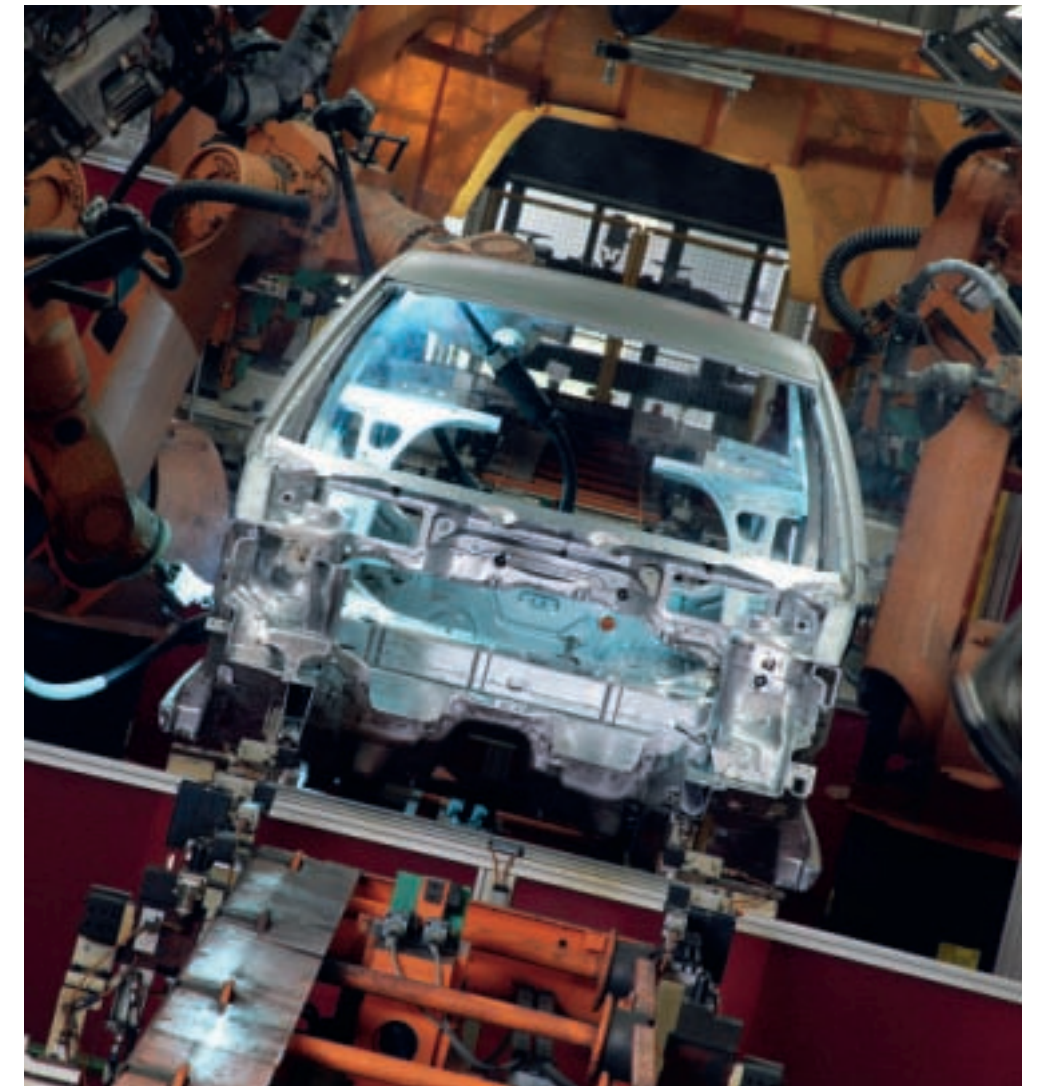
Jeder Einzelne ist gefordert. Beim Sparen oder effizienten Nutzen von Energie ist allerdings auch jeder Einzelne als Konsument gefordert. Ein nur 30-prozentiger Umstieg auf energiesparende Beleuchtung könnte beispielsweise rund 270 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen. Siemens ersetzt in südosteuropäischen Städten veraltete Straßenbeleuchtung durch moderne Modelle. Die Finanzierung erfolgt aus der Energieersparnis, Klimaschutz ist ein erwünschter Nebeneffekt.

Riesige Einsparungsmöglichkeiten bestehen auch im Straßenverkehr. Innovative Motorbautechnik (siehe Seite 28) senkt den Kraftstoffverbrauch und damit die CO₂-Emissionen. Siemens-Forscher wollen in Zukunft Elektromotoren direkt in den Radnaben unterbringen und damit 96 Prozent der eingesetzten Energie in Vortrieb verwandeln. Das sind immerhin elf Prozent mehr, als das effizienteste Hybridauto schafft.

Doch Siemens will auch als Unternehmen aktiv etwas für den Klimaschutz tun. In den eigenen Fabriken und Standorten soll die Energieeffizienz bis 2011 um 20 Prozent erhöht werden, was gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens verbessert. Klimaschutz nützt allen, die mittun. Das macht Hoffnung, dass wir den Wettlauf mit der Erderwärmung gewinnen. ■



www.ipcc.ch
www.siemens.com/powergeneration
www.siemens.at/automation
www.siemens-vai.com
www.siemens.at/sgs



SPARSAME MOTOREN

Der Energieeinsatz lässt sich durch die Nutzung moderner Antriebe in der Fabrik halbieren.

Die Piezo-Technik für die Treibstoffeinspritzungen in Automotoren senkt den Verbrauch um 20 Prozent.



Mit Ethanol Gas geben

„Wir bauen hier die größte Schnapsbrennerei Österreichs“, scherzt Christian Perina, Bauherr einer Anlage, die hochreines Bioethanol erzeugen wird. Als Treibstoff wird dieses CO₂-neutrale pflanzliche Produkt dem

Benzin beigemischt. „Wir werden schon 2008 mehr Bioethanol bereitstellen können, als Österreich für die Erfüllung der EU-Zielvorgaben braucht“, betont der Geschäftsführer der Agrana Bioethanol GmbH. Die EU schreibt vor, dass bis Dezember 2010 Benzin bis zu 5,75 Prozent Bioethanol enthalten muss.

In der neuen Anlage im niederösterreichischen Pischelsdorf werden große Mengen an pflanzlichen Rohstoffen verarbeitet. Bis zu 450.000 Tonnen speziell gezüchteter Ethanolweizen, 120.000 Tonnen Nassmais und 50.000 Tonnen Zuckerrübensaft pro Jahr sind notwendig, um die geplanten 200.000 Kubikmeter Ethanol herzustellen.

Der Produktionsprozess. Zermahlen und mit Wasser angerührt, bilden die Rohstoffe die Maische, den eigentlichen Ausgangsstoff für die Alkoholerzeugung. Hefe und verschiedene Enzyme sorgen für Fermentation und Gärung. Aus der fertig vergorenen Maische wird Ethanol destilliert, das in diesem Rohzustand allerdings noch vier Prozent Wasser enthält. Mit einem Molekularsieb wird dem Ethanol noch weitere Feuchte entzogen, um letztlich Reinstethanol mit einem Gehalt von bis zu 99,6 Prozent zu erhalten. Von der Maische bleibt eine nahrhafte Proteinsuppe übrig, die Schlempe, die neben den vergorenen Pflanzenresten auch die Überreste der Gärhefe enthält. „Auch die Schlempe wird bei uns verwertet. Getrocknet und zu Pellets gepresst, wird daraus ein hochwertiges Tierfuttermittel gemacht“, so Perina.



CHRISTIAN PERINA, Geschäftsführer der Agrana Bioethanol GmbH: „Wir werden 2008 mehr Bioethanol bereitstellen, als Österreich zur Erfüllung der EU-Vorgaben braucht.“

Die Testläufe der Bioethanol-Produktion werden noch heuer starten, nach einer rekordverdächtig kurzen Bauzeit, in der das Team von Agrana Bioethanol rund 130 verschiedene Lieferanten selbst koordiniert. „Wir haben ein sehr gutes Arbeitsklima im Bauteam, deshalb bin ich zuversichtlich, dass wir den engen Zeitplan einhalten können“, meint Perina. Siemens trägt einiges dazu bei, dass die Produktion danach reibungslos läuft. „Das



Prozessleitsystem, von den Feldinstrumenten bis zu Bedien- und Beobachtungssystemen, wurde von uns projektiert und installiert“, betont Wolfgang Fuchs, Siemens Automation and Drives. Die total integrierte Automation stellt sicher, dass die Ethanolproduzenten ihre Prozesse immer im Griff haben. Für schnellste Kommunikation und Steuerung sorgen Schaltschränke, die mit Lichtwellenleitern verbunden sind. Einbezogen ist auch eine Sicherheitstechnik – etwa für Notabschaltungen –, die keine eigene Verkabelung benötigt, sondern die Verbindungen der Automatisierung nützt.

Jede Menge Energie. Riesige Mühlen für die Rohstoffvorbereitung, Misch- und Destillationsanlagen benötigen jede Menge Energie. 300 Schaltschränke und 500 Kilometer Kabel sorgen dafür, dass auch elektrisch alles läuft. Die Energiehauptverteilung, die von Siemens stammt, muss flexibel sein und auch zukünftige Erweiterungen mitmachen. Trafos in Gießharztechnik oder gasolierte Mittelspannungsanlagen funktionieren wartungsfrei und sparen Platz.

Läuft dann in Zukunft „Ethanol-Benzin“ für unser Auto aus der Zapfsäule, schadet dieser umweltfreundliche Treibstoff unseren Motoren nicht. Bis zu zehn Prozent Ethanolanteil vertragen sie leicht. In Brasilien oder den USA fährt man mit bis zu 85 Prozent. Und kehrt damit zu den Anfängen des Autos zurück. Der Erfinder des Viertaktmotors, Nicolaus August Otto, verwendete 1860 Ethanol als flüssigen Treibstoff für einen seiner sonst mit Gas betriebenen Viertaktmotor-Prototypen. ■

HI!LINK INFO
www.agrana.com
www.siemens.de/bioethanol
www.energy-portal.siemens.com (Trafo Geafol)
www.siemens.de/sivacon
www.planersupport.at
www.pcs7.de



DER PHYSIKER PROF. HANS JOACHIM SCHELLNHUBER ist Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung. Als einer der ersten Forscher weltweit hat er sich mit den Folgen des Klimawandels beschäftigt. Von 2001 bis 2005 war er zudem als Forschungsdirektor am Tyndall Centre for Climate Change Research in Norwich, UK, tätig. Schellnhuber ist zum Klimaberater der deutschen Bundesregierung während der EU-Präsidentschaft und des G-8-Vorsitzes im Jahr 2007 berufen worden.

Emissionen bis 2050 halbieren

Ein Gespräch mit **Prof. Hans Joachim Schellnhuber** über die möglichen Folgen eines extremen Klimawandels und die Chancen, ihn aufzuhalten.

Die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre dürfe 550 ppm (parts per million) nicht überschreiten, damit die Erde sich um höchstens zwei bis drei Grad Celsius erwärmt, warnt der britische Ökonom Nicholas Stern. Ich würde Sterns Forderung verschärfen und als Obergrenze 450 ppm vorschreiben. Dann begrenzen wir mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent die Erwärmung auf zwei Grad. Überschreiten wir die 2-Grad-Grenze, werden die Schäden zusehends unbeherrschbar. Der Meeresspiegel würde enorm ansteigen. Die Atmosphäre wäre stärker als bisher mit Wasserdampf und Energie geladen, die Stürme würden heftiger, ebenso die Niederschlagskontraste.

Was kostet die Einhaltung von zwei Grad? Laut Stern müssten wir etwa ein Prozent des weltweiten Bruttosozialprodukts investieren, um die Erwärmung auf zwei bis drei Grad zu begrenzen. Nach unseren Resultaten kostet selbst das Halten der 2-Grad-Linie weniger als ein Prozent der globalen Wirtschaftsleistung. Nichtstun kostet mindestens zehnmal mehr als der Klimaschutz, also zehn bis zwanzig Prozent des Bruttosozialprodukts.

Welche Maßnahmen empfehlen Sie? Im Grunde muss das globale Energiesystem auf eine neue, kohlenstoffarme Grundlage gestellt werden. Das bedeutet, Energie zu spa-

ren, sie effizienter zu nutzen und erneuerbare Energiequellen wie Wind, Sonne, Erdwärme oder Biomasse erheblich auszubauen. Dabei ist das Energiesparen die bei weitem kostengünstigste Methode. Die Entwicklung erneuerbarer Energiequellen ist kostspieliger, aber auf lange Sicht unerlässlich.

Mehr Effizienz und erneuerbare Energien – wird das ausreichen? Nicht vollständig. Wir werden vor allem die Kohlenstoff-Sequestrierung nutzen müssen. Das heißt, das CO₂ muss bei der Verbrennung von Kohle gebunden werden, statt es in die Atmosphäre zu pusten. In Biomassekraftwerken wäre das am effektivsten – dann entfernt man sogar netto Kohlenstoff aus der Atmosphäre. Bei der Kernkraft könnte man die Laufzeiten bestehender Kraftwerke verlängern. Die Gewinne daraus sollten aber in alternative Energiequellen gesteckt werden.

Bleibt uns genug Zeit, die Emissionen herunterzuschrauben? 2007 und 2008 werden entscheidend sein, denn da wird sich herausstellen, ob sich die Industrieländer auf einen Nachfolger zu Kyoto einigen können. Die wichtigsten Investitionen müssen spätestens in den nächsten fünf bis zehn Jahren geschehen, denn dann steht die Erneuerung ganzer Kraftwerksparks an. ■ www.pik-potsdam.de



Österreichische Firmen liegen bei Fassadensystemen und Solardachsteinen im internationalen Spitzenfeld.

Der Sonne entgegen

Die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in elektrischen Strom, die Photovoltaik, gilt als Königsdisziplin unter den erneuerbaren Energien. Sie erfolgt völlig geräusch- und emissions-

los, ohne bewegliche Teile und damit praktisch wartungsfrei – und sie boomt mit durchschnittlich 40 Prozent Wachstum pro Jahr. Österreich hat sich allerdings – hauptsächlich aufgrund der ungünstigen Rahmenbedingungen im Ökostromgesetz – von dieser dynamischen Entwicklung abgekoppelt. Während weltweit im Vorjahr 2.536 Megawatt Photovoltaik neu installiert wurden und in Deutschland immerhin 968, begnügte sich

Österreich mit bescheidenen 1,6 Megawatt Zuwachs. Trotz des fehlenden Heimmarktes arbeiten bereits rund 1.000 Beschäftigte in der österreichischen Photovoltaik-Branche, die den Großteil ihrer Produkte exportiert. Beim Weltmarktführer Deutschland wurden in der PV-Industrie 40.000 Arbeitsplätze geschaffen, bis Ende 2008 sollen dank 15 neuer Solarfabriken weitere 10.000 dazukommen. Österreichische Firmen liegen mit ihren Technologien im Bereich der gebäudeintegrierten Anlagen (z.B. Fassadensysteme, Solardachsteine) im internationalen Spitzenfeld. Besondere Stärken hat der heimische Photovoltaik-Markt im Bereich der PV-Wechselrichter.

Trafoles leicht und leise. Auch Siemens stellt in Österreich Wechselrichter her. Die SITOP-solar-Produktfamilie basiert auf trafoloser Technologie und weist mehrere Vorteile auf: Siemens-Wechselrichter brummen nicht, sparen Platz und Gewicht (sie wiegen nur



WICHTIGE WECHSELRICHTER
Wechselrichter wandeln den von der Solarzelle kommenden Gleichstrom in für unsere Geräte nutzbaren Wechselstrom um. Sie entscheiden darüber, wie viel Strom wir aus der Solarzelle holen können. Trafolose Exemplare sind besonders leicht und brummen nicht.

ein Drittel von Konkurrenzprodukten). Und sie weisen bereits im Teillastbereich einen hohen Wirkungsgrad auf, sorgen also auch bei geringer Sonneneinstrahlung oder bei unterschiedlicher Einstrahlungsintensität auf die einzelnen Solarmodule – wie in unseren Breiten üblich – für hohen Ertrag.

Die Grundeinheit einer Photovoltaik-Anlage ist das Solarmodul, in dem zahlreiche Solarzellen elektrisch verschaltet sind. Mehrere Module werden zu einem Solargenerator verbunden. Der von den Solarzellen produzierte Gleichstrom wird vom Wechselrichter in sinusförmigen Wechselstrom umgewandelt. Außerdem speichert der Wechselrichter Betriebsdaten und überwacht den Netzanschluss der PV-Anlage, die – sofern es sich um kein „Inselssystem“ handelt – Strom ins öffentliche Stromnetz einspeist.

Vom Weltraum retour. Entdeckt wurde der photovoltaische Effekt bereits 1839. Der damals erst 19-jährige Alexandre Edmond Becquerel kam dahinter, dass zwei Platinplatten, in verdünnte Säure getaucht, unter Sonneneinstrahlung mehr Spannung erzeugen als ohne. Der geniale Techniker Werner von Siemens erkannte als Erster, dass die Photovoltaik die Energietechnologie der Zukunft sein würde – lange bevor der erste Satellit mit Energie aus einer blau schimmernden Solarzelle versorgt wurde. Auf der Suche nach einer unabhängigen Energiequelle für die Versorgung entlegener Telekommunikationsstationen wurde 1954 in den Bell Laboratories die erste Solarzelle auf Siliziumbasis entwickelt. Bereits vier Jahre später versorgten 108 Solarmodule den US-Satelliten „Vanguard I“ mit Elektrizität. Inzwischen ist die Photovoltaik-Technologie aus dem Weltraum wieder auf die Erde zurückgekehrt, um Klima- und anderen Umweltproblemen entgegenzuwirken. ■

- HI!LINK INFO
- www.simea.at
 - www.siemens.de/sitop/solar
 - www.pvaustria.at
 - www.solartecag.de
 - www.oerlikon.com
 - www.eupvplatform.org



DIE ZUKUNFT IST HAUCHDÜNN

Die drei Generationen der Solarzellen

Kernelement einer Solarzelle ist der Halbleiter. Zu 90 Prozent besteht dieser derzeit aus kristallinem Silizium, dem nach Sauerstoff zweithäufigsten Element auf der Erde. Die erste funktionierende Solarzelle auf Siliziumbasis wurde 1954 von den Bell Laboratories vorgestellt. Sie hatte einen Wirkungsgrad von sechs Prozent. Dank industrieller Fertigung sind heute Wirkungsgrade von 15 bis 18 % üblich. Die Rekordmarken liegen bei 20 % für polykristalline bzw. 25 % für monokristalline Solarzellen. Den Rekord mit 40 % Wirkungsgrad unter Laborbedingungen hält derzeit die Firma Spectrolab mit Hochleistungssolarzellen aus III-V-Halbleitern. Über 35 % erreicht die Solar*Tec AG mit ihrer hochautomatisierten Konzentrationstechnologie.

Während konventionelle Solarzellen aus Silizium mindestens 0,2 Millimeter dick sein müssen, um ausreichend Licht in Strom umzuwandeln, können Dünnschichtzellen hundertmal so flach sein. Das spart Material und Energie bei der Fertigung. Die einzelnen Halbleiterschichten – bestehend aus einer Mischung von Kupfer, Indium, Gallium und Diselenid (CIGS) – werden dabei auf eine Glas- oder Metallplatte gedampft und können noch während der Produktion strukturiert und verschaltet werden. Sogar auf flexiblen Unterlagen können die dünnen Zellen aufgebracht werden – etwa in Form von rollbaren Folien. In diesem Fall liegt der Wirkungsgrad in der Regel aber bei nur 10 %. Eine revolutionäre Weiterentwicklung strebt ein weiteres Christian-Doppler-Labor an der Universität Salzburg an: Durch die Verwendung von Sulfosalzen als völlig neuem Halbleitermaterial will der Materialforscher Univ.-Prof. Dr. Herbert Dittrich die Dünnschicht-Photovoltaik um die Hälfte billiger und deutlich effizienter machen.

www.uni-salzburg.at

Prof. Herbert Dittrich: Dünnschicht-Photovoltaik effizienter und billiger machen.



Siemens-Headquarter in Peking: 123 Meter hoher Turm auf 118 m².

Dem Himmel so nah

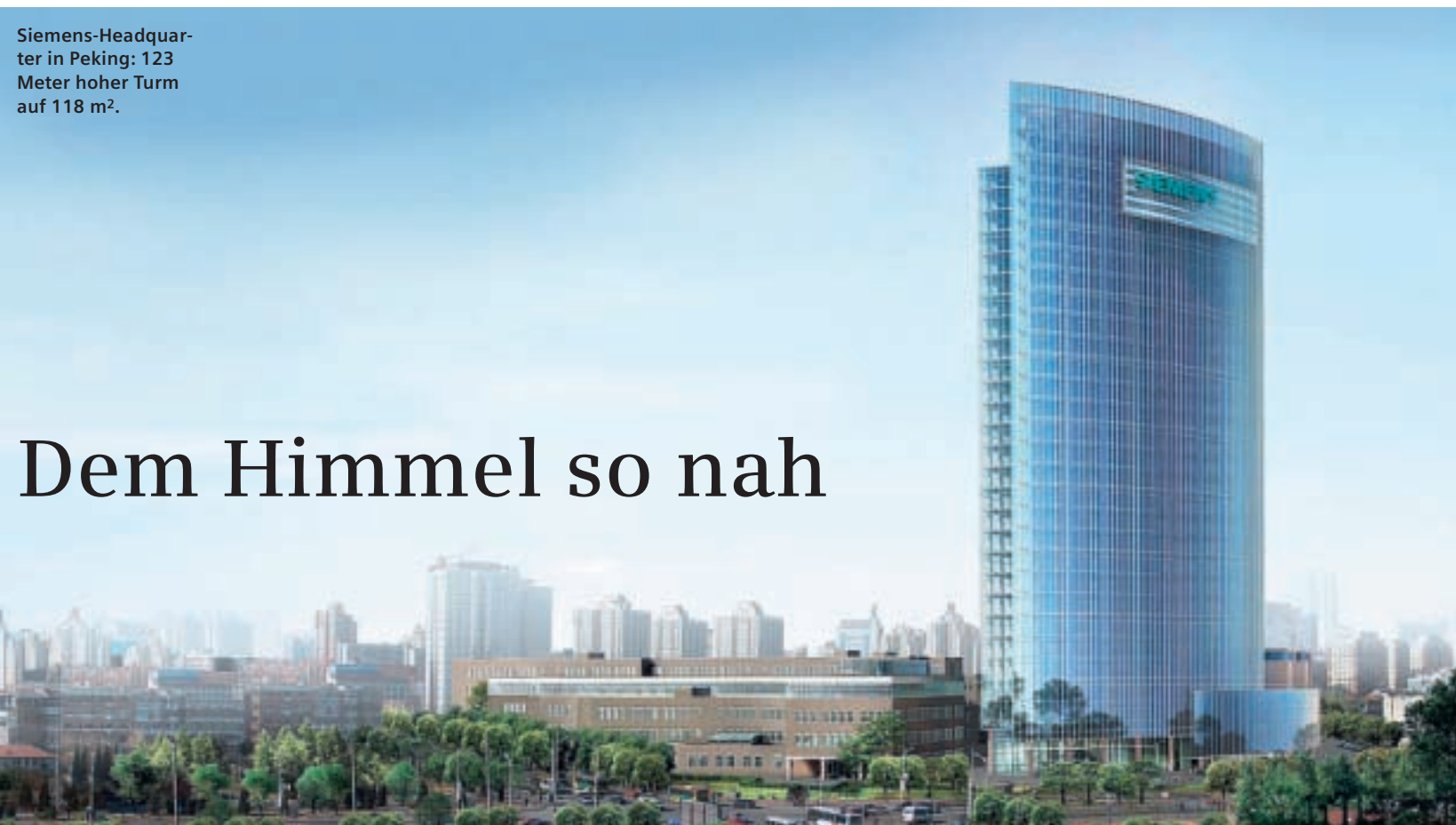
Sie gehören zu den faszinierendsten Werken, die von Menschenhand geschaffen werden: Wolkenkratzer wie der Megatower Taipei 101 in Taiwan, das mit 509 Meter Bauhöhe und 101 Stockwerken höchste Gebäude der Welt. Noch. Der im Bau befindliche „Burj Dubai“, der Turm von Dubai, wird über 800 Meter hoch in den Himmel ragen. Alleine das Fundament des Taipei 101 besteht aus 9.000 Tonnen Stahl, 26.000 Kubikmetern Beton, 557 Betonpfeilern. Gigantisch sind allerdings auch die Kosten: 1,5 Milliarden Euro. Nicht weniger beeindruckend ist das Innenleben, das von Siemens

Buildings Technologies wesentlich mitgestaltet wurde. Das zentrale Gebäudemanagement überwacht rund 30.000 Datenpunkte, steuert Temperatur, Frischluft, Beleuchtung, Brandschutz und Sicherheitssysteme. Die von Osram gelieferte Beleuchtung des Himmelsstürmers umfasst 22.000 Leuchtstoff-, 3.800 Energiespar- und 10.000 Halogenlampen. Die bemerkenswerteste Zahl: Durch ein integriertes Energiemanagementsystem kann jährlich Energie im Wert von 350.000 US-Dollar eingespart werden.

Riesiges Sparpotenzial. In öffentlichen Gebäuden liegt ein riesiges Potenzial brach, um Energie einzusparen – und damit nicht nur Geld, sondern auch Kohlendioxidemissionen. Laut internationaler Energieagentur IEA verursachten Gebäude im Jahr 2002 rund 40 Prozent des Weltenergieverbrauchs und 21 Prozent der energiebedingten CO₂-Emis-

sionen. Siemens schätzt, dass man mit optimiertem Energieeinsatz alleine in Gebäuden rund zwei Milliarden Tonnen CO₂ einsparen könnte – mehr als acht Prozent der einschlägigen klimarelevanten Emissionen. Und dafür müsste man noch keine neuen Technologien erfinden, sondern nur die vorhandenen effizient einsetzen, von der Isolierung bis zur Gebäudetechnik.

Ein gutes Beispiel für modernes Energie- und Gebäudemanagement ist der ebenfalls mit Siemens-Technik ausgestattete, 100 Meter hohe Victoria-Turm von Mannheim, mit insgesamt 31 Etagen und 700 Arbeitsplätzen. Die doppelt ausgeführte Glasfassade sieht nicht nur gut aus, sie vermeidet auch unnötigen Energieverbrauch: Der Zwischenraum dient als Luft- und Klimapuffer zwischen außen und innen, bietet Platz für den innenliegenden Sonnenschutz und erlaubt die natürliche Belüftung



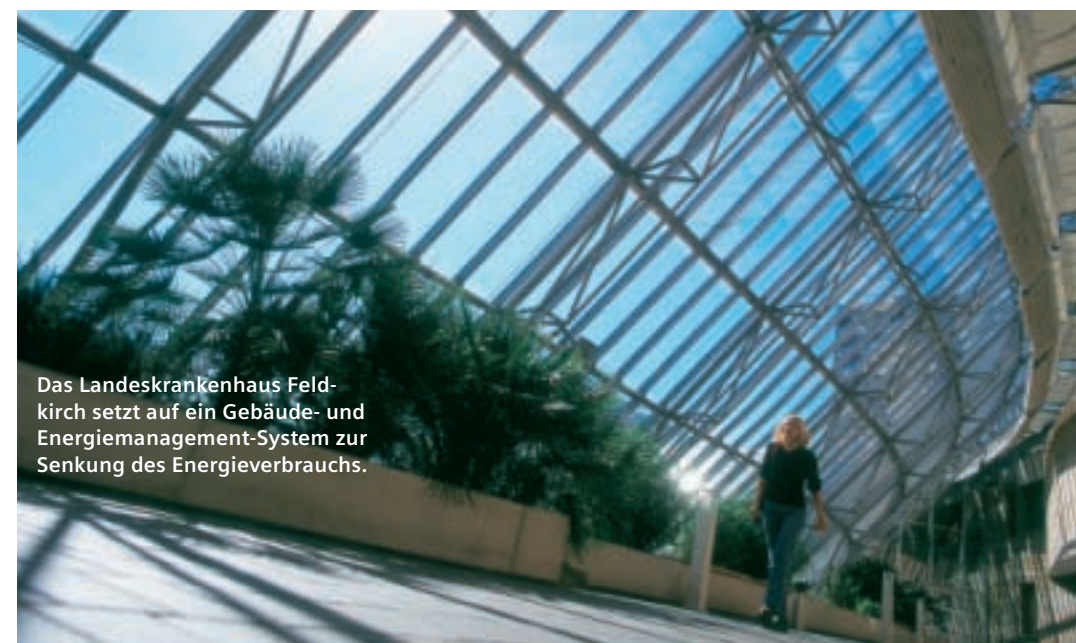
Ein zentrales Gebäudemanagement steuert im 508 Meter hohen Taipei 101 in Taiwan Klima, Licht und Sicherheit und hat 30.000 Datenpunkte unter Kontrolle.

der Räume, ohne dass Sturmböen die höher gelegenen Stockwerke bedrohen würden. Das Rückgrat des Turms bildet ein Bussystem, das die intelligente Vernetzung aller Energieverbraucher erst ermöglicht – insgesamt hängen 2.500 Teilnehmer daran: Dimmer, Schalter, Bewegungsmelder, Thermostate, Regler und Ventile, Steuerungen für Jalousien, Heizung und Klimaanlage. Wird im Winter das Fenster geöffnet, schaltet sich die Heizung zurück; die Jalousien folgen unauffällig dem Sonnenstand; zieht eine Gewitterwolke vorbei, wird das Licht angedreht. Um genau zu sein: Ein Lichtfühler misst die Helligkeit auf der Arbeitsfläche und dimmt das Licht hoch – und ab, wenn sich die Wolke verzogen hat, worauf der Mensch gern und oft vergisst.

Vernetzt und automatisiert. Ein vernetztes intelligentes System organisiert das feine Zusammenspiel zwischen Tageslicht und Beleuchtung, Jahreszeit und Beschattung, Frischluft und Innentemperatur, im nutzerunabhängigen Automatikmodus oder im nutzerabhängigen Komfortbetrieb, der individuell regelbar ist.

Der Charme solcher umfassenden und durchgängigen Systeme: Sie sparen zwischen 20 und 30 Prozent Energie, sie sparen Kosten, und sie sorgen für ein angenehmes Klima. Davon profitieren Benutzer, Betreiber und die Umwelt gleichermaßen. Die neue Siemens-Zentrale in Peking etwa, die Anfang 2008 eröffnet wird, verbraucht rund ein Drittel weniger Energie als vergleichbare Bürobauten.

Wenn man am Ende zusammenzählt, lässt sich das Potenzial effizienter, zeitgemäßer Gebäudetechnologie abschätzen: Seit 1996 hat Siemens rund 6.500 Gebäude mit moderner Technik ausgestattet und dabei Kosteneinsparungen von einer Milliarde Euro und 2,4 Millionen Tonnen CO₂-Reduktion umgesetzt. Woraus man lernen kann: Klimaschutz zahlt sich in jeder Hinsicht aus. ■



Das Landeskrankenhaus Feldkirch setzt auf ein Gebäude- und Energiemanagement-System zur Senkung des Energieverbrauchs.

HI!LINK INFO
www.tfc101.com.tw
www.burjdubai.com
www.siemens.at/sbt
www.osram.com



Das Lemming-Syndrom

Wir sind noch schlecht dafür gerüstet, mit Veränderungen umzugehen.

„Nur wer sich ändert, bleibt sich treu.“ (Konfuzius)

Ob dieser Satz wirklich von Konfuzius ist? Die Philosophie des „Treubleibens durch Veränderung“ findet sich auch bei Khalil Gibran, Hermann Hesse und Carlos Castaneda. Gemeint ist Folgendes: Du bleibst im Verhältnis zur Welt nur dann der Gleiche, wenn du dich mit ihr änderst. Eigentlich banal, aber doch interessant, wenn wir es mit dem Thema „Wandel“ verbinden, egal ob es sich um Klimawandel, Geisteswandel oder einen Wandel politischer Systeme handelt.

Spontan lässt sich erkennen, dass die Sache mit dem Treubleiben im Sinn des Zitats ein ziemlicher Unsinn ist, da es bedeuten würde, dass wir jedem Wandel nachlaufen sollten, egal ob einem guten oder schlechten. Wer aber will schon ein politischer Mitläufer sein, wenn die Rechtsaußen wieder Oberwasser bekommen würden? Wer will freiwillig dem Trend folgen, weniger Bücher, aber mehr Illustrierte zu lesen? Und muss man wirklich jedem vermeintlichen Klimawandel, ob in der Natur oder an den Wertpapierbörsen, nachlaufen? Zumindest an der Börse ist dies das Dummste, was man machen kann. Es ist geradezu ein Stigma der Geldanlage-Amateure, das zu machen, was die Masse macht, und das als Letzter, was unweigerlich zu hohen Verlusten führt.

Für fast alle Lebensbereiche gilt eher, dass es klüger ist, nicht den Weg der Lemminge zu gehen, sondern sich antizyklisch zu verhalten. Allerdings braucht dies in vielen Fällen das Glück von Privilegien. Etwa, um dem Verkehrschaos zu entgehen, das Privileg individueller Arbeitszeiten und die Möglichkeit, jenseits der üblichen Urlaubszeiten zu verreisen. Oder das Privileg einer klugen und nachsichtigen Umgebung, um sich den Luxus einer eigenständigen Meinung leisten zu können, ohne deshalb gleich als hochmütiger Pimpf beschimpft zu werden.

Es scheint angebracht, das eingangs genannte Zitat zu verbessern und gleichzeitig zu vereinfachen: „Nur wer sich treu bleibt, bleibt sich treu.“ Freilich lauern auch da Gefahren. Wer die Individualisierung so weit treibt, dass er zum Hagestolz wird, der einem eigenen, wunderlichen Weltbild treu bleibt oder grundsätzlich eine konträre Meinung zu allem vertritt, sitzt schon wieder in einem Gefängnis, nur in einem anderen als die Lemminge.

Abgesehen davon gibt es natürlich Veränderungen in der Gesellschaft, an denen man beim besten Willen nicht vorbeikommt. Am deutlichsten wird dies in der Wirtschaft. Wer sich ewig dagegen stemmt, dass die analoge Welt in eine digitale Welt überführt wird, schaut bald alt aus. Dass die Handarbeit progressiv der Kopfarbeit weicht, kann bei der Berufswahl von Jugendlichen nicht straflos negiert werden. Desgleichen hat es Sinn, sich vernünftig mit der siegreichen Wettbewerbswirtschaft, der Globalisierung und dem Umweltschutz auseinanderzusetzen.

Eine gewisse Hysterie, speziell in den letzten drei Punkten, macht freilich deutlich, dass wir nicht besonders gut gerüstet sind, auf Veränderungen besonnen zu reagieren. Große Karikaturisten wie Gerhard Haderer, Manfred Deix und Ruud Klein zeigen uns Österreicher gern als ein Völkchen, das nur zwei geistige Grundstellungen kennt: Panik und Koma. Das gefällt mir gut, auch wenn es logisch überzeichnet und auch für andere Völker gültig ist.

Nach Weltreisen, vorzüglich nach Asien, fällt tatsächlich ein Schwarzweißdenken der Europäer auf. Es unterscheidet sich unangenehm vom dualistischen Denken, das ich beispielsweise in Japan, Korea und China kennen lernte. Bei uns überwiegt das „Entweder-oder“, dort das „Sowohl-als-auch“. Dualismus führt zu besseren Ergebnissen. Es ist auch höflicher, weil in dualistischen Diskussionen jeder sein Gesicht wahren kann. Es gibt ein noch schlimmeres Defizit als das Schwarzweißdenken, wenn es darum geht, sich mit Veränderungen auseinanderzusetzen. Ich nenne es das „lineare Denken“, das hauptverantwortlich an Hysterien und Verzweiflungen ist und vielen Menschen die Zukunftshoffnungen raubt. Man weiß heute, dass der berühmte aufgeregte „Club of Rome“-Bericht dem Umweltgedanken mehr schadete als nützte. Die Ergebnisse sind falsch, weil man alle Faktoren einfach linear in die Zukunft weiterrechnete.

Wirtschaftskenner wissen seit dem russischen Ökonomen Nikolai Kondratjew, dass alle Entwicklungen in Wellen ablaufen. Warum dies so ist und uns hilft, Veränderungen besser zu verstehen, erkläre ich gern im nächsten hi!tech-Essay. ■



Durchschnittlicher Verbrauch: 6.7 Liter* pro 100 km

ER NEUE JEEP. PATRIOT – DAS ABENTEUER STARTET AB € 27.590,-

Der neue Jeep® Patriot ist das neueste Modell der Jeep® Familie. Er verbindet das traditionelle Jeep® Design mit den modernsten Ansprüchen an Fahrwerk und Allradtechnologie und stellt damit den perfekten Einstieg in die Jeep® Familie dar. Mit einem Verbrauch von nur 6,7l/100km zählt der Jeep® Patriot zu den sparsamsten Jeep®, die jemals gebaut wurden.

Jeep®
www.jeep.at

*2.0 CRD lt. MVEG kombiniert. Jeep Patriot: CO2-Emissionen: ab 180 g/km; Kraftstoffverbrauch gesamt: ab 6,7 l/100 km. Abbildung Symbolfoto.

KARIBIK OHNE FLUCH

Containerschiffe sind oft wochenlang unterwegs. Tracking-Spezialisten von Siemens haben ein Überwachungssystem entwickelt, mit dem Warenschwund, Manipulation oder der Verlust ganzer Container verhindert werden können. Ein RFID-Chip im Inneren des Containers meldet per Funk Daten wie Sauerstoffgehalt oder Temperatur an eine GSM-Box und an ein Kontrollsystem an Bord. Via Satellit können Reederei und Frachteigentümer ihre Container im Auge behalten.



NEWS-SNACK



STROM AUS DER BOJE

In der Wachau wird ein mobiles Kleinkraftwerk getestet. Die elf Meter lange Boje soll bei durchschnittlicher Strömung die Energie für rund 30 Haushalte liefern. www.energiwerkstatt.at

ROBO-HACKLER

Bob der Baumeister bekommt Konkurrenz: Der japanische Baukonzern Kawada hat einen humanoiden Baustellen-Roboter vorgestellt. 95.000 Euro soll der 1,60 Meter große „HRP-3 Promet Mk-II“ kosten. Wie lange der Robo-Hackler für das Öffnen einer Bierflasche braucht, ist allerdings nicht bekannt. www.kawada.co.jp

AUSBAU BETONIQUE

Bei der Lagerung seines „St. Laurent“ setzt Weinbauer Werner Michlits auf Eier aus Beton. „Die große Zahl an Poren lässt immer genug Sauerstoff an den Wein“, erklärt er. Anders als bei Eichenfässern ändert sich der Geschmack nicht. www.meinklang.at



REDEN UND RADELN

Beim Radeln kommen d' Leut' z'samm'! Echte Teamarbeit ist beim Conference-Bike gefragt. Sieben Personen sitzen rund um das Lenkrad, treten in die Pedale und plaudern miteinander. www.saliko.de



WERKSTOFFE

Material für neue Autoträume

Ein Auto, das mittels Mustern und Farben auf das Befinden des Fahrers reagiert. „Gläserne“ Chassis mit freiem Blick auf den Motor. Neuartige Werkstofflösungen ermöglichen dem Schweizer Hersteller von Konzeptfahrzeugen Rinspeed einen Blick in die automobilen Zukunft. Beim „Senso“ werden die biometrischen Werte des Fahrers überwacht. Durch beruhigendes Licht wird der Stresspegel des Stauhalters gesenkt oder der müde Langstre-

ckenfahrer mit gezielten Lichtblitzen stimuliert. Möglich macht das eine verformbare und elektrolumineszente 3-D-Spezialfolie von Bayer MaterialScience und Lumitec. Bei den Sportflitzern „eXaxis“ und „ZaZen“ bestehen Chassis bzw. das einteilige Panoramadach aus dem transparenten Kunststoff Makrolon. Auf diesen wird auch die dritte Bremsleuchte projiziert.

www.rinspeed.com

HIGH-TECH-ARCHITEKTUR

Kristallklarer Museumsanbau

Rund 3.500 Tonnen Stahl hat Stararchitekt Daniel Libeskind für die Erweiterung des Royal Ontario Museum in Toronto verbaut. Kein Wunder, dass die erste Auszeichnung für den „Crystal“ genannten Anbau vom Kanadischen Institut für Stahlkonstruktionen verliehen wurde. Fünf riesige, einander asymmetrisch überlagernde Prismen aus Glas, Aluminium und Stahl überragen das ursprüngliche Gebäude, das 1914 im klassisch-viktoriani-

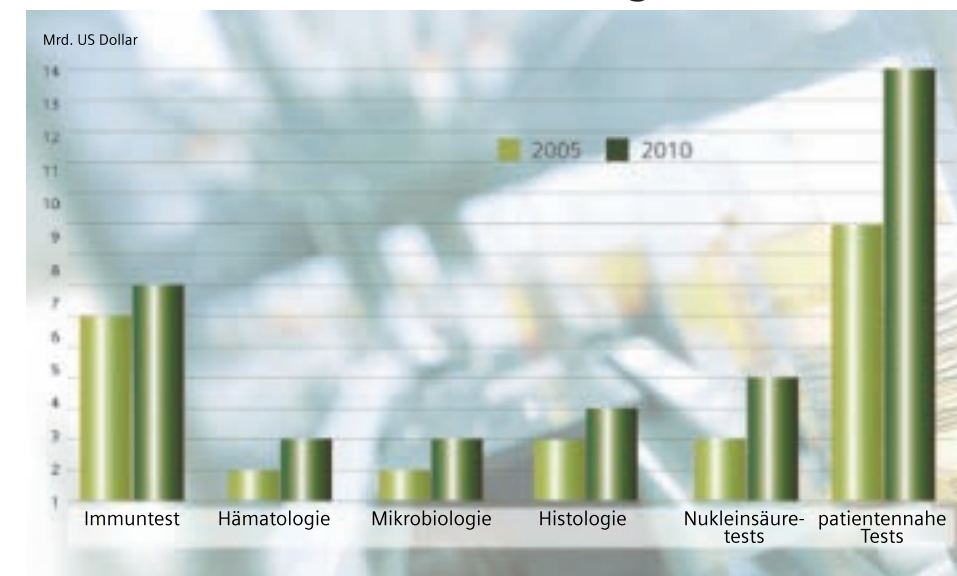
schen Stil erbaut worden war. Als Inspiration diente Libeskind die Mineraliensammlung des Museums. Obwohl es in dem Anbau kaum eine gerade Wand gibt, tragen sich die ineinander verschachtelten Alu- und Glasprismen selbst. Auf 18.600 Quadratmetern und sieben Stockwerken sind neben dem Haupteingang sieben neue Galerien entstanden.

www.rom.on.ca



STUDIE

Wachstumsmarkt In-vitro-Diagnostik



Das weltweite Marktvolumen für „Labortests im Glas“ betrug 2005 32,2 Mrd. US-Dollar. Für 2010 werden 45,6 Mrd. prognostiziert – das entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von 7,2 Prozent.

FABRIK

❖ MES-Systeme helfen, den Spagat zwischen Marktanforderung und Produktionsoptimierung zu schaffen. ❖

WALTER CADEK
FH Joanneum
Kapfenberg



DOKUMENTE EFFIZIENT VERWALTEN

Die Infoflut beherrschen

Um gedruckte Dokumente genauso rasch verarbeiten zu können wie elektronische, bedarf es intelligenter Prozesse. Die Digitalisierung von Papierdokumenten ist nur der erste Schritt.

Rechnungen, Lieferscheine, Bestellungen, Schriftwechsel oder Belege müssen in den elektronischen Informationsworkflow einer Organisation integriert werden. Dazu gehören sinnvolle Zuordnung und Weiterverarbeitung genauso wie Archivierung. ProBox ist ein Verfahren zur vollelektronischen Abwicklung der gesamten Unternehmenskorrespondenz. E-Mails auf dem Computer, elektronische Dokumente auf dem Server, Papier in Ordnern in Büro oder Zentralarchiv – zu ein und demselben Fall gibt es meist Unterlagen in unterschiedlicher Form und an den verschiedensten Orten. Kein Wunder, dass oft nicht einmal der zuständige Sachbearbeiter oder Projektleiter alle verfügbaren Dokumente kennt. Auch wenn E-Mails sich zum wichtigsten Kommunikationsmittel gemauert haben, ist Papier im Büroalltag immer noch ein wichtiges Medium.

Alle geschäftlichen Schriftstücke werden bei ProBox automatisch geöffnet und gescannt. Nach einer optischen Prüfung wird jedes digitalisierte Dokument, egal welcher Herkunft, einer entsprechenden Kategorie zugeordnet, z. B. Rechnung, Mahnung, Bestellung, Schriftverkehr, Lieferschein usw. Ist das geschehen, erfolgt die elektronische Weiterleitung entweder an den Adressaten oder die zuständige Stelle. Die gesamte Bearbeitung eines Doku-



Elektronische Verwaltung bringt Übersicht über alle einen Fall betreffenden Dokumente.

ments wird elektronisch mitverfolgt, nach vollständiger Abwicklung wird alles sicher archiviert. Bei Bedarf lassen sich damit sämtliche zu einem Fall gehörenden Schriftstücke einfach und schnell auf dem Bildschirm aufrufen.

Erfolgreich im Einsatz ist ProBox zum Beispiel bei der Sparkasse Vest in Recklinghausen. Neue organisatorische Herausforderungen, zwei Fusionierungen und die damit verbundene Veränderung der Prozesse gaben den Startschuss zur Einführung einer elektronischen Kreditakte. „Ziel war es, die Aktenstruktur zu überarbeiten und die Akte auf das notwendige Maß zu reduzieren sowie allen Sachbearbeitern einen zügigen, flächendeckenden Zugriff auf die Kreditakte zu ermöglichen“, erklärt Stefan Feldhaus, Leiter der IT-Organisation der Sparkasse. ■

www.siemens.at/sis

BAUWESEN

Planungssache

Ausschreibungstexte, Ansprechpartner, Planungshilfen, Softwaretools, Projektdarstellungen, News aus Forschung und Entwicklung: Das Webportal www.planersupport.at von Siemens unterstützt Architekten, Planer und Planungsbüros bei der Planung und Projektierung von Anlagen und Lösungen in Zweckbauten. Die Ausschreibungstexte lassen sich in vorhandene Planersoftware (AutoCAD) importieren, und alle vorgestellten Produkte und Lösungen sind mit Richtpreisen versehen, sodass eine sofortige Kostenplanung möglich ist. Auch zur Planung von Industrieanlagen findet man auf dem Portal alle notwendigen Informationen rund um Antriebs- und Automatisierungstechnik, Prozessautomatisierung sowie Schalt- und Energieverteilung. Sollten Fragen offenbleiben, landet man mit zwei Mausklicks beim kompetenten Ansprechpartner.

www.planersupport.at

BIOMETRIE

Aus der Hand gelesen

Beim berührungslosen Handflächenleser tastet ein Infrarotscanner innerhalb von wenigen Sekunden die Handfläche ab. Im Abstand von einigen Zentimetern wird das Muster der Venen unter der Haut erfasst. Im Gegensatz zum Fingerabdruckverfahren, wo ein Finger auf eine Oberfläche gepresst oder darüber gezogen werden muss, ist das System von Siemens und Fujitsu unempfindlich gegenüber Verunreinigungen oder Verletzungen der Haut. Das hygienische Verfahren ist besonders interessant für den Einsatz in Krankenhäusern oder stark frequentierten Geräten wie Bankomaten. Der Scanner kann sogar durch Handschuhe „blicken“, wie sie in sterilen OP-Bereichen getragen werden.

www.siemens.at/biometrics



QUALITÄTSNORM ISO 27001

Organisation ganzheitlich managen

Was passiert, wenn eine Produktionsmaschine ausfällt? Können wir dann morgen noch liefern?

Welche Maßnahmen müssen gesetzt werden? Wer hat überprüft, dass diese auch greifen

und zeitnah realisierbar sind? Wo ist das dokumentiert? Solche und ähnliche Fragen muss sich ein Unternehmen stellen, das sich nach der Qualitätsnorm ISO 27001 zertifizieren lassen will. Quasi als Fortsetzung der ISO 9001 verlangt die international neue Norm nicht nur standardisierte Prozesse zur Qualitätssicherung, sie prüft auch die Umsetzung in der Praxis. Integrität, Verfügbarkeit und Vertraulichkeit sind die wesentlichen Anforderungen dabei. „Heute sind so gut wie alle Geschäftsprozesse IT-gestützt“, sagt Andreas Hoffmann, zuständig für das Qualitätsmanagement bei der ThyssenKrupp Materials Austria GmbH. „Die technische Entwicklung ist rasch vorangeschritten, die organisatorische oft nicht.“

In Österreich haben sich bisher weniger als 15 Betriebe der aufwändigen Zertifizierung unterworfen, allerdings nur in Teilbereichen. ThyssenKrupp Materials ist das erste heimische Unternehmen, das ISO 27001 durchgängig in allen Bereichen und Prozessen, vom Gebäude, dem Materialmanagement über das Personal bis zur Produktion, eingeführt hat. Eingebettet in einen weltweiten Technologiekonzern, liefert das traditionelle Stahlhandelshaus hochwertige Werkstoffe, Rohre und Sonderprodukte. „Aufgrund der starken Serviceorientierung stehen Kundenzufriedenheit und die damit verbundenen Prozesse im Zentrum unserer Unternehmensphilosophie“, erklärt Geschäftsführer Hannes Wastl, der in der erfolgreichen Zertifizierung ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal und einen deutlichen Wettbewerbsvorteil sieht.



Qualitätsmanager Andreas Hoffmann hat mit der durchgängigen Einführung der ISO 27001 bei ThyssenKrupp Materials Neuland betreten.

Doch leicht war es nicht: „Der Aufwand ist sehr hoch. Wir mussten eigene Werkzeuge entwickeln, die die Umsetzung begleiten und effizient gestalten. Anders wäre das Projekt kaum in einer vernünftigen Zeit realisierbar gewesen“, so Hoffmann. Hilfe kam von den Siemens-IT-Spezialisten. „SAP ist das wichtigste Werkzeug, um unsere Prozesse umzusetzen. Siemens betreut uns seit Jahren im Umfeld SAP. In dem Zertifizierungsprojekt haben wir uns die große Kompetenz und Bandbreite an Know-how zunutze gemacht.“ ■

www.thyssenkrupp.at
www.siemens.at/sis



■ **MES** spiegelt auf Knopfdruck im Detail den Zustand der Fabrik wider.

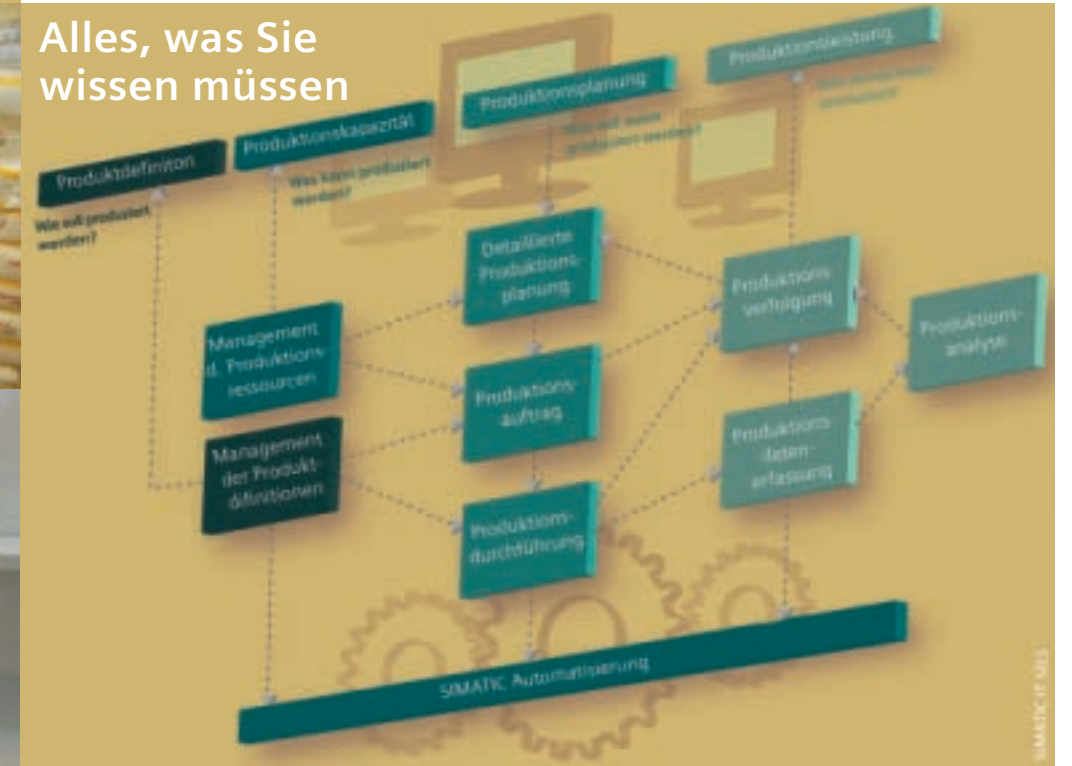
■ **STAHLPRODUZENTEN** erreichen eine Reduktion von Rüst- und Vorlaufzeiten.

■ **FÜR DIE EINFÜHRUNG** von MES-Systemen ist Branchenwissen erforderlich.

Der totale Durchblick



MÜHLE HABERFELLNER: Jedes Mehl lässt sich zum Bauern zurückverfolgen. Alle Materialbewegungen, von der Annahme über die Produktion, bis zur Logistik werden erfasst.



Ein großer Auftrag winkt. Der Preis ist knapp. Die Kapazität auch. Was ist noch drinnen in der Produktion?

Diese Frage ist nicht so einfach zu beantworten, selbst mit einem hochgezüchteten ERP-System nicht. Abhilfe schaffen kann

eine perfekte Zusammenarbeit zwischen Automatisierungsebene und administrativer Software. Von solchen Systemen, auch unter der Bezeichnung MES (Manufacturing Execution System) bekannt, wird viel verlangt. Auf Knopfdruck sollen sie nicht nur den Zustand der Fabrik widerspiegeln, die aktuelle Auslastung

aller Maschinen genauso wie Stillstände und die Gründe dafür. Sie müssen auch wissen, welche Rohstoffe in welcher Qualität wo eingesetzt werden und wo sich alles befindet. So kann man perfekt planen, steuern, Optimierungspotenziale erkennen und den Erfolg entsprechender Maßnahmen überprüfen. Analysten von AMR-Research fanden heraus, dass in der Stahlindustrie, wo Siemens MES-Systeme aufbaut, eine Reduktion der Rüstzeiten um 35%, der Vorlaufzeiten um 22% und des Ausschusses um 22% möglich ist. **Knackpunkt Dokumentation.** Auch die geforderte präzise Dokumentation läuft mit MES-Systemen vollautomatisch. Interessiert es Sie, von welchem Bauern das Getreide in Ihrem Brot stammt? Die Mühle Haberfellner im oberösterreichischen Grieskirchen kann jedes Mehl zurückverfolgen. „Siemens hat hier ein Produktionsmanagementsystem installiert, das alle Materialbewegungen von der Waren-

annahme über die Produktion bis zur Logistik präzise aufzeichnet“, berichtet Werner Schöfberger, Siemens Automation & Drives. Materialmanagement und Lagerverwaltung müssen dafür ein perfektes Team bilden. Schöfberger: „Beim Futtermittelhersteller Fixkraft etwa steuert ein neues Prozessleitsystem den gesamten Ablauf einschließlich der variablen Rezepte von der Warenannahme bis zur Verladung.“ MES lässt sich auch modulartig nach verschiedenen Konzepten aufbauen. Die wichtigsten Komponenten sind die Betriebs- und Maschinendatenerfassung, die Fertigungsfineplanung, die Ermittlung von Produktionskennzahlen und die Anbindung an administrative Software. **Zentrale Fragen.** Wie soll produziert werden?, Was kann produziert werden?, Was soll wann produziert werden?, Was wurde wann wie produziert?, lauten die Kernfragen. Die fernere Zukunft bringt eine digitale Fabrik, die mit

der kompletten Simulation von Produkt und Fertigung startet und in eine bis ins kleinste Detail zentral kontrollierte Produktion und Lieferung mündet. Dass der Durchblick Betriebe erfolgreich macht, beweist jedenfalls auch eine Studie bei 106 US-Industrieunternehmen. Gesellschaften, die MES-Systeme benutzten, konnten innerhalb von drei Jahren ihre Rentabilität um den Faktor 4 anheben. **So alt wie die IT.** Die Idee, Administration und Produktion zu verbinden und so jederzeit einen präzisen Echtzeitüberblick über das gesamte Unternehmen zu haben, ist so alt wie der IT-Einsatz. Schon seit zwanzig Jahren wird damit experimentiert. Nur die Bezeichnungen änderten sich. Am Anfang stand CIM (Computer Integrated Manufacturing). Es folgten PPS (Produktionsplanung und -steuerung) und viele Ergänzungsprogramme zu ERP-Programmen. Lange Zeit waren die Rechnerleistungen der Engpass, der die totale Inte-

gration im Unternehmen verhinderte. Parallel zur sprunghaften Steigerung der Computerkapazitäten ergänzten die ERP-Anbieter ihre Software um Funktionalitäten zur Produktionsplanung, Materialverfolgung oder Lagerverwaltung und gaben den Anwendern das Gefühl ausreichender Transparenz im Unternehmen. Doch bei der Verwaltung von dynamischen Produktionsprozessen stoßen die meisten derartigen Programme an ihre Grenzen. Hier sind andere Programmieretechniken und vor allem Branchenkenntnisse gefragt. „Siemens ist in allen Industriebranchen zu Hause und kann von der Feld- bis zur ERP-Ebene alle wichtigen Teile einer komplett integrierten Fabrik abdecken“, weiß Schöfberger. Alle Industrie- und IT-Bereiche mit entsprechendem Know-how haben sich bei Siemens Österreich zu einem MES-Board zusammengeschlossen, um für Kunden individuelle modulare Lösungen zu entwickeln. Mit Sima-

tic-IT existiert auch ein eigenes MES-Produkt. Fertigungstransparenz, Produktivitäts- und Wettbewerbsfähigkeit deutlich steigern konnte dieses Produkt zum Beispiel beim Automobilzulieferer Contitech Schlauch im deutschen Wackersdorf. Die dadurch möglichen detaillierten Prozessanalysen erleichterten und beschleunigten die Optimierung. Die Investition rentierte sich kurzfristig. MES ist eine wichtige Ergänzung von ERP und nicht dessen Konkurrent. In vielen Fällen wird dadurch die Administrationssoftware in die Lage versetzt, alle ihre Möglichkeiten auszuspielen. Die Daten aus der Produktion bringen die notwendige Planungssicherheit. ■

HILINK INFO
www.automation.siemens.com/mes
werner.schoefberger@siemens.com
konrad.pfadenhauer@siemens.com
www.siemens.at/sis

Die Lücke schließen

Interview mit DI Walter Cadek, Studiengang Industrial Management der FH Joanneum GesmbH, Kapfenberg, über die aktuellen Entwicklungen bei der Verbindung von ERP- und Produktionssteuerungssystemen.

Wodurch unterscheidet sich ein modernes „Manufacturing Execution System“ von früheren Ansätzen einer Verbindung von ERP- und Produktionssteuerungssystemen?

CAD, CAM, CAX zielten zu sehr auf individuelle Lösungen der einzelnen Teilbereiche ab. Dadurch kam es zu Insellösungen, die erst langsam zu integrierten Gesamtlösungen zusammengefasst wurden. Die Verbindung der Prozessebene im Werk mit den ERP-Systemen stellt die größte Herausforderung dar, weil die Lösung sehr individuell mit Produkt, den Herstellverfahren und der Infrastruktur im Unternehmen zusammenhängt. Entsprechend branchenspezifisch sind die Lösungen.

Können Sie Beispiele für unterschiedliche Branchenanforderungen nennen?

Die Anforderungen an die Verarbeitungsgeschwindigkeit in der Elektronikherstellung sind extrem, was die Zugriffsgeschwindigkeit beim Generieren, Bearbeiten und Archivieren von Datensätzen betrifft. Oft ist eine Archivie-

rung nur am Wochenende bei stillstehender Produktion möglich, weil durch Parallelzugriffe die notwendige Verarbeitungsgeschwindigkeit nicht garantiert werden kann. In der pharmazeutischen Industrie wiederum stellt sich das Problem, dass Datensätze sehr langlebzig sein müssen. Die Produktion verläuft in vielen verzweigten Batches, die sich zeitlich und mengenmäßig sehr stark differenzieren. Das geht von der Anpflanzung über die Ernte bis hin zu vielen Wirkstoff-Extraktions-Batches und dann zur eigentlichen Medikamentenfertigung, wo wiederum im Extremfall Tausende, wenn nicht Millionen von einzelnen Medikamenten entstehen.

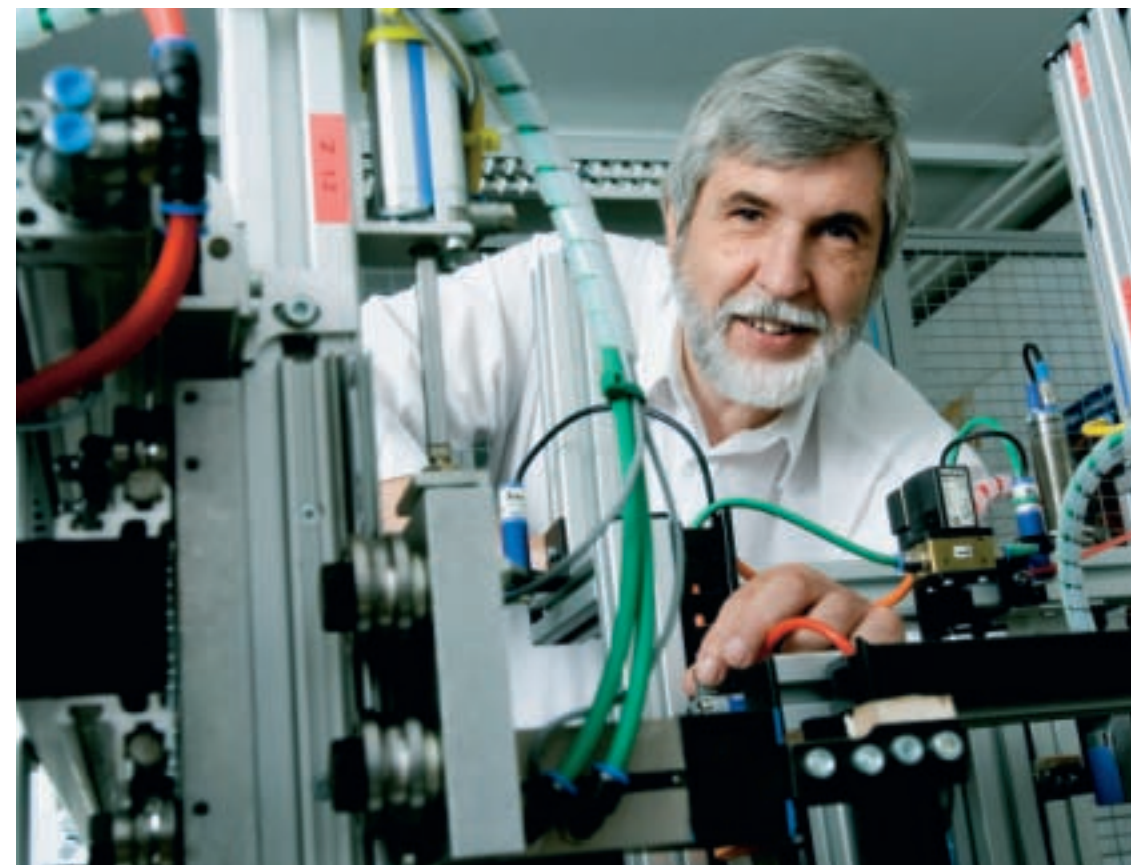
Wie lässt sich diese Komplexität bewältigen?

Hier kommt es auf die einfache Teilung von Produktionsvorgängen an sowie auf die Erfassung zeitlich sehr unterschiedlicher Produktionsprozesse. Und dann gibt es noch Herstellverfahren, die sowohl Teilungs- wie auch Vereinigungsprozesse beinhalten, wie zum Beispiel die Schweißelektrodenfertigung. Aus

einer Charge einer bestimmten Stahlqualität werden im Stahlwerk verschiedene Produkte erzeugt, unter anderem auch die Stabstäbe, die in weiterer Folge zu Elektrodendraht gewalzt werden. Verbunden mit den entsprechenden Mantelwerkstoffen werden diese bei der Schweißelektrodenherstellung zu den Schweißelektroden verpresst. Man kann sich vorstellen, dass die Planung, Arbeitsvorbereitung, Rüstung und Justage der Produktionsanlagen völlig unterschiedlich sein können.

Welche Vorteile ergeben sich durch den Einsatz von MES?

MES-Technologien werden in Zukunft unverzichtbar sein, wenn das Unternehmen konkurrenzfähig bleiben will. Durch gute, ausgereifte Lösungen auf dem Gebiet der Automatisierung auf der Produktionsebene bis zur Prozessleittechnik unterscheiden sich die Unternehmen immer weniger. Auf dem Gebiet der ERP-Systeme, MIS (Management Information Systems) und APO (Advanced Planning Optimizer) stellte sich genauso ein



DI WALTER CADEK, FH JOANNEUM, KAPFENBERG

„Ziel ist es, beim Anruf eines First-Class-Kunden Änderungen an der Produktionssequenz vornehmen zu können, ohne die Randbedingungen anderer Chargen zu verletzen.“

In welche Richtung geht die Entwicklung?

Im Hinblick auf eine kundengerechte Liefertermingestaltung (Just in time) kommen die Unternehmen immer mehr unter Druck, ihre Produktion nach der aktuellen Marktsituation auszurichten. Produktionstechnische Gesichtspunkte, wie etwa in der Papiererrietenproduktion die Sequenz von unterschiedlichen Farben aus Gründen der Reinigungsrüstzeiten, bleiben dabei auf der Strecke. Die Folge ist ein großer Bedarf an Optimierungsgeschwindigkeit, um den Spagat zwischen Marktanforderung und Produktionserfordernis zu schaffen. Für MES-Systeme ist das ein weites Anwendungsgebiet.

Wie wird das MES der Zukunft aussehen?

Zukünftige Entwicklungen sollten in Richtung Geschwindigkeit der Datenbankzugriffe und Archivierung sowie Einfachheit der Prozessgestaltung in Form von WIP (Work in Progress) gehen. Ziel ist es, beim Anruf eines First-Class-Kunden Änderungen an der Produktionssequenz vornehmen zu können, ohne die Randbedingungen anderer Produktionschargen zu verletzen. Eine Anforderung, die für die Hersteller von MES-Systemen die Weiterentwicklung auf Jahre hinaus sicherstellt und den Unternehmen die Möglichkeit gibt, sich durch Einführung neuer MES-Technologien einen Wettbewerbsvorsprung zu sichern. ■ www.fhjoanneum.org

❖ MES-TECHNOLOGIEN WERDEN IN ZUKUNFT UNVERZICHTBAR SEIN, WENN DAS UNTERNEHMEN KONKURRENZFÄHIG BLEIBEN WILL. ❖

Stand der Technik heraus. Als Unterscheidungsmerkmal im Konkurrenzkampf wird die Art und Weise der Verknüpfung der beiden Systemwelten immer wichtiger.

Wer ist im Unternehmen für die Verknüpfung von ERP- und Prozessebene zuständig?

In den meisten Unternehmen gibt es für den Bereich zwischen ERP- und Prozessebene keine wirkliche Lobby. Techniker und Technologen machen sich für die Prozessauto-

mation in der Produktion stark. Das Gleiche gilt für den kaufmännischen Bereich, wo das Management oder der kaufmännische Bereich eine starke Lobby für die Automatisierung mittels ERP, MIS und APO sind. Der Bereich dazwischen wird meist nur ungenügend unterstützt und ist deshalb bis jetzt ein Bottleneck geblieben. Auf einem Kongress der MESA International in Amsterdam wurde dieser Zwischenbereich von Nokia auch treffend die „Forgotten Domain“ genannt.

Betriebsdaten im Griff haben

Ein Betriebsdatenerfassungssystem liefert der **Hirsch Servo Gruppe** genaue Daten über jede einzelne Produktionsmaschine an acht Standorten in fünf Ländern.

Dämmstoffe, Verpackungen, Aufprallschutz in Sturzhelmen, Kindersitze: EPS (expandierbares Polystyrol), besser bekannt unter den Markennamen Porozell oder Styopor, ist aus unserem Alltag nicht wegzudenken. „Wir produzieren Formteile aus EPS, ähnlich wie in einem Spritzgussverfahren“, erklärt Philipp Jerolitsch, EDV-Beauftragter der Hirsch Servo Gruppe am Standort Glanegg in Kärnten. Das Unternehmen



Systemadministrator Klaus Fercher: „Die schlanke Lösung von Siemens hat viele Vorteile.“

ist in den letzten Jahren stark expandiert und gehört mit acht weiteren Niederlassungen in Ungarn, Polen, Italien, der Slowakei und Rumänien zu den führenden Herstellern von EPS-Produkten in Europa. „Vorgeschäumte EPS-Kugeln werden in Aluminiumformen gesaugt, mit Wasserdampf neuerlich aufgeschäumt, zum Formteil verschweißt und anschließend abgekühlt“, erklärt Jerolitsch den Produktionsprozess. Allein in Glanegg sind über 50 Maschinen im Einsatz, die verschiedene Verpackungen oder Dämmstoffe produzieren. Um genaue Daten über die Effizienz der einzelnen Maschinen zu bekommen, wurde bei Hirsch ein Betriebsdatenerfassungs-

system (BDE) realisiert. „Zwei Sensoren liefern Daten über den Betriebszustand der Maschine und die Anzahl der verarbeiteten Werkstücke. Die Sensoren sind über einen ASI-Bus an eine programmierbare Simatic-Steuerung (SPS) angeschlossen“, beschreibt Jerolitsch die Lösung von Siemens. Eine von den EDV-Experten von Hirsch programmierte Software liefert genaue Informationen über Stückzahlen und Stillstände der einzelnen Maschinen. Das hilft vor allem den Schichtführern, die nun viel schneller auf Fehler und Probleme reagieren können, und liefert Vergleichsdaten für Lagerhaltung, Verrechnung, Lieferung etc. In Glanegg werden auch

die Daten aus den Hirsch-Werken in Ungarn, Polen, der Slowakei und Rumänien gesammelt und ausgewertet. „Die schlanke Insellösung von Siemens hat viele Vorteile: Ich kann damit Maschinen verschiedener Hersteller, auch ältere Generationen, zusammenfassen. Das System hat keine Auswirkungen auf die Produktion. Ich kann Maschinen entfernen oder dazunehmen und komme sehr schnell zu den wichtigsten Ergebnissen. Und ein Ausfall der Betriebsdatenerfassung zieht keine Produktionsausfälle nach sich“, erklärt Systemadministrator Klaus Fercher. www.hirsch-gruppe.com; josef.kroell@siemens.com; www.automation.siemens.com

Wenn Otto mit Diesel fährt

Der Benzinmotor feiert ein bemerkenswertes Comeback. Nachdem in der allgemeinen Diesel-euphorie der letzten Jahre die Weiterentwicklung des Ottomotors sträflich vernachlässigt wurde, setzte rund um die Jahrtausendwende eine technische Trendwende ein, die nun auch in den Zulassungszahlen ihren Niederschlag findet. Auslöser war jene Technologie, die schon dem Diesel zum Erfolg verholfen hat: die Direkteinspritzung des Treibstoffs.

Anfangs konnte der potenzielle Verbrauchsvorteil des Otto-Direkteinspritzers im alltäglichen Fahrbetrieb nicht so recht bestätigt werden. Das lag daran, dass mit den herkömm-

lichen Einspritzverfahren das eigentliche Potenzial – der Magerbetrieb des Motors – nur schwer zu heben war. Mit der Entwicklung von Piezo-Inline-Injektoren für Benzinmotoren, an der Siemens entscheidend beteiligt war, sollte sich das ändern.

Hohes Sparpotenzial. Piezo-Injektoren ermöglichen sogenannte strahlgeführte Einspritzverfahren, dank deren man einen Ottomotor in Teilbereichen abmagern, also mit Luftüberschuss fahren kann. Sie sind bei BMW oder Mercedes seit letztem Jahr im Einsatz. Das Einsparpotenzial beträgt bis zu zwanzig Prozent gegenüber einem herkömmlichen Saugrohreinjection. Damit kommt auch für den Benziner der Verbrauch eines Dieselmotors in Reichweite. Allerdings handelt es sich zumindest teilweise auch dessen spezifische Probleme ein – die aufwändigere Abgasnachbehandlung für die im Magerbetrieb anfallenden Stickoxide. Deshalb wird in den Forschungsabteilungen der Automobil-

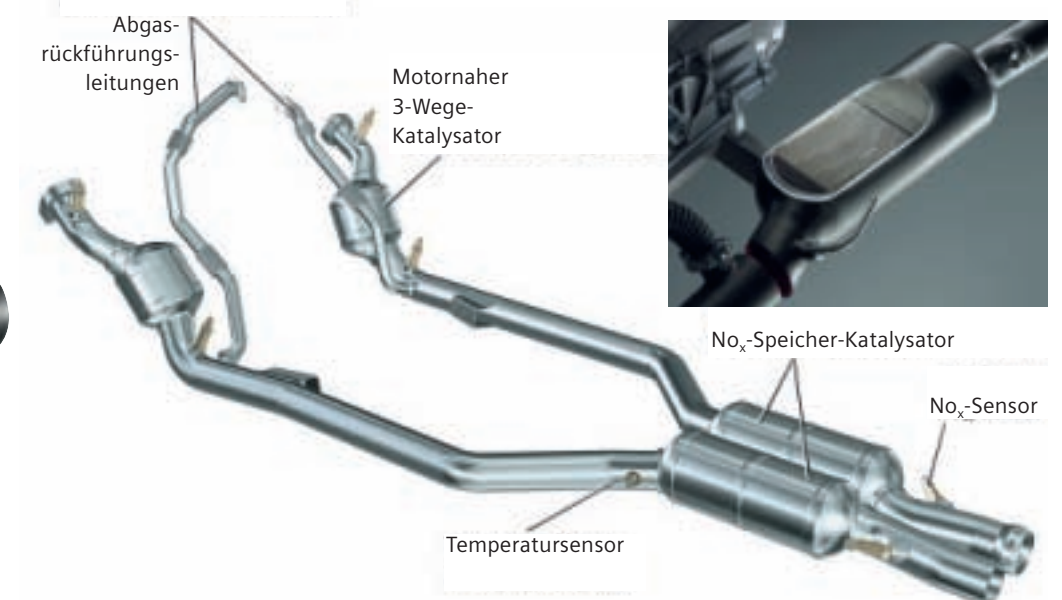
industrie bereits heftig an der Zukunft des Verbrennungsmotors gearbeitet, in der die Vorteile von Diesel und Benziner unter einem Zylinderkopf zusammengeführt werden. Der aktuelle Stand der Technik: Benzinmotoren sind sauber, aber verbrauchen – noch – zu viel. Dieselmotoren überzeugen mit guten Verbrauchswerten, haben aber am Auspuff ein Problem, was Stickoxid- und Partikelemissionen betrifft. Eine Kombination aus Diesel- und Ottomotor wäre daher ideal.

Das Kürzel, das man sich für die Zukunft merken sollte, lautet HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition): Die Idee ist, auch einen Dieselmotor mit einem homogenen Gemisch zu fahren wie einen konventionellen Benzinmotor. Durch inhomogene Verbrennung, wie sie in einem Dieselmotor üblich ist, gibt es alle möglichen Mischungen von Luft und Kraftstoff. Wo aber Luftmangel im Zylinder herrscht, entsteht Ruß – ein Phänomen, das Otto-Direkteinspritzer grundsätzlich auch

MERCEDES-BENZ CLS 350 CGI: BENZINDIREKTEINSPRITZUNG

Piezo-Injektoren ermöglichen sogenannte strahlgeführte Einspritzverfahren, mit denen man einen Motor in Teilbereichen mit Luftüberschuss fahren kann. Damit steigt das Sparpotenzial.

Abgasnachbehandlung



INFO

Elektrische Keramik

Der Piezo-Effekt ist nicht neu. Er wurde bereits 1880 von den Physikern und Brüdern Paul-Jacques Curie und Pierre Curie, dem Ehemann von Nobelpreisträgerin Marie Curie, entdeckt. Sie fanden heraus, dass es Kristalle gibt, die auf Druck eine elektrische Spannung erzeugen. Jedes moderne Feuerzeug zündet heute nach diesem Prinzip. Umgekehrt dehnen sich Piezo-Kristalle aus, sobald man eine elektrische Spannung anlegt. Hundert Jahre später, 1980, begann man bei Siemens unter der Federführung von Hans Meixner, dem damaligen Leiter des Zentrums Sensor & Actuator in der Siemens-Forschung, neu nachzudenken, wie man Piezo-Keramiken sinnvoll nutzen könnte. Der Anstoß, damit Einspritzsysteme zu steuern, kam von Mercedes, und schon bald konnten die Siemens-Forscher eine überzeugende Lösung anbieten.

Piezo-Spezialist
Hans
Meixner



Der Trick war, hundert sehr kleine Piezo-Plättchen übereinanderzustapeln und elektrisch parallel zu schalten: Auf diese Weise konnte der Spannungsbedarf sehr niedrig gehalten werden. 2005 erhielt Hans Meixner gemeinsam mit seinen Kollegen von Siemens und Bosch dafür den mit 250.000 Euro dotierten Deutschen Zukunftspreis. Piezo-Systeme sind wesentlich schneller, präziser und variabler zu steuern. Entsprechend höher kann auch der Einspritzdruck sein. Dadurch verbrennt der Kraftstoff effizienter und sauberer, Verbrauch und Emissionen werden reduziert.



BENZINER MIT DIESELVORTEILEN VON VW
Weniger Verbrauch und schädliche Abgase, wenn ein Benzinmotor im Teillastbereich ohne Zündkerze gefahren wird.

trifft, dort aber viel besser zu kontrollieren ist. Die ebenso unbeliebten Stickoxide wiederum bilden sich bei Luftüberschuss und hohen Temperaturen. Schafft man nun im Dieselmotor ein homogenes Gemisch, hat man beide Probleme mit einem Schlag erledigt: Weil nirgendwo im Brennraum Luftmangel herrscht, gibt es keine Rußbildung. Gleichzeitig werden die NO_x-relevanten Spitzentemperaturen vermieden, weil dieses homogene Gemisch gleichmäßig zündet und nicht an einer Zündkerze punktförmig entzündet wird wie im Benzinmotor. Klingt einfacher, als es ist: Um ein homogenes Luft-Kraftstoff-Gemisch herzustellen, braucht man mehr Zeit, die man durch einen früheren Beginn der Treibstoffeinspritzung gewinnt. Dann allerdings besteht die Gefahr, dass der Selbstzünder zu früh entzündet. Denn bei einem Diesel lässt sich im Gegensatz zum Benzinmotor der exakte Zündzeitpunkt nicht von außen steuern.

Störende Zündkerze. Dem Thema kann man sich natürlich auch von der anderen Seite annähern, also vom Benzinmotor, wo wir im Normalfall mit einem homogenen Benzin-Luft-Gemisch im Verhältnis von 1:14 fahren, besser bekannt als Lambda-1-Regelung und Voraussetzung für die Wirkung des 3-Wege-Katalysators. Was stört, ist die Zündkerze. Erstens ist sie ein Bauteil, der in den Zylinder hineinragt und sowohl Gemischbildung als auch den Brennverlauf irritiert. Zweitens erzeugt sie punktuell hohe Temperaturen im Brennraum, die wiederum die Emissionsbilanz belasten. Insofern wäre ein Ottomotor

mit Selbstzündung die bessere Alternative – also jenes berüchtigte Phänomen, das früher als Klopfen berühmt wurde, in Zukunft aber kontrolliert erzeugt werden soll.

Unterschiede aufheben. Ein Diesel, der mit homogenem Gemisch arbeitet? Ein Benzinmotor, der selbst zündet? Solche Motoren würden die Unterschiede zwischen den verschiedenen Verbrennungsverfahren praktisch aufheben. Vereinfacht gesprochen soll dem Diesel durch homogene Verbrennung zu einem besseren Abgasverhalten verholfen werden, dem Benzinmotor durch Selbstzündung zu einem besseren Wirkungsgrad, und das alles unter einer einzigen Zylinderhaube. Solche Motoren laufen bereits auf den Prüfständen der Forschungsabteilungen, Volkswagen engagiert sich in dieser Sache mit besonderem Ehrgeiz, auch Mercedes arbeitet intensiv an ähnlichen Technologien. Probleme wie die komplexe Motorregelung gibt es noch ausreichend zu bewältigen. Fünf Jahre werden wir wohl noch auf serienreife Fahrzeuge warten müssen. Sicher scheint jedenfalls: Auch wenn im Moment alle von Hybrid-, Elektro- und Wasserstoffmotoren reden – der Verbrennungsmotor ist noch lange nicht abzuschreiben. ■

HILINK  INFO

www.mercedes-benz.com
www.daimlerchrysler.com
www.volkswagen.at
www.hcci-berlin.com
www.piezomaterials.com



„Super Buam mit spitz'n Technik.“

Wir machen Zukunft.

Der Fußball-Countdown läuft! Und wir sind mit im Team. Denn Siemens Österreich ist starker Technologiepartner des ÖFB und der UEFA U19 Europameisterschaft 2007. Für den ÖFB sind wir Projektpartner des Nachwuchsförderprogramms „Challenge 08“. Eine von Siemens Österreich entwickelte web-basierte Datenbank, die unsere jungen Spieler beim Training unterstützt und alle Spieler- und Organisationsdaten administriert und optimiert. Auch für das Publikum tun wir viel - von der problemlosen Anfahrt ins Stadion, bis hin zum perfekten Licht auf dem Spielfeld. Goal!

www.siemens.at/sports



SIEMENS



Sicherheit kennt keine Grenzen

hitouch
hi!biz
 hi!school
 hi!life

FOTO-CHECK
 Eine Kamera nimmt den Reisenden auf, der Vergleich mit dem Bild im Pass erfolgt vollautomatisch.

SIGNATURE PAD
 Hier wird die Unterschrift erfasst und digitalisiert.

LIVE SCANNER
 Zur Erfassung des Fingerabdrucks wird der Finger auf eine Glasplatte gelegt.

Der Chip macht sicher. In den neuen EU-Reisepässen sind biometrische Daten gespeichert.

Digitale Versionen von Passfotos oder Fingerabdrücke zählen dazu. Die neuen Dokumente können damit eindeutig ihren

Besitzern zugeordnet werden. Ein gestohlener Pass ist daher unbrauchbar. Auch das Fälschen ist kaum noch möglich, weil die Chips in die Pässe eingeschmolzen und die Daten darauf verschlüsselt gespeichert sind. Die neuen Reisedokumente sind knallharte High-Tech-Produkte.

Herzstück der digitalen Biometrie-Pässe ist gewöhnlich eine Seite aus dem Kunststoff, aus dem auch Kreditkarten bestehen. Integriert ist ein kleiner und sehr flacher Chip, der in den meisten Fällen 64 Kilobyte Daten speichern kann. Über eine spiralförmige Antenne, einen um den Chip gewickelten dünnen Kupferdraht, werden die Daten aufgespielt und abgerufen. Auf dem Chip haben all jene Informationen Platz, die eine möglichst eindeutige Identifikation einer Person garantieren.

Foto digital gespeichert. Begonnen wurde in Österreich ganz klassisch mit dem Foto. Statt es einfach einzukleben, wird das Foto nun digitalisiert, in den Pass gedruckt und auf dem Chip gespeichert – austauschen gilt nicht. Auch alle anderen im Pass vorhandenen Informationen und Daten landen zusätzlich im Chip. Die Speicherung der Fingerprints wird ab 2009 folgen.

In Österreich muss das Foto mitgebracht werden. In Tschechien, wo derzeit ein neues Passausstellungssystem eingeführt wird, passiert die gesamte Antragsprozedur elektronisch: Der Antrag wird am Computer ausgefüllt, das Passfoto im Erfassungszentrum geknipst und zusätzlich die Unterschrift auf einem Signature Pad erfasst und ebenfalls digitalisiert.

„Ihren fertigen Pass holen sich die tschechischen Bürger dann etwa zwei Wochen später beim Erfassungszentrum“, sagt Peter Scharfetter, Biometrics Center bei Siemens IT Solutions and Services, die mit der Siemens Homeland Security Suite eine flexible Komplettlösung für den gesamten Passprozess anbietet. Für die geplante Speicherung von Fingerabdrücken werden elektronische Fingerabdruck-Scanner, sogenannte „Live Scanner“, eingesetzt. Der Finger wird auf eine Glasplatte gelegt und als digitales Bild

erfasst, ganz ohne lästige Stempeltinte. Das IT-System, das in Tschechien die Gesamtlösung steuert, und die Infrastruktur für ein Kundendienstzentrum stammen von Fujitsu Siemens. Neben der Tschechischen Republik nutzen auch die Schweiz und Kroatien bereits Biometrielösungen von Siemens für Passausstellung und Grenzkontrollen.

Daten verschlüsselt. „Die digitalen Daten sind in verschlüsselter Form gespeichert und können nur ausgelesen werden, wenn der Pass geöffnet ist“, betont Scharfetter. „So kann man sicher sein, dass sie nur von den Leuten gelesen werden, die das auch dürfen.“ Zum Ablegen wird der geöffnete Pass am Grenzschalter auf einen Scanner gelegt, die gedruckten und die digitalen Informationen werden gleichzeitig gelesen. Eine Computersoftware berechnet aus der gedruckten Passnummer, dem Geburtsdatum des Inhabers und dem Ablauf-

datum des Pases einen Code, mit dem die digitalen Daten von Foto, Fingerabdrücken und Unterschrift auf dem Chip entschlüsselt werden. Eine am Schalter montierte Kamera nimmt ein Bild vom Gesicht des Reisenden auf, eine Erkennungssoftware vergleicht das Kamerabild mit jenem im Passchip. „Unser Erkennungssystem sucht für den Fotocheck zuerst nach den Augen der Person, dann werden weitere Merkmale des Gesichts vermessen“, erklärt Scharfetter. „Der Vergleich dieser Daten mit dem digitalen Bild aus dem Pass erfolgt vollautomatisch.“ ■



- www.siemens.at/biometrie
- www.cognitec-systems.de
- www.crossmatch.com
- www.siemens.at/sis
- www.fujitsu-siemens.at

Weltweit lesbar

Damit die Passdaten auf der ganzen Welt gelesen werden können, hat die International Civil Aviation Organization, kurz ICAO, Richtlinien für ihre Struktur festgelegt. Sie bestimmen beispielsweise, wie ein Gesicht auf dem Foto abgebildet sein soll. Auch Format und Größe der digitalen Fotos sind dort festgelegt. Das ICAO Portrait Check Modul von Siemens überprüft die Daten schon bei der Erfassung vollautomatisch auf die ICAO-Kriterien und macht damit den Prozess sehr effizient.

www.icao.int

Stufenlos komfortabel

In Wien fährt die einzige Straßenbahn, in die man vom Gehsteig eben einsteigen kann.

Die dahintersteckende Technik und die Pläne der Wiener Linien erläutert **DI Günter Steinbauer**, technischer Geschäftsführer der Wiener Linien.

Welche Bedeutung hat die Straßenbahn für den öffentlichen Verkehr in Wien?

Straßenbahnen sind genauso wie Autobusse wichtige Zubringer zur U-Bahn. Wien hat das drittgrößte Straßennetz weltweit. Viele Städte haben in den sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts Straßenbahnen durch Autobusse ersetzt, die man für moderner und flexibler gehalten hat. Wien hat nicht redimensioniert und das Verkehrsnetz, für dessen Qualität vor allem auch die Knoten, die Umsteigepunkte wichtig sind, in der Folge weiter ausgebaut.

Wie groß ist das Straßennetz der Wiener Linien, und welche Wagen fahren derzeit?

Wien verfügt über ein Straßennetz von 227 Kilometern, auf dem 32 Linien verkehren. Ein Drittel der Straßenbahnen sind bereits moderne ULF, eine Niederflurstraßenbahn mit der weltweit niedrigsten Einstiegshöhe.

Was war der Grund für die Entwicklung einer neuen Niederflurstraßenbahn?

Entscheidend war, einen ebenen Einstieg wie bei der U-Bahn zu erreichen. Die U-Bahn verdankt ihren Erfolg vor allem der Bequemlichkeit beim Ein- und Aussteigen. Der ULF ist nun genauso komfortabel, behindertengerecht und transparent wie die U-Bahn. Mit einer Höhe von 19 Zentimetern kann man in den ULF von jedem Gehsteig aus praktisch eben einsteigen. Rollstühle, Kinderwagen oder Koffer stellen kein Problem dar. Der rasche Fahrgastwechsel beschleunigt zusätzlich die Fahrt.

Wie hat man diesen ebenen Einstieg geschafft?

Der ULF besitzt ein Portalfahrwerk, in das die Fahrgastkabine eingehängt ist. Die Räder wer-

den einzeln angetrieben, Achsen sind nicht nötig. Der Boden im Wagen ist daher durchgehend eben. Der ULF, der mit Siemens entwickelt wurde, ist die einzige Straßenbahn weltweit, die nach diesem Konzept gebaut ist. Voraussetzung dafür ist allerdings die Spurbreite, die in Wien mit 1,435 Metern so groß ist wie bei der Bahn. Viele Straßenbahnen haben aber nur Meterspuren. Die Durchgänge im Zug wären für das ULF-Modell zu schmal. Eine andere Alternative zur Reduktion der Einstiegshöhe wäre eine Verkleinerung der Räder. Hier kommt man allerdings nicht unter 30 Zentimeter. Die meisten Straßenbahnbetreiber nehmen daher eine Stufe beim Einstieg in den Wagen in Kauf.

Wird der gesamte Straßenbahn-Fuhrpark in Wien auf den ULF umgestellt?

Ab 2020 sollen in Wien nur noch ULF-Straßenbahnen verkehren. Wir erfüllen damit auch den Wunsch unserer Kunden, die den ULF verlangen. Seit kurzem setzen wir auf allen Linien gleichmäßig ein Drittel ULF ein.

Bei schwächerem Verkehr, am Wochenende und am Abend ist bereits jedes zweite Fahrzeug ein ULF. Wir haben 150 ULF der zweiten Generation bei Siemens bestellt, von denen die ersten nach Abschluss des Bewilligungsverfahrens im Spätherbst fahren werden.

Worin unterscheidet sich der neue ULF vom alten Modell?

Die meisten technischen Neuerungen spielen sich hinter den Kulissen ab. Spürbar für den Fahrgast ist die Temperaturabsenkung. Der neue ULF ist klimatisiert. Die Motoren sind nun luftgekühlt. Das bringt eine Gewichtersparnis im Vergleich zur Wasserkühlung. Von den Kosten ist der neue ULF absolut konkurrenzfähig. Er ist billiger als sein Vorgänger.

Was hat sich bei der Innenausstattung des ULF verändert?

Die Inneneinrichtung ist schlichter. Auf Polsterungen wurde verzichtet. Die Sitze sind aus Kunststoff ohne Ecken und Kanten. Die Wagen sind damit leichter zu reinigen, das Brand-

»DER ULF SPEIST BEIM BREMSEN ENERGIE IN DIE FAHRLEITUNG ZURÜCK. DAMIT KÖNNEN WIR ABHÄNGIG VON DER STRECKE IM SCHNITT 20% ENERGIE GEWINNEN.«

DI GÜNTER STEINBAUER



DI GÜNTER STEINBAUER, Wiener Linien: „Der neue ULF ist klimatisiert, durch eine veränderte Motorenkühlung leichter und billiger als seine Vorgänger.“

risiko ist geringer, und sie sind nicht mehr so anfällig für Vandalismus, der leider sehr stark zunimmt. Wir wollen daher bei den längeren Wagentypen genauso wie in der U-Bahn Videoüberwachung testen.

Wie sieht es mit dem Energieverbrauch aus?

Der neue ULF hat mehr PS und benötigt daher mehr Strom beim Anfahren, nicht aber im Betrieb. Außerdem speist der ULF beim Bremsen Energie in die Fahrleitung zurück. Damit können wir abhängig von der Strecke im Durchschnitt 20 Prozent Energie gewinnen. Unser Vorteil ist dabei der dichte Verkehr. Da wir keine Speicher haben, muss der Strom von einem Zug in unmittelbarer Nähe genutzt werden können.

Wie sieht die Zukunft der Straßenbahn in Wien aus?

Im Vordergrund steht derzeit natürlich die U-Bahn. Zusätzliche Straßenbahnlinien finden sich in den Stadtentwicklungsplänen vor allem jenseits der Donau im 21. und 22. Bezirk und im Umfeld des neuen Zentralbahnhofs.

Mögen die Wiener ihre Öffis?

Die Akzeptanzwerte sind in den vergangenen Jahren ständig gestiegen. 2006 haben wir eine entscheidende Trendwende geschafft und das Auto überholt. Vor zehn Jahren lag der PKW mit rund 40 Prozent noch deutlich vor den öffentlichen Verkehrsmitteln mit 29 Prozent. Mittlerweile steht es 35 zu 34 für die Wiener Linien. 2006 hatten wir 774 Millionen Fahrgäste.

Wie teuer ist der Verzicht auf das Auto?

Wien liegt mit den Preisen bei den öffentlichen Verkehrsmitteln international gesehen im unteren Drittel und bei der Kostendeckung im oberen. Das schaffen wir, weil wir alles in einer Hand haben, alle Verkehrsmittel während ihres ganzen Lebenszyklus, in einem integrierten System. Aufgrund einer neuen Verordnung der EU aus dem Jahr 2001 kann unser Modell in dieser Form auch bestehen bleiben. Die Kommunen müssen nicht privatisieren. Sie haben die Wahlfreiheit. ■

www.wienerlinien.at

www.transportation.siemens.com



Erfolg durch Vernetzung

In Indien entwickelt, in China gebaut, in Europa verkauft. So sehen viele moderne High-Tech-Produkte internationaler Konzerne aus. Innovationen entscheiden über Erfolg oder Misserfolg dieser Unternehmen. Kaum jemand weiß

das besser als Professor Hermann Requardt, Mitglied des Zentralvorstands und Leiter der Zentralabteilung Corporate Technology von Siemens: „Im globalen Wettbewerb gewinnt derjenige, der auf der Klaviatur der weltweiten Vernetzung am besten spielt“, ist sein Credo. Globalisierung sei dabei nicht alles: „Produkte, Forschung und Entwicklung müssen sich an den regionalen Märkten orientieren, um globalen Erfolg zu haben.“ Intelligentes Design für lokale Anwendungen ist gefragt.

Zu wenige Techniker. Die Kosten allein sind längst nicht mehr entscheidend. Siemens forscht und entwickelt weltweit an 150 Standorten und beschäftigt in den F&E-Abteilungen rund 48.000 Menschen. „Wir finden in Europa wegen der zunehmenden Technologiefeindlichkeit für wichtige Positionen nicht genügend Techniker und gehen deshalb ins Ausland“, erklärte Requardt in Wien bei einem Symposium der Industriellenvereinigung. Für hochqualifizierte Entwickler werden in China oder Indien wegen des Wettbewerbs um diese Fachkräfte schon ähnlich hohe Löhne gezahlt wie in Europa. Das Rad dreht sich dabei immer schneller: „Wissensvorsprung ist immer nur ein Zeitvorsprung“, umschreibt der Technologiechef von Siemens die bekannte Tatsache, dass auch die Konkurrenz nicht schläft. Die Anforderungen an solche Spezialisten

haben sich in den letzten Jahrzehnten geändert: „Gefragt sind Technologen mit Marktgefühl, nicht autistische Genies.“ Auch hier gilt also, dass die Vernetzung das entscheidende Erfolgskriterium darstellt. Treiber der Globalisierung sind die Nähe zu Märkten und Kunden, die Verfügbarkeit von Ressourcen und Know-how, aber letztlich natürlich auch wettbewerbsfähige Kostenpositionen.

Brigitte Ederer, Vorstandsvorsitzende von Siemens Österreich, sieht einen „eindrucksvollen Aufholprozess Österreichs in den letzten Jahren“, der nicht zuletzt den Anstrengungen ihres Konzerns zu verdanken ist. „Wir haben allein 2006 in Österreich 763 Millionen Euro in Forschung und Entwicklung investiert, das sind 20 Prozent des einschlägigen F&E-Gesamtaufwands aller Unternehmen in unserem Land.“ In den Schoß gefallen sind der Österreich-Tochter des Konzerns die Erfolge nicht: „Im Konzern-Wettbewerb um Forschungsstandorte müssen wir uns täglich aufs Neue beweisen“, betont Ederer. Fünf Punkte sind dabei entscheidend:

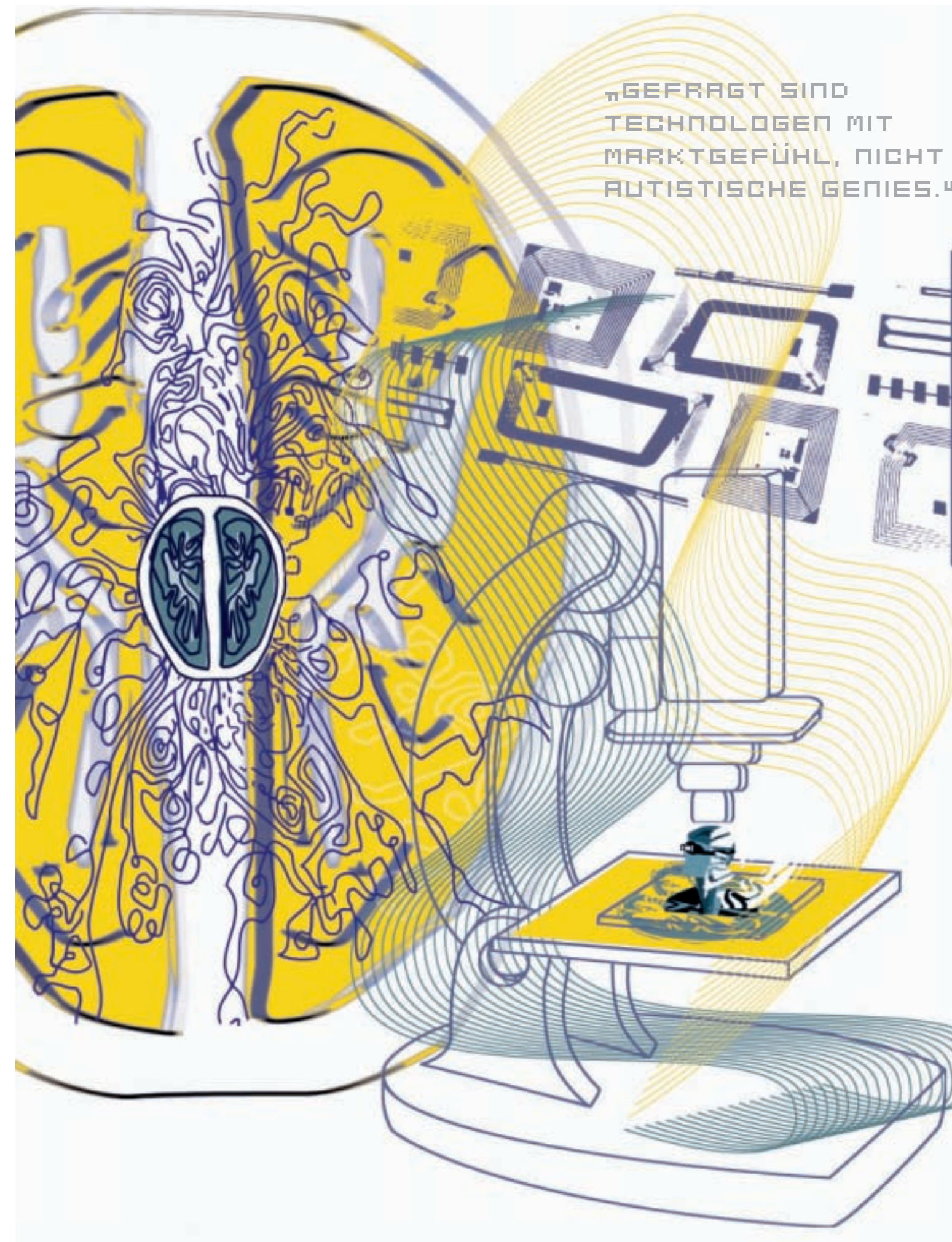
- gut ausgebildete, neugierige und innovative Menschen,
- optimale rechtliche und finanzielle Rahmenbedingungen,
- Mut der öffentlichen Hand zu innovativer öffentlicher Nachfrage,
- ein exzellentes Fördersystem,
- hochwertige Forschung in wissenschaftlichen Einrichtungen in engem Zusammenspiel mit der Wirtschaft.

Gut genügt nicht. Veit Sorger, Präsident der Industriellenvereinigung, zeigt sich zwar zufrieden mit dem fünften Platz, den Österreich in der jüngsten Innovations-Rangliste der Europäischen Kommission einnimmt. „Eine gute Position in Europa ist aber in einer globalisierten Welt zu wenig.“ Siemens steht mit seinem hohen Forschungsaufwand in Österreich an vorderster Front, betont Sorger und hebt gleichzeitig hervor, wie wichtig Head-

quarters sind: „Für das Zusammenwirken von Konzernen mit Klein- und Mittelbetrieben ist das entscheidend. Die 27 österreichischen Leitbetriebe arbeiten mit 54.000 Zulieferbetrieben zusammen, die ihrerseits nicht weniger als 250.000 Arbeitsplätze aufweisen.“ Wirtschaftsminister Martin Bartenstein sieht in Siemens eine Parade-Tochter eines ausländischen Konzerns in Österreich. Die Regierung werde alles tun, damit Österreich ein attraktiver Standort für internationale Investoren bleibt.

Innovationen umsetzen. Peter Skalicky, Rektor der Technischen Universität Wien und Vizepräsident der Rektorenkonferenz, bricht eine Lanze für die enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft. Die Umsetzung von Forschungsergebnissen in Innovation funktioniere seines Erachtens in Österreich immer noch nicht gut genug, die USA seien da deutlich besser. Helmut List, geschäftsführender Gesellschafter der AVL List GmbH in Graz, hat ein Anliegen an die Universitäten: „Bereits während der technischen Ausbildung sollte die Kreativität der Studenten mehr gefördert werden.“ Dem pflichtet Skalicky bei: „In Österreich stehen die Misserfolgsvermeidung und der Trend zum Beamtentum zu hoch im Kurs.“ Das sieht Horst Soboll, Präsident des European Research Advisory Board, ähnlich: „Wir in Europa sind schon satt. Die anderen sind schneller und ehrgeiziger“, kritisiert er. „Man braucht Mut.“ Notwendig seien klare Ziele: „Wo stehen wir? Wo wollen wir hin? Wie kommen wir dorthin?“ Von den europäischen Universitäten fordert Soboll eine engere Kooperation mit der Wirtschaft. In den USA sei das eine Selbstverständlichkeit, in Europa fürchten manche Wissenschaftler dabei um ihre Reputation. ■

HI|LINK INFO
www.siemens.de/innovation
www.siemens.de/pof





Tunnel im Sandberg



Multifunktionsstelle Sedrun: Hier treffen sich die Tunnelbohrer nach einer Fahrt mit dem längsten Lift der Welt.

Eigentlich müssten die Mineure in 800 Meter Tiefe ja ein Loch bohren, die Röhre des künftigen Gotthard-Basistunnels. Doch im Augenblick machen sie das Gegenteil. Spritzbeton schießt aus einem Schlauch, der an einem Roboterarm hängt. Ein Arbeiter steuert die Betonspritze mit einem Joystick. Er blickt auf eine riesige, mit Beton verkleidete Wand: das derzeitige Ende des Tunnels in rund 800 Meter Tiefe des Gotthard-Massivs. Elf Meter Durchmesser hat dieses Loch. Doch statt durch harten Fels müssen sich die Mineure hier durch eine „weiche“ oder „druckhafte“ Masse kämpfen, mit der sich jeder Sandkasten füllen ließe. Der Geologe Yves Bonanomi bricht einen Brocken aus der Wand, ein sanfter Fingerdruck, und das

Material zerbröselt. „Wir befinden uns hier im Tavetscher Zwischenmassiv“, erklärt er. „Es ist im Zuge der Alpenfaltung von zwei mächtigen Gneisblöcken im Norden und Süden förmlich zermahlen worden. Das hier ist Kakirit. Man könnte ihn als pulverisierten Gneis beschreiben.“ Seit 15 Jahren arbeitet Bonanomi schon an diesem Berg, drei Jahre lang hat er, bevor im Jahr 1996 mit den Ausbrucharbeiten am Tunnel begonnen wurde, das ganze Gebiet des 57 Kilometer langen Gotthard-Basistunnels erkundet, meist zu Fuß an der Erdoberfläche. Dort, wo sich der Untergrund nicht schlüssig ergründen ließ, mussten Probebohrungen die Lage klären. Durch den harten Gneis arbeiten sich die Mineure mit Sprengungen. Bis zu sechs Meter pro Tag sind so drin. Doch das Tavetscher Zwischenmassiv ist, gerade wegen seiner Weichheit, eine wesentlich härtere Nuss für die Tunnelbohrer. **Der Berg arbeitet.** Noch nie ist in so schwieriges Gestein ein so großes Loch gebohrt worden. Mit konventioneller Technologie war kein Staat zu machen. Es habe aus Italien und Deutschland Erfahrungen in ähnlichen

Gesteinen gegeben und aus Deutschland eine vielversprechende, an der Decke hängende Bohrtechnik, sagt Bonanomi. „Aber wir mussten diese Technologien weiterentwickeln, auch Grundlagenforschung betreiben, bis wir loslegen konnten.“ Zentrales Problem ist das Abstützen der Röhre. „Der Berg arbeitet noch während Tagen bis Wochen, bis er sich beruhigt. Mit einer starren Konstruktion könnten wir diesem Druck unmöglich standhalten. Wir brauchen Träger, die bis zu einem gewissen Grad flexibel sind.“ **Stahlbögen als Stütze.** Die Lösung waren übereinandergelegte Stahlbögen, mit Halteisen und Schrauben zusammengehalten, formen sie einen Kreis, der dem Gebirgsdruck nachzugeben weiß. Jeder dieser Bögen, die im Abstand von einem halben Meter gelegt werden, ist anders zusammengesetzt, denn die Druckverhältnisse ändern sich hier von Meter zu Meter. Zusätzlich zu den Stahlbögen werden zwölf Meter lange, sogenannte Anker aus Stahl im Abstand von rund einem Meter radial in den Berg getrieben. An der Tunnelspitze sind es noch einmal 120 Anker, die vertikal in

das Gestein getrieben werden, um es vor dem Ausbruch zu stabilisieren. Zusätzlich wird für die ersten Stunden nach einem Ausbruch die Wand mit Spritzbeton ausgekleidet, um ein Durchbrechen zu verhindern, bis die Stahlbögen gelegt sind und eine akzeptable Stabilität herrscht. **Nur einen Meter.** Im Durchschnitt schaffen die Männer hier unten unter diesen Bedingungen kaum einen Meter pro Tag. Welche Drücke hier herrschen, zeigt der Blick auf die Tunnelwand: Der Spritzbeton, erst vor ein paar Wochen aufgetragen, ist überall zersplittert. Doch die Stahlbögen haben standgehalten. Später wird hier nochmals eine bis zu 1,7 Meter dicke Spritz- und Ortbetonschicht aufgetragen und in mehreren weiteren Arbeitsgängen schließlich die endgültige Tunnelröhre gebaut. Die Stahlbögen verbleiben im Berg. „Doch wir tun, als ob es sie nicht mehr gäbe. Der Tunnel muss ohne sie halten“, erklärt Bonanomi. ■



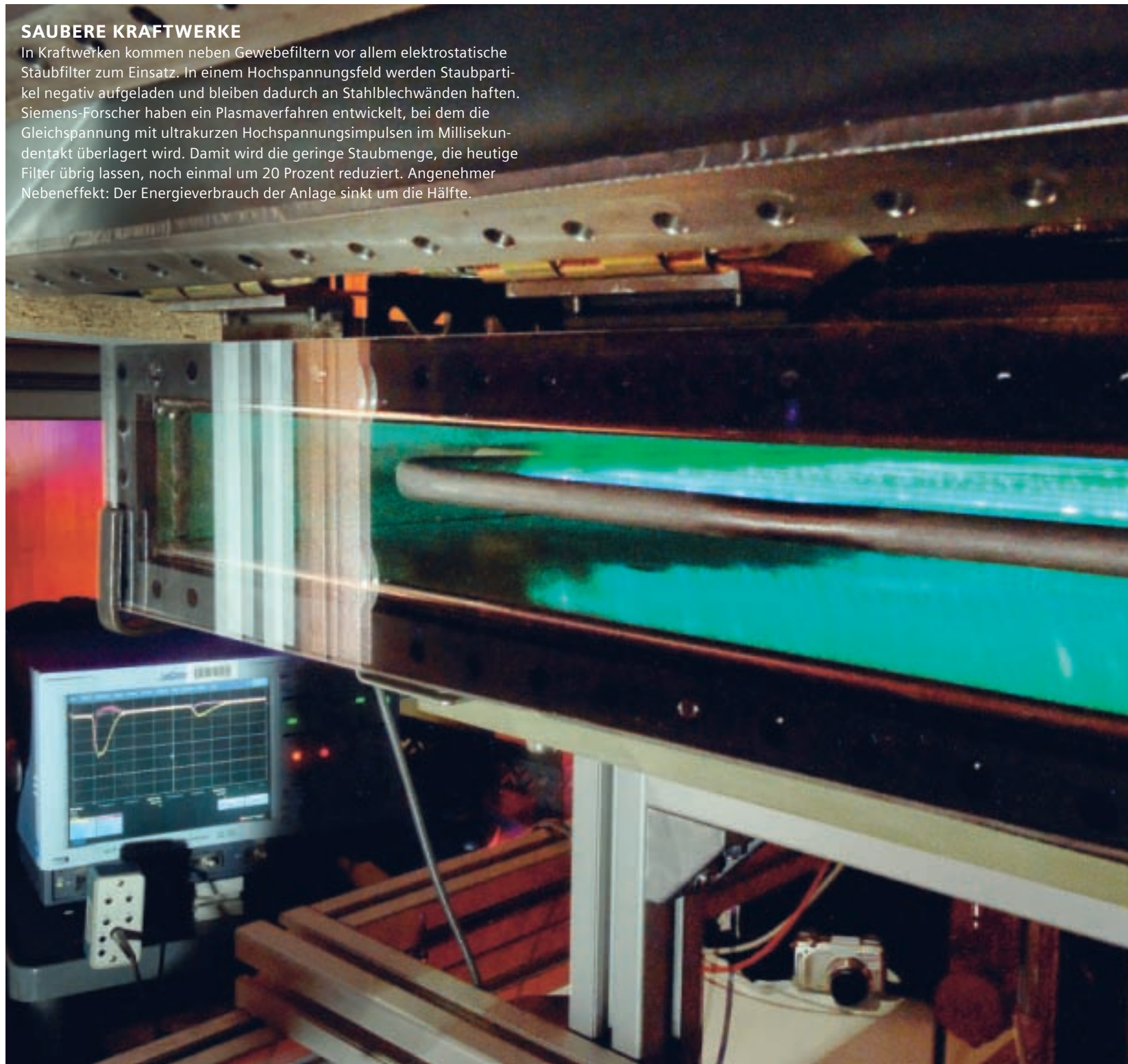
ENTWURF DER PORTA ALPINA, eines Bahnhofs in 800 Meter Tiefe, mit Anschluss an den berühmten Glacier-Express von St. Moritz nach Andermatt.

Porta Alpina – umstrittene Vision

Der längste Lift der Welt rauscht mit einer Geschwindigkeit von 43 km/h in die Tiefe, 800 Meter hinunter zur Multifunktionsstelle Sedrun. Ein paar Bergmänner sind unterwegs zu ihrer Schicht. Wäre es nach den ursprünglichen Plänen gegangen, hätte dieser Lift mit der Eröffnung des Gotthard-Basistunnels seine Funktion erfüllt. Die Multifunktionsstelle soll einen Notbahnhof bilden, mit Rettungsstollen, die etwa bei einem Zugbrand hätten benutzt werden können. Doch dann entstand die Idee, die Nothaltestelle zum Bahnhof auszubauen. Von dort würden die Fahrgäste zum Bahnhof Sedrun weitertransportiert. Nun hat sich allerdings die Bündner Regierung von dem ausgefallenen Projekt verabschiedet. Ganz begraben wurde es aber noch nicht. Der Schweizer Verkehrsminister hofft, das nach der Eröffnung des Tunnels ein Weg gefunden wird, die Vision umzusetzen.

SAUBERE KRAFTWERKE

In Kraftwerken kommen neben Gewebefiltern vor allem elektrostatische Staubfilter zum Einsatz. In einem Hochspannungsfeld werden Staubpartikel negativ aufgeladen und bleiben dadurch an Stahlblechwänden haften. Siemens-Forscher haben ein Plasmaverfahren entwickelt, bei dem die Gleichspannung mit ultrakurzen Hochspannungsimpulsen im Millisekundentakt überlagert wird. Damit wird die geringe Staubmenge, die heutige Filter übrig lassen, noch einmal um 20 Prozent reduziert. Angenehmer Nebeneffekt: Der Energieverbrauch der Anlage sinkt um die Hälfte.



NEWS hi!school



TRINKWASSERGEWINNUNG

Wasser aus der Wüstenluft

Wüstenbewohner könnten ihr lebensrettenendes Wasser bald aus der Luft gewinnen. Elf Studenten der Grazer Karl-Franzens-Universität, der TU Graz und der TU Helsinki haben den Prototypen „Oasis“ entwickelt, mit dem sie mittels Kondensationsprinzip der Luft



einen halben Liter trinkbares Wasser pro Stunde entziehen können. Ausgerichtet ist die Maschine auf die Umweltbedingungen und Luftfeuchtigkeit im ostafrikanischen Tansania, wo rund 39 Millionen Menschen unter ständiger Wasserknappheit leiden. Solarenergie sorgt für den autarken Betrieb. Laut Projektleiterin Gabriele Schmieđ läuft die Anlage fünf bis sieben Jahre wartungsfrei. Die Studenten haben das Low-Budget-Gerät in acht Monaten und 4.600 Arbeitsstunden entwickelt. Als Entwicklungsbudget standen den JungakademikerInnen lediglich 7.500 Euro zur Verfügung.

productinnovation.tugraz.at/oasis

TUNINGTECHNOLOGIE

Pimp My Traktor

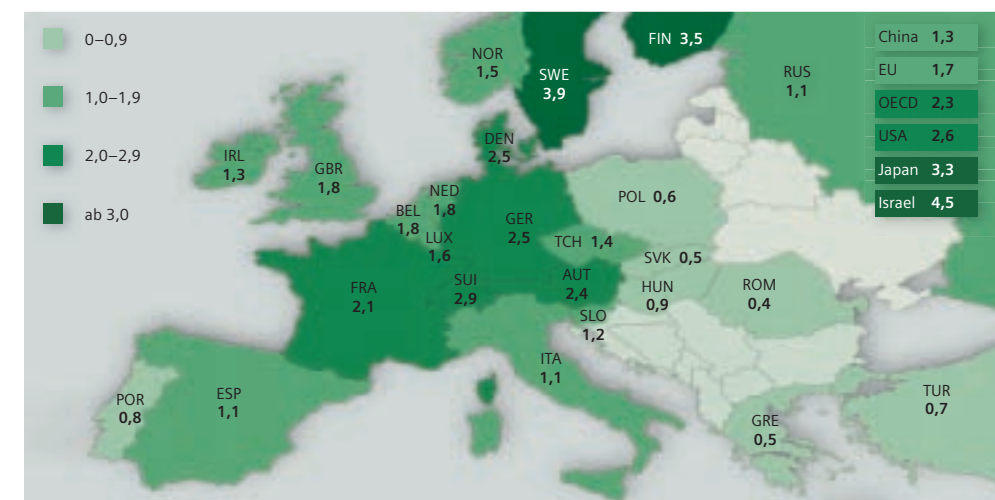
Mehr Power bei weniger Verbrauch: Nicht nur Autofahrer träumen von aufgemotzten Motoren, auch Landwirte wünschen sich effizientere Maschinen und Traktoren. Das oberösterreichische High-Tech-Unternehmen Steinbauer Tuning Technologies entwickelt

derzeit ein neuartiges elektronisches Einspritzsystem, das Landmaschinen um bis zu 30 Prozent effizienter machen soll. Ein von der Steuerelektronik des Fahrzeugs unabhängiges Hardware-Modul holt aus dem Motor mehr Leistung heraus, indem es den Verbrennungsvorgang aktiv steuert. „Für den landwirtschaftlichen Sektor ist diese Entwicklung einzigartig und wurde auch noch von niemandem aufgegriffen“, erklärt Sven Edelmüller, Marketingleiter bei Steinbauer. Geboren wurde die Idee, nachdem Kunden aus ganz Europa ihren Unmut über Leistung und Verbrauch ihrer Traktoren geäußert hatten.

www.steinbauer.cc

STUDIE

Wie viel in Forschung investiert wird



Durchschnittlich 1,7 Prozent des Bruttoinlandsprodukts wurden 2005 in Europa für Forschung ausgegeben. Damit lag die EU 1,6 Prozentpunkte hinter Japan und knapp einen hinter den USA.

HOCHFELD-MR

❖ Mit dem 7-Tesla-MRT können wir das Gehirn beim Arbeiten beobachten und der Arthrose den Kampf ansagen. ❖

PROF. SIEGFRIED TRATTNIG

Exzellenzzentrum für Hochfeld-Magnetresonanz an der MedUni Wien

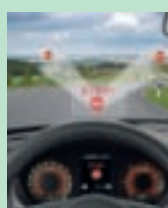


NEWS-SNACK

ERDWÄRME STATT ÖL

Aufgelassene Bohrlöcher könnten in Zukunft für die Gewinnung von Erdwärme genutzt werden. Ob das wirtschaftlich, technisch und ökologisch Sinn ergibt, überprüft die OMV in einem Pilotprojekt. Das Bohren der Löcher ist das Teuerste an Erdwärmeanlagen. Rund 1.000 Bohrlöcher in Österreich gehören der OMV.

www.omvfutureenergyfund.com



GUTER GEIST

Ein neues System warnt Autofahrer, wenn sie als Geisterfahrer unterwegs sind.

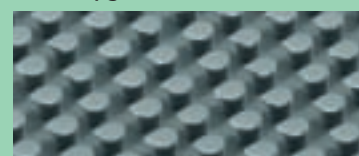
Eine Kamera erkennt Verkehrszeichen, das Navigationssystem liefert Straßentyp und Bewegungsrichtung.

www.siemensvdo.de

WIE DIE FLIEGEN

Insektenfußsohlen waren Vorbild für ein neuartiges Haftmaterial, das Forscher des Max-Planck-Instituts entwickelt haben. Mikrohärchen mit Pilzkopf lassen das Material an glatten Wänden klebefrei haften.

www.mpg.de

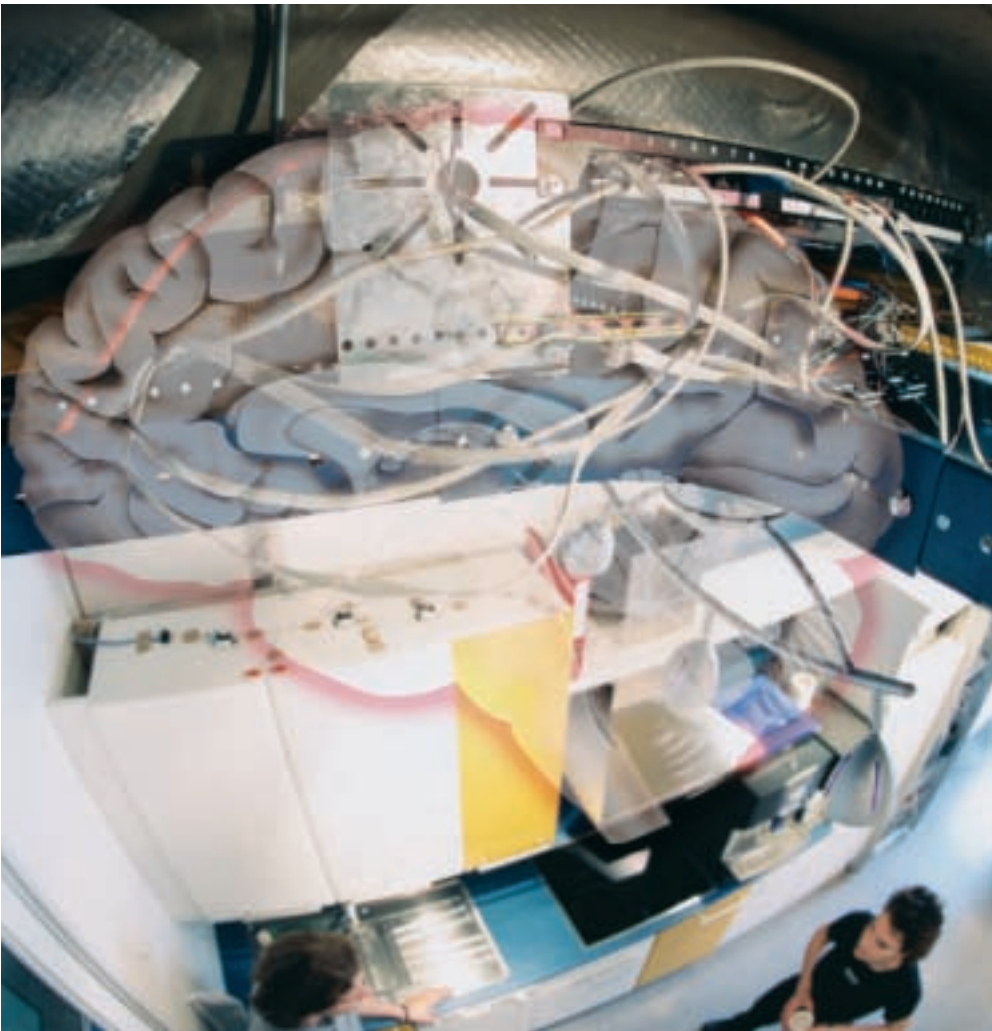


NERVENACHE GELATINE

Wir lieben sie als Sulz oder auf Mehlspeisen, doch Gelatine kann mehr. Neurobiologen nutzen sie für die Herstellung von Nervenimplantaten. Eine Beschichtung aus Gelatine fördert die Bildung von Blutgefäßen zur Nährstoffversorgung.

www.uni-tuebingen.de





EINE KÜCHE, die mitdenkt, Industrieautomatisierung, die komplexe Aufgaben löst – in diesen Fällen können wir vom Gehirn lernen.

VOM GEHIRN LERNEN

Wenn Technik mitdenkt

„Wie kann man Bewusstsein und mentale Funktionen in Maschinen integrieren?“, „Wie können mentale Funktionen simuliert werden?“ und „Wie bringen wir Maschinen zum Denken und Fühlen?“. Das waren die heißen Themen beim ersten Engineering & Neuro-Psychoanalysis Forum (ENF) in Wien, wo sich rund 100 Vertreter der Neuro-Psychoanalyse und Ingenieurwissenschaften trafen. **Technik mit Gefühl.** Die beiden Disziplinen haben in den letzten Jahren zunehmend Überschneidungspunkte gefunden. Experten beginnen neuropsychanalytische Modelle und Begriffe wie Intelligenz, Gefühle und Emotionen auf technische Systeme umzulegen, um die Fähigkeiten künstlicher Intelligenz zu erweitern. Dafür ist das Know-how aus



Wolfgang Morrenth, Siemens A&D, Prof. Dietmar Dietrich, Assistenten Peter Palensky und Gerhard Pratl, Psychoanalytiker Georg Fodor.

den beiden Bereichen notwendig. Drei Experten des Instituts für Computertechnik an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Wien, Universitätsprofessor Dietmar Dietrich, Universitätsassistent Peter Palensky und Projektassistent Gerhard Pratl, starten mit dem ENF als Basis die Zusammen-

arbeit von international anerkannten Wissenschaftlern. „Wir bauen mit dem Forum ein weltweites Forschungsnetzwerk auf. Ziel ist es, mit Spezialisten ein Modell des Mentalen zu definieren, das auf die Steuerung von komplexen Systemen umgemünzt werden kann“, erklärt Dietmar Dietrich. „Wir denken an Einsatzmöglichkeiten in Krankenhäusern, Altersheimen, Wohnungen und in der Industrie.“ **Gehirn als Vorbild.** Neuro-Psychoanalyse ergründet die Mechanismen des Unbewussten mit Methoden der Hirnforschung. Der junge Forschungszweig schafft die Möglichkeit, die Funktionsweise des Gehirns verstehen zu lernen und die Art der biologischen Datenverarbeitung auf technische Steuerungssysteme zu übertragen. „Ich glaube, dass die Übersetzung von Denkstruktur in ein Computermodell möglich ist und letztendlich auch die Gehirnwissenschaftler davon profitieren können“, ist der Psychoanalytiker und Neurologe Georg Fodor überzeugt. Die TU Wien entwickelt bereits Modelle, in denen Reflexe und Triebe des Menschen genauso eingebaut werden wie komplexere Gefühle, auf deren Basis Sensoren auf Informationen reagieren sollen.

Bis dato fehlen noch Grundantriebe wie Überleben und Reproduktion, die aber in Zukunft in der Technik ebenfalls bedacht werden sollen. Die Automationsbranche sucht ständig nach Lösungen zur Beherrschung komplexer Prozesse, für die zentrale und dezentrale Intelligenz notwendig sind. Sie kann von den neuen Ansätzen der Gehirnforschung profitieren. „Ich bin davon überzeugt, dass die Kooperation von Wissenschaft und Industrie für beide Seiten sehr befruchtend ist und wir in naher Zukunft erste Ergebnisse verwerten können“, betont Wolfgang Morrenth, Bereichsleiter von Siemens A&D. „Deshalb unterstützen wir auch das ENF.“

HI!LINK INFO
www.siemens.at/automation
www.neuro-psa.org.uk
www.indin2007.org



Nicht ewiges Eis, sondern die kurzfristige Herstellung von winzigen Eiskristallen könnte zu einem neuen Tiroler Markenzeichen werden. Erminald Bertel

und Thomas Lörting vom Institut für Physikalische Chemie der Universität Innsbruck wollen unter dem Namen „Ice-Cut“ neuartige Schneideeinheiten für Wasserstrahlschneidemaschinen bauen und verkaufen. Diese erzeugen kleine Eiskristalle in einem Wasserstrahl („ice-water-jet“), mit dem selbst so harte Materialien wie Titan oder Stahl mit hoher Geschwindigkeit und Präzision geschnitten

werden können. Das Modul basiert auf einer kürzlich zum Patent eingereichten Technologie, die es erlaubt, die Eiskristalle zu generieren, ohne dass der Wasserstrahl dabei extern gekühlt werden muss. Der Vorteil gegenüber den derzeit eingesetzten Maschinen ist die Verwendung von Eis statt Sand oder Korund als Abrasiv im Wasserstrahl. Da Eis nach dem Schneiden wieder schmilzt, bleiben die Werkstücke unverschmutzt. Das Ice-Cut-Projekt hat vor kurzem den Businessplanwettbewerb der Tiroler Zukunftsstiftung gewonnen. „Eigentlich wollten wir nur schauen, ob unsere Idee etwas wert ist“, erklärt Lörting die Motivation für die Teilnahme am Wettbewerb. Davon scheint die 35-köpfige Jury überzeugt zu sein, immerhin konnten sich die beiden Wissenschaftler gegen 121 weitere Einreichungen durchsetzen. Auf den Plätzen landeten ein Projekt zur Auslieferung von urheberrechtsfreien Büchern als e-books und ein System zur wirtschaftlich sinnvollen Erschließung von nachwachsenden Rohstoffen als Energiequellen für Anlagen im Leistungsbereich zwischen 350 Kilowatt und zehn Megawatt. www.uibk.ac.at/physchem
www.adventurex.info

GRUNDLAGENFORSCHUNG

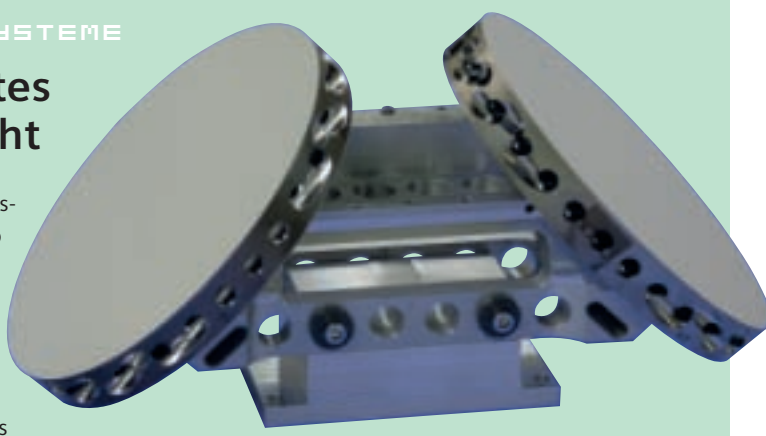
Innsbruck schlägt die Stunde

Experimentalphysiker der Universität Innsbruck arbeiten an der Entwicklung von optischen Uhren. Instrumente, mit denen die Grundlagen für die zukünftige Zeitmessung erforscht werden, müssen exakt geeicht sein. Deshalb wurde die einzige mobile Atomuhr der Welt nach Tirol geholt. Noch definieren Atomuhren auf Basis von Radiofrequenzmessungen die Dauer einer Sekunde und zeigen dabei eine Abweichung von nur einer Sekunde in 300 Millionen Jahren – zu viel für manche technologische Anwendungen. Optische Uhren, die mit Frequenzen im optischen Spektralbereich arbeiten, werden noch einmal um den Faktor 1.000 genauer sein. heart-c704.uibk.ac.at

OPTISCHE SYSTEME

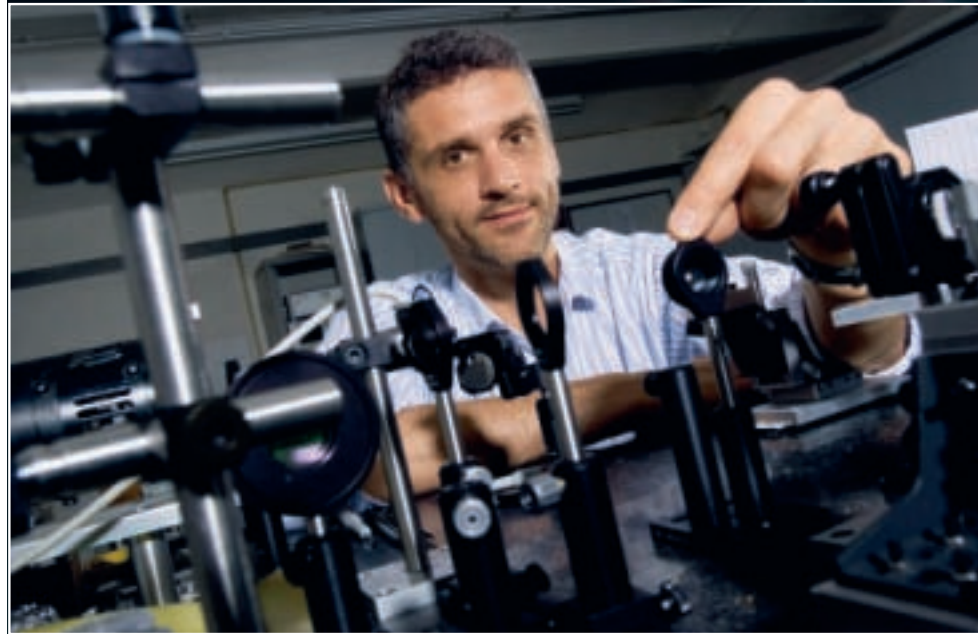
Gebündeltes Sternenlicht

Wenn 2013 das James-Webb-Space-Teleskop in den Weltraum startet, werden im feinmechanisch-optischen Herzstück des Hubble-Nachfolgers Metallspiegel aus dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF) stecken und das Sternenlicht bündeln. Auf dem Weg ins All ist jedes Gramm Gewicht mit hohen Kosten verbunden. IOF-Forscher haben ein Verfahren entwickelt, mit dem überschüssiges Material



mit Diamanten seitlich herausgefräst wird, ohne dabei die Spiegel-Ober- und -Unterseite zu zerstören. Die dabei entstehende Säulenstruktur sorgt für größte Stabilität: Bis zu 60 Prozent des Metalls werden so eingespart. www.iof.fraunhofer.de

Die mit Licht rechnen



JOACHIM KRENN UND SEIN TEAM an der TU Graz wollen mit Licht das Tempo in den Chips um einige Gänge hochschalten.

PLASMONIK

hitouch

hitbiz

hischool

hitlife

Licht ist ein faszinierendes Medium. Es erfüllt die Welt um uns mit Helligkeit und Farbe und macht damit unsere Augen zu unserem wichtigsten Sinnesorgan. Auch für die Übertragung und Verarbeitung von Information hat Licht eine Reihe höchst

spannender Eigenschaften. Verglichen mit den heute in Computern verwendeten Metallleitungen, in denen Elektronen zwischen Prozessoren und anderen Bauteilen hin- und

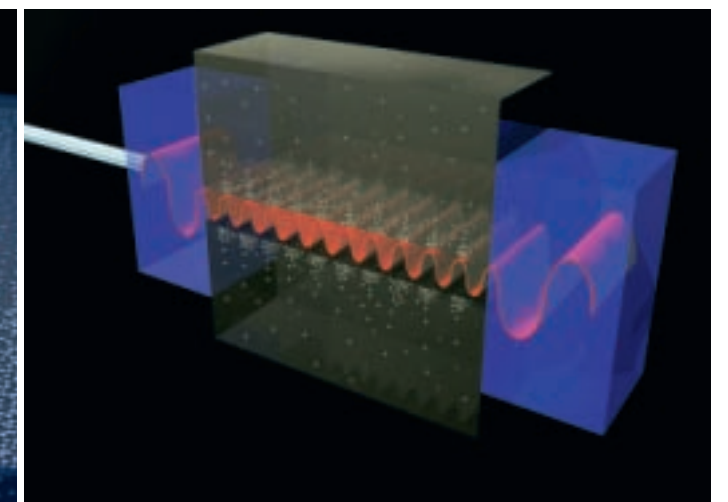
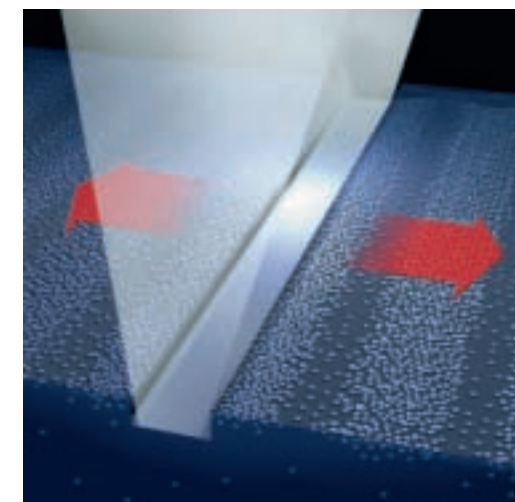
herflitzen, könnte die Übertragung der gleichen Informationsmenge mit Licht um viele Größenordnungen schneller ablaufen. Nicht, weil die Elektronen langsamer wären, denn auch die bewegen sich mit nahezu Lichtgeschwindigkeit. Licht ermöglicht eine viel höhere Bandbreite als Strom, und das macht den großen Unterschied aus. „Mit einer hohen Bandbreite kann man viel mehr Information gleichzeitig verschicken“, erklärt Joachim Krenn, Leiter der Arbeitsgruppe Optische Nanotechnologie am Institut für Physik der Universität Graz. Verglichen mit Elektronen in Kupferkabeln kann Licht in Glasfasern bis zu 100.000-mal mehr Daten übertragen. Dieser erstaunliche Unterschied wird möglich, weil Licht mit einer enormen Anzahl an verschiedenen Wellenlängen gleichzeitig durch

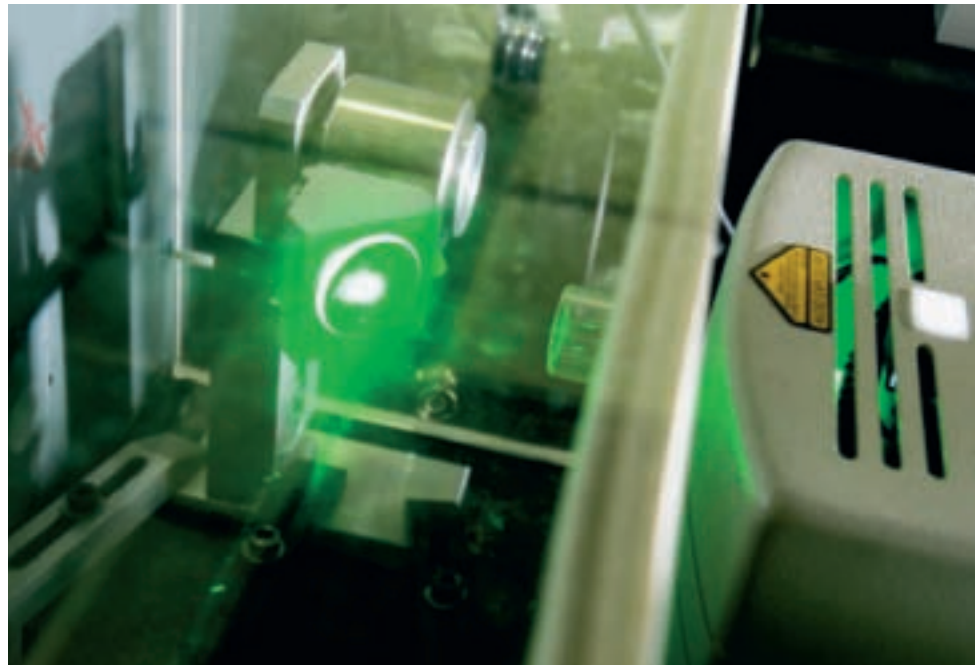
eine einzige Glasfaser geschickt werden kann. Die Frequenzen von Lichtwellen liegen um die 400.000 Gigahertz, ein Vielfaches von dem, was elektronische Systeme leisten können. In den optischen Netzwerken der Breitbandkommunikation, die inzwischen den ganzen Globus umspannen, werden diese Eigenschaften des Lichts bereits genutzt. Kommt die superschnelle Information aus dem Glasfaserkabel aber zu unseren Computern, muss sie wieder in elektrischen Strom übersetzt werden.

Notgebremst. Die Information wird zwischen Glasfaserleitung und Rechner quasi notgebremst und an die Taktfrequenz von maximal mehreren Gigahertz im Inneren des Computers angepasst. Die Situation ist ähnlich wie bei einem Sportwagen mit 500-PS-Motor und exzellenter Straßenlage, der aber nur

Licht schlägt Elektronenwellen

Trifft ein stark gebündelter Lichtstrahl auf eine Metalloberfläche, entstehen Elektronenwellen (Plasmonen), die sich nach außen ausbreiten (links). Die Forscher können mithilfe der plasmomonischen Wechselwirkungen von Licht und Elektronen die Dicke eines isolierenden Lichtleiters, der von Metall umgeben ist, auf bis zu ein Zehntel der Lichtwellenlänge reduzieren (rechts). So werden Schnittstellen zu den kleinsten elektronischen Bauteilen möglich.





LASERLICHT wird verwendet, um die Wechselwirkung zwischen Lichtwellen und Elektronen auf metallischen Oberflächen zu verstehen.

im ersten Gang fahren kann. „Zwischen den Leistungen von Breitbandleitungen und Computerchips klafft heute eine große Lücke, und das schwächere Glied – der Computerchip – bestimmt die Geschwindigkeit, mit der Daten verarbeitet werden können“, meint Krenn. Könnte man im Inneren der Computer mit Licht als Informationsträger ein paar Gänge hochschalten, würden sich also ganz neue Dimensionen der Rechenleistung eröffnen.

Gequetschtes Licht. Deshalb ist es eine der spannendsten Herausforderungen der Grundlagenforschung der Physik, das Licht auch zum Rechnen nutzbar zu machen. Doch gibt es ein grundlegendes Problem: Die Bauteile moderner Computerchips sind mit Größen von unter hundert Nanometern (millionstel Millimeter) mittlerweile extrem winzig geworden und damit zu klein für normale Lichtwellen. „Die Lichtleiter müssten wie die elektronischen Bauteile miniaturisiert werden, doch die Wel-

lenlängen des Lichts setzen der Verkleinerung physikalische Grenzen“, sagt Krenn. Aber es gibt Hoffnung. Und die ist mittlerweile so konkret, dass sich immer mehr Forschergruppen auf der ganzen Welt diesem Thema widmen. Die Forschung der Nanophotonik macht nämlich möglich, was man bis vor wenigen Jahrzehnten noch für unmöglich hielt: Lichtwellen zusammenzuquetschen, um sie durch

kleinste Lichtleitungen und optische Schaltelemente zu schleusen. Möglich wird das durch ein Phänomen, das bei Metalloberflächen an der Grenze zu isolierenden Medien wie Luft oder Glas auftritt. Lichtstrahlen können dann an der Metalloberfläche Elektronenwellen auslösen, sogenannte Plasmonen. „Die Plasmonen breiten sich entlang der Oberfläche aus, ganz ähnlich wie die kreisförmigen Wellen, die an der Wasseroberfläche entstehen, wenn man einen Stein in einen Teich wirft“, macht Krenn das Funktionsprinzip deutlich. „Und sie ermöglichen uns jene Miniaturisierung, die mit herkömmlicher Technologie nicht möglich ist.“ Dass Plasmonen nicht über große Entfernungen reichen, stört dabei nicht. Mit ausgefeilten technischen Kniffen kann man Reichweiten von mehreren Zentimetern erreichen. Das klingt nicht nach viel, reicht aber leicht aus, um die Distanzen in elektronischen Schaltkreisen zu überbrücken.

Plasmonen und Plasmonster. Plasmonen entstehen, wenn freie Elektronen an einer Metalloberfläche, die an einen Nichtleiter wie Luft oder Glas grenzt, in Resonanz mit Lichtwellen schwingen. Die dadurch entstehenden Elektronenwellen breiten sich entlang der Metalloberfläche aus. Auch Kombinationen von Metalloberflächen sind möglich: Baut man etwa ein plasmonisches System aus zwei durch eine dünne isolierende Schicht getrennten Metalloberflächen auf, so kann man die Dicke des Lichtleiters in der Mitte auf bis zu 55 Nanometer herunterfahren. Das ist rund ein Zehntel der durchschnittlichen Wellenlänge von sichtbarem Licht. Damit kommen die Forscher an die Größenregionen der kleinsten elektronischen Schaltkreise heran. So werden

Verbindungen zwischen optischen und elektronischen Bauteilen möglich. Eine weitere Aufgabe, an deren Lösung weltweit gearbeitet wird, ist, die Daten, die in den elektronischen Transistoren bearbeitet werden sollen, mit Licht zwischen den Recheneinheiten auf einem Chip zu verteilen. Dazu könnten in Zukunft auch transistorartige Schaltelemente für Licht dienen, sogenannte Plasmonster. Einige Forschergruppen arbeiten weltweit an solchen Lichttransistoren. So hat Krenns Physikerkollege Harry Atwater am US-amerikanischen California Institute of Technology erst vor kurzem einen Plasmonster-Prototyp gebaut, allerdings liefert der erst eine sehr geringe Leistung.

Forschung explodiert. „Ursprünglich kommt die Plasmonikforschung aus Europa, seit einigen Jahren gibt es aber auch in den USA und in Asien große Anstrengungen in diesem Gebiet“, weiß Krenn. Doch auch in Europa wird heute verstärkt in die Plasmonikforschung investiert. So hat die Europäische Union im 6. Forschungsrahmenprogramm das Exzellenznetzwerk „Plasmo-Nano-Devices“ eingerichtet. Die Grazer Forschergruppe ist Teil dieses europaweiten Netzwerks. „Die Plasmonik ist in den vergangenen Jahren als Forschungsgebiet explodiert, und wir spüren verstärkt Druck von außen, Ergebnisse zu liefern“, sagt Krenn. Die Technik, die mit Licht als Datenträger auch innerhalb des Computers arbeitet, ist bereits auf dem Weg zur Anwendung. „Information zwischen einzelnen Chips mit Licht zu übertragen funktioniert im Prinzip schon“, weiß Krenn. Derzeit arbeiten die Forscher aber noch an der weiteren Optimierung wichtiger Eigenschaften. „Die Reichweite der Plasmonen und die Kopplung an externe optische Komponenten werden noch verbessert, außerdem müssen noch Techniken entwickelt werden, mit denen man diese optischen Bauteile kostengünstig und in großen Stückzahlen herstellen kann“, erklärt Krenn. ■

HI!LINK INFO
nanooptics.uni-graz.at
daedalus.caltech.edu
www.plasmonanodevices.org

PLASMONIK-PIONIERE AUS GRAZ

Schallmauer durchbrochen

Seit Anfang der 1990er-Jahre wird in Graz auf dem Gebiet der Nanooptik intensiv geforscht. „Als wir begannen, stand in allen Lehrbüchern, dass Licht mit Strukturen, die kleiner als seine Wellenlänge sind, nicht manipulierbar ist“, erinnert sich Franz Aussenegg, Professor am Institut für Experimentalphysik der Universität Graz und Leiter des Erwin Schrödinger Instituts für Nanostrukturforschung. „Wir waren weltweit unter den Ersten, die sich mit Plasmonen beschäftigt haben, und mit unserer Arbeit haben wir eine Schallmauer durchbrochen.“ Aussenegg baute damals eine Arbeitsgruppe aus Nanooptikern auf, die heute an vorderster Front forschen. „Mein Ziel war von Anfang an, eine Brücke zwischen Grundlagenforschung und Anwendung zu schlagen.“ Und er ist überzeugt: „Wenn man ein völlig neues Forschungsfeld bearbeitet, führt das früher oder später zwangsläufig zur Entwicklung neuer Technologien.“ Aussenegg hatte zu Beginn der 1960er-Jahre einen der ersten Laser in Österreich gebaut. Damals kursierten noch exotische Ideen für die Anwendungen von Laserlicht, wie zum Beispiel Lasergewehre, die dann jedoch nie wirklich funktionierten. Als aber die Nachrichtentechniker begannen, sich für den Laser zu interessieren und die Übertragung von Laserlicht aus der Luft in die Glasfasern zu verlegen, war der Grundstein für die modernen Techniken der Datenübermittlung gelegt. Die Erfolge, welche die Grazer Forschergruppe heute feiert, gründen auf einem soliden Teamgeist. „Das Team um Joachim Krenn und Alfred Leitner macht heute die Grundlagenforschung in der Nanooptik. Wir haben ein sehr gutes Klima in unserer Gruppe“, freut sich Aussenegg, „und das ist wichtig, wenn man unter Druck kreativ arbeiten und gute Ergebnisse liefern soll“.



Professor Franz Aussenegg

Executive MBA Mergers & Acquisitions

Explore your options
for tomorrow's success

Contents

- Economics
Macroeconomics, Microeconomics, Corporate Finance, Accounting Principles, Business Valuation
- Competition & Strategy
Competition Analysis, Corporate Strategies, Corporate Governance, M&A in Emerging Countries, Analysis of Political Risks
- Law & Taxes
Legal Foundations of M&A, Finance & Business Law, Regulation & Merger Control, Institutions and EU-Law, Tax Optimization
- The M&A Process
Structure & Organization, Transaction Process, Due Diligence/Auditing, Project Negotiations, Controlling Participants, Post Merger Integration
- The M&A Project
- Master Thesis

Modalities

3 semesters (14 months), part-time
Only 25 days out-of-office, in English
Lectures in Vienna & Excursion to Brussels

Admission Requirements

Academic degree and a minimum of 5 years of professional experience

Next Program Start

March 5, 2008

Application Deadline

December 7, 2007

CONTENT INFO

- **DIE MEDUNI WIEN** erhält einen der wenigen MRT weltweit mit 7 Tesla Feldstärke.
- **MEDIZIN DER ZUKUNFT** erkennt Krankheiten früh und behandelt individuell und effizient.

Wissen, was passiert

Neue starke Magnetresonanztomographen geben mit großer Präzision Einblicke in den Körper. Damit lassen sich die Entstehung von Krankheiten, der Verlauf von Therapien oder die Wirkung von Medikamenten verfolgen. **Ein Interview mit dem Physiker Prof. Dr. Ewald Moser und dem Radiologen Prof. Dr. Siegfried Trattnig**, die gemeinsam das Exzellenzzentrum für Hochfeld-MR an der MedUni Wien leiten.

Im Exzellenzzentrum für Hochfeld-MR an der Medizinischen Universität Wien wird ein Magnetresonanztomograph mit einer Feldstärke von 7 Tesla aufgebaut. Welche neuen Möglichkeiten eröffnen derartige Geräte?
Moser: MRT mit hoher Feldstärke liefern Bilder mit einer deutlich höheren Auflösung und besitzen eine höhere Empfindlichkeit. Sie sind in der Lage, nicht nur Strukturen, sondern auch Funktionen im Körper abzubilden.
Trattnig: Wir können damit neuronale Aktivitäten im Gehirn mit hoher räumlicher Auflösung darstellen und so Emotionen erforschen. Auch eine Untersuchung von Veränderungen des Gelenkknorpels ist nun möglich. Damit sagen wir der Arthrose, der Volkskrankheit Nummer zwei nach den Herz-Kreislauf-Problemen, den Kampf an.

Welche Bedeutung hat der neue MRT für die Forschungsaktivitäten in Wien?
Moser: 7-Tesla-Geräte sind erst an wenigen Standorten weltweit im Einsatz. Wir zählen mit unserer Anlage nun zu den bestausgerüsteten Forschungszentren und stoßen damit

ins europäische Spitzenfeld vor. Der 7-Tesla-MRT wird im Rahmen einer Forschungs Kooperation mit Siemens für medizinische Projekte und technisch-physikalische MR-Grundlagenforschung eingesetzt. Es geht um biomedizinische Fragestellungen und die Entwicklung von neuen Methoden für den zukünftigen klinischen Einsatz von Hochfeld-MR.

Was bringt das Gerät für die Gehirnforschung?
Moser: Mit der funktionellen MRT lässt sich nicht nur feststellen, wo etwas im Gehirn passiert. Wir sind auch in der Lage, die Stärke von Hirnaktivität zu erfassen. Welche Hirnregionen bei bestimmten Symptomen veränderte Aktivität aufweisen, wissen wir schon ziemlich genau. Nun können wir auch die Wirkung von Medikamenten zur Behandlung neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen erforschen. Der Verlauf einer Therapie kann in Zukunft mehrfach kontrolliert werden, nichtinvasiv neurologisch durch funktionelle MRT, sozialpsychologisch aufgrund der Verhaltens und durch Selbsteinschätzung der Patienten. Neurobiologie und

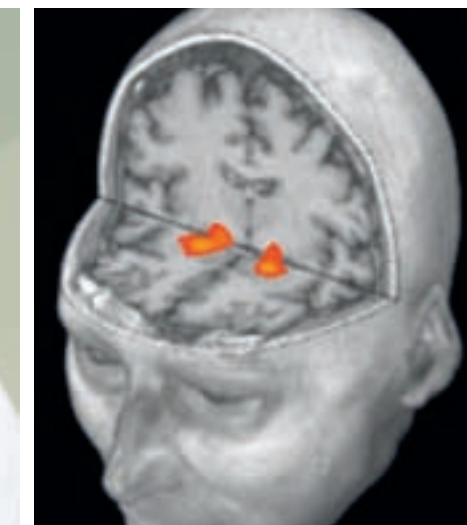


Psychotherapie rücken damit zum Vorteil des Patienten immer enger zusammen. In einer kürzlich gemeinsam mit der Universitätsklinik für Psychiatrie (Abteilung für Biologische Psychiatrie) durchgeführten Studie konnte erstmals der Einfluss von Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmern (SSRI) auf die Aktivität von Hirnregionen nachgewiesen werden. Das sind Medikamente, die weltweit bei der Therapie von Angsterkrankungen und Depressionen eingesetzt werden.

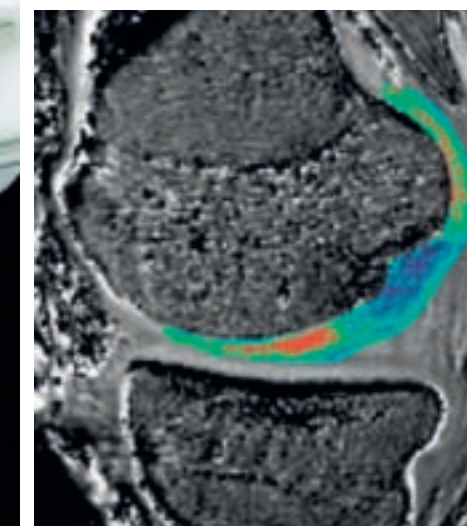
Bei welchen Erkrankungen des Gehirns erwartet man neue Erkenntnisse?

Moser: Mit dem 7-Tesla-Tomographen wird daran gearbeitet, Nervenerkrankungen im Gehirn frühzeitig zu erkennen und ihren Verlauf besser zu verstehen. Außerdem können wir den Schweregrad einer Tumorerkrankung besser bewerten. Unter anderem lässt sich klären, ob der Tumor scharf abgegrenzt ist oder in die Umgebung infiltriert.
Trattnig: Auch die Präzision der Lokalisierung eines Tumors erhöht sich mit der Feldstärke. Eine Abklärung mit einem 3-Tesla MRT gehört mittlerweile zur präoperativen Routine. 7 Tesla werden hier die Genauigkeit noch weiter steigern. Die Bilder können in Zukunft den

Neurochirurgen direkt ins Operationsmikroskop übertragen werden.
Was sind die Gründe für Ihre intensive Befassung mit Arthrosen?
Trattnig: Arthrosen oder degenerative Gelenkerkrankungen betreffen viele Menschen. Bisher existierten aber keine geeigneten Diagnoseverfahren. Der Grund: Die Knorpelbeläge sind nur wenige Millimeter dick und verlaufen wegen der Gelenkkörperform unregelmäßig. Moderne MRT macht nicht nur Knorpelgewebe sichtbar. Es ist auch gelungen, den Stoffwechsel und damit die Ent-



DAS GEHIRN BEIM ARBEITEN BEOBACHTEN
Mit dem neuen 7-Tesla-MRT können neuronale Aktivitäten im Gehirn mit hoher räumlicher Auflösung dargestellt werden. Dadurch lassen sich Emotionen erforschen und lässt sich die Wirkung von Medikamenten prüfen.



DER ARTHROSE DEN KAMPF ANSAGEN
Moderne MRT macht Gelenkknorpel, ihren Stoffwechsel und damit die Entwicklung von Knorpelgewebe sichtbar. So lässt sich ohne Eingriff klären, wann etwa ein Gelenk mit einem Implantat wieder belastbar ist.

wicklung von Knorpelgewebe darzustellen. Im Gegensatz zu anderen Gewebearten kann der menschliche Körper Knorpeldefekte nicht selbst reparieren. Eine neue Möglichkeit, Defekte zu beheben, sind Transplantationen von Knorpelzellen, aus denen neues Knorpelgewebe entsteht. Die entscheidende Frage ist allerdings, ob und wie rasch das Transplantat einwächst. Mit Hochfeld-MR kann man nicht nur abklären, wie das Knorpeltransplantat rein morphologisch aussieht. Auf molekularer Ebene lassen sich auch die Kollagenfasern und Proteoglykane sichtbar machen, die Bestandteile des Knorpelgerüsts sind. Damit kann



NEUROSPIN, PARIS (Modell): Hier soll es 2011 den ersten 11,7-Tesla-MRT für Untersuchungen am Menschen geben. Damit können auch neurologische Erkrankungen wie Alzheimer, Parkinson oder multiple Sklerose erforscht werden.



MAGNET für einen 7-Tesla-MRT, wie er in der MedUni Wien installiert wird.

der ausschließlich für die Forschung zugelassen ist, auch über ein 3-Tesla-Gerät. Damit können wir neue Erkenntnisse auch im klinischen Betrieb nützen. Unsere spezielle Konstellation erhöht die Chancen, dass die Ergebnisse der Grundlagenforschung sehr rasch den Patienten zugute kommen.

Wie lange wird es dauern, bis Ergebnisse der Forschung auf 7-Tesla-Geräten vorliegen?

Moser: Wir rechnen damit, dass wir in kurzer Zeit Studien erstellen können. Dafür bildet die Kombination von 3- und 7-Tesla-MRT eine Voraussetzung, weil die Ergebnisse verglichen werden müssen. Diese Aufgabe wird durch die räumliche Nähe und die identischen Bedienoberflächen erleichtert. Der Einschulungsaufwand für das neue Gerät ist minimal.

MR ist besonders schonend für den Patienten. Gilt das auch für hohe Feldstärken?

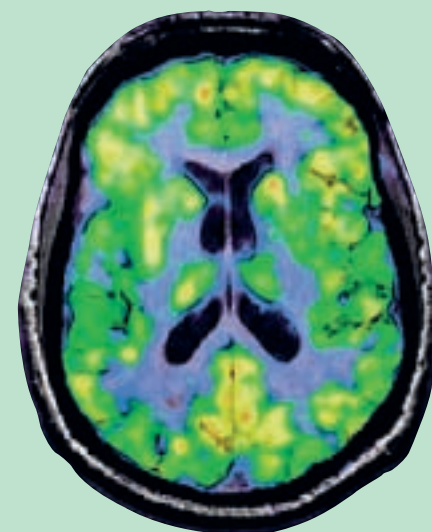
Trattnig: Ich habe das Gerät selbst getestet. Es ist genauso verträglich wie MRT mit geringerer Feldstärke. Das haben auch die anderen Testpersonen bestätigt. Jedoch sollte man die MR-Sicherheitsauflagen beachten.

Wie geht die Entwicklung in der Hochfeld-MR weiter?

Moser: Derzeit werden Geräte mit immer höheren Feldstärken entwickelt. Im Fokus des 2006 gestarteten deutsch-französischen Forschungsprojekts INUMAC steht der Bau des weltweit ersten 11,7-Tesla-MRT für Untersuchungen am Menschen im neuen Zentrum für bildgebende Verfahren Neurospin in Saclay bei Paris. Er soll 2011 fertig gestellt sein. Am Max-Planck-Institut in Tübingen wird ein 9,4-Tesla-Gerät zur Verfügung stehen. Dieses MR-PET-Gerät wird Stoffwechselfvorgänge im Gehirn im Detail sichtbar machen. ■

Erfolg im Doppelpack

MR-PET, ein neues, von Siemens entwickeltes Bildgebungssystem, vereint den herausragenden Weichteilkontrast und die Spezifität der Magnetresonanz mit der hohen Empfindlichkeit der Positronen-Emissions-Tomographie (PET). Diese Technik wird neue Wege zum Verständnis der Pathologie und des Verlaufs verschiedener neurologischer Störungen wie der Alzheimer- und der Parkinson-Krankheit, Epilepsie, Depression und Schizophrenie eröffnen. Mit MR-PET und neuen neurologischen Biomarkern hoffen die Ärzte, bessere Diagnosen hinsichtlich Wahrnehmungsstörungen und Atrophien stellen zu können. Die neue Technologie könnte die Ärzte auch bei der Untersuchung des möglicherweise zu rettenden Gehirngewebes nach einem Schlaganfall unterstützen. Bei therapeutischen Forschungsansätzen wie beispielsweise in der Stammzelltherapie ist MR-PET ebenfalls vielversprechend, weil gleichzeitig Anatomie, Funktionalität und Biochemie der Gewebe und Zellen im Körper erfasst werden.



Individuell und effizient

Die Medizin der Zukunft erkennt Krankheiten viel früher als heute und behandelt persönlicher. Sie setzt auf Molekülebene an und basiert auf dem genetischen Fingerabdruck. Die Medikamente können exakt auf jeden einzelnen Patienten abgestimmt werden. Der Therapieerfolg wird laufend mit bildgebenden Verfahren überwacht und die Behandlung bei Bedarf angepasst. Das ist die Vision eines neuen Gesundheitssystems, für das schon viele Elemente vorhanden oder im Entwicklungsstadium sind.

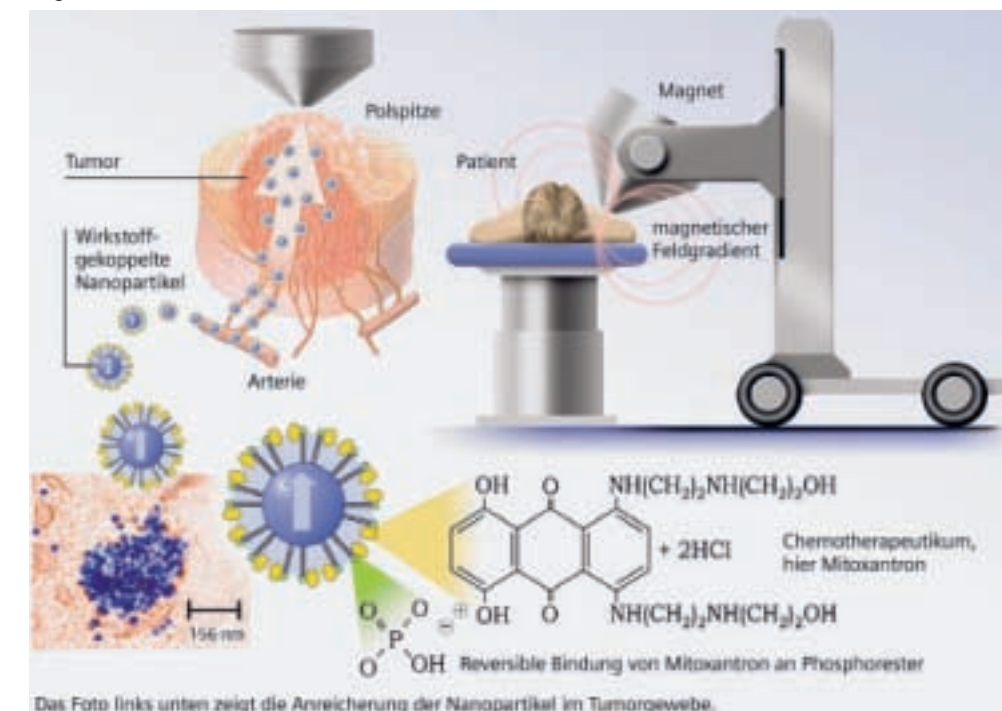
Ein Tropfen Blut auf einer Laborkarte wird dann genügen, um eine genetische Veranlagung, zum Beispiel für bestimmte Krebsarten, festzustellen. Ob der Patient nun tatsächlich erkrankt ist, zeigt ein weiterer Labortest. Für die Beantwortung der Frage, wo der Tumor sitzt und wie groß er ist, setzt man in Zukunft auf neue bildgebende Verfahren, etwa auf molekulare MR-PET-Scans. Doch mit der Diagnose wird der Patient nicht nach Hause geschickt. Behandlung und oft auch völlige Heilung folgen unmittelbar darauf.

Ganze Arbeit. Bei Darmkrebs könnte zum Beispiel ein ferngesteuertes Endoskop, das mit molekularen Sensoren und Mikrowerkzeugen ausgerüstet ist, in Zukunft ganze Arbeit leisten. Ein „Labor auf der Nadelspitze“ nimmt eine Gewebeprobe und analysiert sie. Eine Mini-Infrarotkamera zeigt das „Operationsfeld“ für ein winziges, ebenfalls an der Katheterspitze angebrachtes Laserskalpell und macht auch die markierten Krebszellen sichtbar, die am Ende alle abgesaugt werden.

Siemens war weltweit das erste Unternehmen, das mit der Akquisition von Diagnostic Products Corporation (DPC) und Bayer Diagnostics In-vitro-Labordiagnostik und In-vivo-Bildgebung integriert und damit Voraussetzungen für die Umsetzung dieser Vision eines neuen Gesundheitssystems geschaffen hat. General Electric geht mit der Übernahme zweier Diagnostikbereiche des US-Pharmaunternehmens Abbott Laboratories einen ähnlichen Weg. Voraussetzung ist das Wissen um die Biologie von Krankheiten. Zu klären ist, was auf molekularer Ebene abläuft, warum Krankheiten ausbrechen oder wie Gene die Ausbildung von Proteinen steuern, andere Zellen beeinflussen oder einen Mutationsprozess starten, der zu einer Tumorbildung führt. **Biomarker als Detektive.** Biomarker sind Proteine, die bei bestimmten Erkrankungen in Blut, Urin und Gewebeproben vorkommen. Ort und Aktivität von Biomarkern lassen sich zum Beispiel mit kombinierten PET-CT-Geräten verfolgen. Siemens ist derzeit das einzige Unternehmen, das über Tests für vier verschiedene Onkoproteine verfügt. Derartige Tests können in Zukunft die für den Patienten belastenden und teuren Gewebentnahmen ersparen. Gearbeitet wird auch an molekularen Tests für Hepatitis-C- und -B-Kranke, für die eine Kombination von Biomarkern und Ultraschall eingesetzt werden soll. Bei der MRT konzentrieren sich Forscher derzeit auf die Entwicklung von Eisenoxid-Nanopartikeln, die im Magnetfeld des Tomographen Signale senden und außerdem von weißen Blutkörperchen aufgenommen werden. Bei bestimmten Arteriosklerosen sammeln sie sich in betroffenen Gefäßbereichen an und können Auskunft über den Zustand des Patienten und den Erfolg der Behandlung bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen geben. Eine individuelle und effiziente Medizin erwartet uns, die uns lange gesund erhält. ■

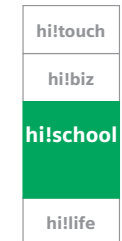
Mit dem Magnetfeld zum Tumor

BEIM MAGNETISCHEN DRUG TARGETING dienen rund 100 Nanometer große magnetische Partikel als Transportvehikel für Medikamente. Mit magnetischen Feldern werden sie zum Zielort geführt und beginnen erst dann zu wirken, etwa indem sie die DNS von Tumorzellen zerstören.





THERMO-ELEKTRIKA



IM INDUKTIONSSCHMELZOFEN werden seltene Erden zu Käfigverbindungen verschmolzen. Ein Ansatz, um Kühlelemente für supraleitende Elektronik zu entwickeln.

Kälte aus atomaren Käfigen



SILKE BÜHLER-PASCHEN
 Nach dem Diplom an der Technischen Universität Graz und dem Doktorat an der ETH Lausanne folgten ein Postdoktorat an der ETH Zürich und eine Assistenzprofessur am Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe in Dresden. Seit 2005 ist Silke Bühler-Paschen Professorin am Institut für Festkörperphysik der Technischen Universität Wien.

Strom aus Temperaturunterschieden, Kälte ohne Kompressor. Klingt unwahrscheinlich. Ist aber möglich – mit Thermo-Elektrika. Eine Wissenschaftlerin der Technischen Universität Wien erforscht die Grundlagen

dafür. Silke Bühler-Paschen begeisterte sich schon in der Schule für Naturwissenschaften, vor allem für Chemie und Physik. „Meine ältere Schwester hat nach dem Gymnasium Chemie studiert, deshalb beschloss ich, Physik zu studieren. Ich wollte nicht das Gleiche machen wie sie“, erinnert sie sich. Aus dieser Zeit stammt ihr Interesse, die beiden Wissenschaften zu verbinden – und es ließ bisher nicht nach. Heute arbeitet Bühler-Paschen daran, die physikalischen und chemischen Eigenschaften von komplexen Verbindungen verschiedener Metalle zu ergründen. Dabei reichen ihre Forschungen bis in die Welt der Quanteneffekte. Eines ihrer Projekte ist die Entwicklung von sogenannten thermo-elektrischen Käfigverbindungen. Das sind mit speziellen Schmelzverfahren hergestellte Stoffmischungen, in denen Gastatome in die Gitterstruktur von Grundelementen lose eingebettet werden. Mit diesen Materialien

könnte man in Zukunft Kälte direkt aus Strom erzeugen, ohne Kompressoren und Kühlmittel wie in heutigen Kühlschränken oder Klimaanlage. Aus einem Temperaturunterschied kann man mit Thermo-Elektrika aber auch direkt Strom erzeugen. So interessiert sich die Autoindustrie bereits für ein System, mit dem man die Abwärme aus dem Auspuff direkt in Strom umwandeln könnte.

Der thermo-elektrische Effekt ist schon seit fast 200 Jahren bekannt. Es geht darum, dass man in einem Stromleiter mit einem Temperaturunterschied auch eine elektrische Spannung aufbauen kann. Im Gegenzug lässt sich in bestimmten Stromkreisen auch Kälte erzeugen. „Unsere Käfigverbindungen zeigen bei hohen Temperaturen bereits einen sehr interessanten Wirkungsgrad“, erklärt Bühler-Paschen. Das wird darauf zurückgeführt, dass die Gastatome in den Atomkäfigen viel Bewegungsfreiheit haben. Dadurch wird die Wärmeleitfähigkeit der gesamten Stoffmischung stark reduziert, gleichzeitig bleibt aber ihre Stromleitfähigkeit erhalten. Um auch bei tiefen Temperaturen gute Wirkungsgrade zu erzielen, versuchte Bühler-Paschen und ihr Team, bestimmte Seltene-Erd-Elemente in die Käfigverbindungen einzubauen. „Das ist ein sehr vielversprechender Ansatz, um zum Beispiel Kühlelemente für supraleitende Elektronik zu entwickeln.“

„Die Kunst bei der Herstellung dieser Verbindungen liegt im Mischungsverhältnis der einzelnen Bestandteile und darin, mit welchen

Synthesemethoden man sie dazu bringt, die gewünschten Kristallstrukturen zu bilden“, erklärt die Forscherin.

Seit 2006 sind Bühler-Paschen und ihre Kollegen beim prestigeträchtigen europäischen Network of Excellence Complex Metallic Alloys dabei. Das Projekt Cage Compounds läuft unter der Leitung von Bühler-Paschen. Das Forscherteam wird jetzt einen Prototyp für die Anwendung des thermo-elektrischen Effekts zur Stromerzeugung aus Abwärme bauen, der ganz aus Käfigverbindungen besteht. Mit diesem Demonstrator wollen die Forscher auch der Industrie zeigen, dass das funktioniert. Bühler-Paschen: „Verschiedene Unternehmen beobachten unsere Forschung schon jetzt sehr genau.“

Mit 40 Jahren hat Bühler-Paschen, die in ihrer Jugend als Turnerin auch im Leistungssport Erfolge feierte, bereits eine steile internationale Forscherkarriere hinter sich. Probleme als Frau in der männerdominierten Technikwelt hatte sie nie. „Erst als ich an die TU Wien kam, musste ich mich bei meinen administrativen Aufgaben auch mit Fragen der Gleichbehandlung der Geschlechter auseinandersetzen“, berichtet sie. Neben ihrer Forschungsarbeit, der Lehre und den Verwaltungsaufgaben an der Uni schafft sie es auch, drei Kinder großzuziehen. Bühler-Paschen: „Vielleicht sind es früh geübte Selbstdisziplin, Einsatz und Durchhaltevermögen, die mir heute bei der Bewältigung meiner beruflichen und privaten Aufgaben helfen.“

HILINK INFO
www.ifp.tuwien.ac.at
www.cma-ecnoe.org
www.its.org



WER AN DER KINDERUNI studierte, konnte heuer auch beim Innenleben elektronischer Geräte Hand anlegen.

Fragen und ihrem fröhlichen Lachen gefüllt“, freut sich KinderuniWien-Initiatorin Karoline Iber vom Kinderbüro der Universität Wien. In 389 Workshops, Seminaren, Vorlesungen und Exkursionen aus 35 Fachbereichen konnten die jungen Studiosi an der Hauptuni, der TU, der medizinischen Fakultät und an der Universität für angewandte Kunst akademische Luft schnuppeln.

Hohes Niveau. Für die Qualität der Lehrveranstaltungen sorgten prominente Wissenschaftler wie der Experimentalphysiker Anton Zeilinger, der Prionenforscher Herbert Budka, Philosophie-Dekan Peter Kampits, die Psychologin Christiane Spiel oder der Mathematiker Rudolf Taschner. „Wie gratuliert man einem Kaiser zum Geburtstag?“, „Was ist der Unterschied zwischen Gut und Böse?“, „Wie erzeugt man einen Mini-Urknall?“. Die Fragestellungen im Studienbuch weckten auch bei vielen Erwachsenen Interesse, doch die sind an der Kinderuni nicht zugelassen.

Gerne gesehen sind Gäste aus den Bundesländern. Jedes Jahr nimmt rund ein Drittel der StudentInnen eine lange Anreise in Kauf.

Wissenschaft im Park. „Heuer gehen wir mit der Kinderuni erstmals auf Tour durch Wiener Parks“, erzählt Kerstin Kopf vom Kinderbüro. „Wir wollen aber auch die erreichen, die noch keinen Kontakt mit Universitäten und Wissenschaft hatten.“ Am Max-Winter-Platz, dem Leberberg oder der Großfeldsiedlung soll Lust auf Wissen und Forschung gefördert werden. Bei Paul und seinen KollegInnen dürfte das bereits gelungen sein. Im Rahmen einer Sponsionsfeier im Großen Festsaal der Hauptuni erhielten sie den Titel „Magister/Magistra universitatis iuvenum“. Zuvor hatten sie allerdings einen Eid abzulegen. Sie schworen, „stets Fragen zu stellen“. Magister Paul hat sich geschworen, das vor allem auch bei der Kinderuni 2008 zu tun, denn: „Die sind hier wirklich alle sehr gescheit.“ ■

HI!LINK INFO
www.kinderuni.at

Gnadenlose Fragen

Paul ist schlau. Er macht es Uniassistent Wilfried Elmenreich und seinem Team nicht einfach. Die

Wissenschaftler müssen knifflige Fragen beantworten und ihre Erklärungen immer weiter verdeutlichen. Will sich ein Vortragender mit einem Fremdwort helfen oder komplizierte Details überspringen, schnellt Pauls Hand

gnadenlos nach oben. Hier ist Klartext gefordert! „Man kann sich eigentlich keine Schwächen leisten. Die Kids sind sehr aufmerksam und verstehen unglaublich schnell“, sind sich Elmenreich und seine Assistenten einig. Mädchen haben an diesem Morgen keine in den Hörsaal der Technischen Universität Wien gefunden, wo der Workshop „Roboter, Computer, die lügen, und schlaue Chips“ stattfindet. Eine Ausnahme, denn rund 48 Prozent der rund 3.700 HörerInnen an der Wiener Kinderuni 2007 sind weiblich. „Noch nie haben so viele wissbegierige Kinder teilgenommen und die Universitätshallen mit ihren unzähligen



Landidyll
HOTELS & RESTAURANTS



Einmal Weltraum & retour

Wer von sich behaupten will, er habe die ganze Welt gesehen, hat jetzt in nur dreieinhalb Stunden Gelegenheit dazu.

So lange dauert nämlich der ab sofort buchbare Flug mit SpaceShipTwo, dem ersten zivilen

Raumschiff der Welt. Der Vorteil: Von hier hat man den besten Blick auf den Planeten Erde – quasi fußfrei. Der Nachteil: Der Kurztrip kostet satte 200.000 Dollar, 20.000 Dollar müssen sofort angezahlt werden. Doch alles der Reihe nach: Im Jahr 2004 gelang es dem Amerikaner Burt Rutan als erstem privaten Raumfahrer, mit seinem selbstgebauten Schiff SpaceShipOne innerhalb von 14 Tagen zweimal eine Höhe von 100 Kilometern zu erreichen. Dafür gewann er nicht nur den mit zehn Millionen Dollar dotierten Ansari-X-Preis, sondern auch eine lukrative Partnerschaft mit Virgin-Chef und Multimillionär Richard Branson. Letzterer kaufte die Rechte an der gesamten Technik, gründete die Tochterfirma Virgin Galactic und ließ die Welt wissen: „Wir werden 2009 die ersten privaten Raumflüge ins All anbieten.“ An diesem strikten Zeitplan hat sich bis jetzt nichts geändert.

Noch heuer will Branson die ersten Testflüge starten und selbst als Passagier im

SpaceShipTwo Platz nehmen. Ein knappes Jahr danach sollen dann vom eigens errichteten „Spaceport America“ in New Mexico bis zu viermal wöchentlich Flüge ins All abheben. Weitere Starthäfen werden folgen – einer davon in Bransons Heimat England. Dafür will der umtriebige Brite eine Flotte von zwei Trägerflugzeugen und fünf Weltraumraketen bauen lassen.

Sechs Passagiere. Der Allflitzer bietet dabei jeden erdenklichen Komfort: Das erste SpaceShipTwo, das kürzlich auf den Namen „VSS Enterprise“ getauft wurde, ist 18 Meter lang und damit dreimal größer als sein Vorgänger. Sechs Passagiere und zwei Piloten haben im Inneren Platz. Die vom französischen Nobeldesigner Philippe Starck entworfene Kabine besteht aus einem weißen Innenraum und Liegesitzen unter runden Fenstern, die deutlich größer sind als die von Verkehrsflugzeugen. Solange das SpaceShipTwo unter dem Trägerflugzeug hängt, während des Ausklinkens und des Steigflugs müssen die Passagiere auf den verstellbaren Liegen festgeschnallt sein. Wenn das Gefährt dann aber dem Schwerfeld der Erde entweicht, öffnen sich die Sicherheitsbalken am Sitz – ähnlich wie bei einer Achterbahn –, und die Passagiere können frei durch die Maschine schweben. „In diesem Moment herrscht absolute Stille“, erzählt Burt Rutan. Die Alltouristen können jetzt den unvergess-



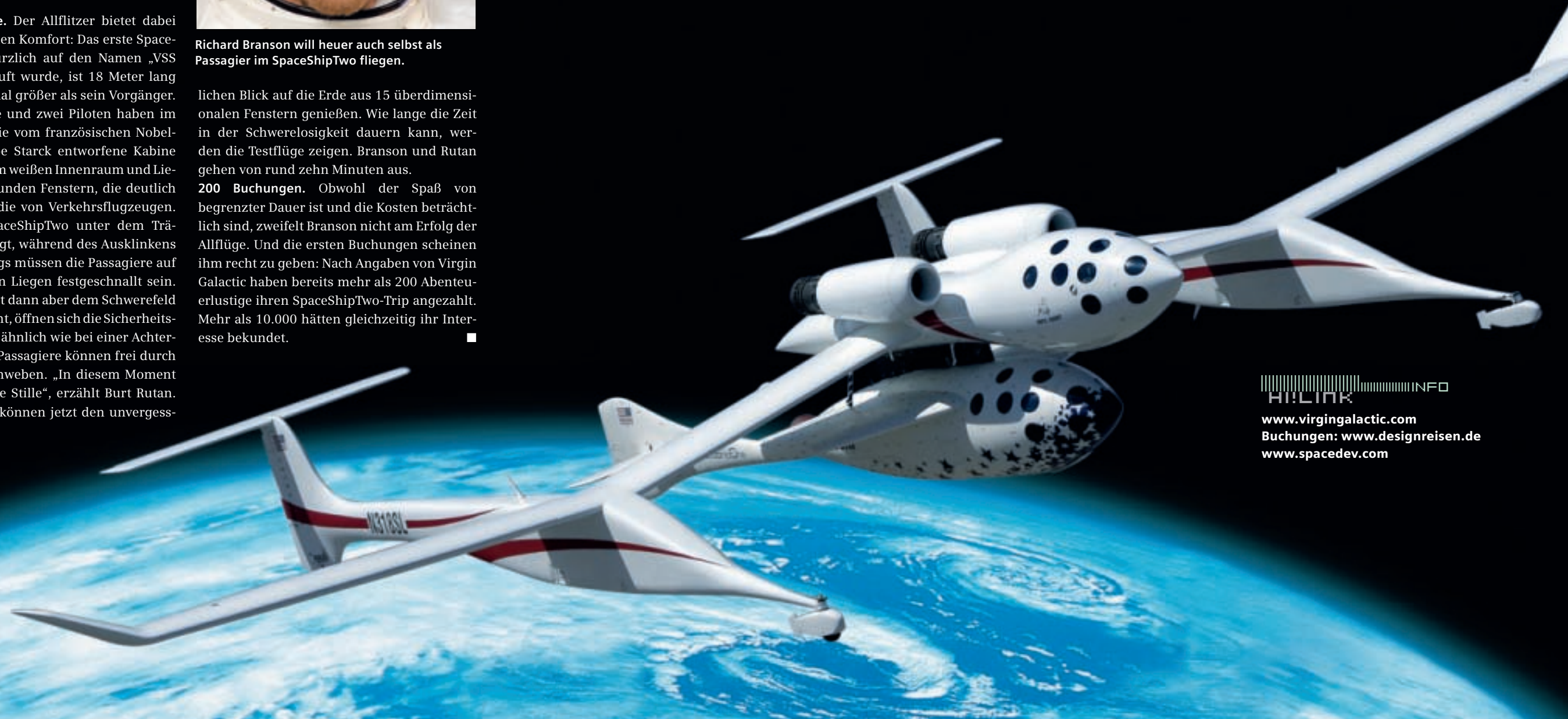
Richard Branson will heuer auch selbst als Passagier im SpaceShipTwo fliegen.

lichen Blick auf die Erde aus 15 überdimensionalen Fenstern genießen. Wie lange die Zeit in der Schwerelosigkeit dauern kann, werden die Testflüge zeigen. Branson und Rutan gehen von rund zehn Minuten aus.

200 Buchungen. Obwohl der Spaß von begrenzter Dauer ist und die Kosten beträchtlich sind, zweifelt Branson nicht am Erfolg der Allflüge. Und die ersten Buchungen scheinen ihm recht zu geben: Nach Angaben von Virgin Galactic haben bereits mehr als 200 Abenteuerlustige ihren SpaceShipTwo-Trip angezahlt. Mehr als 10.000 hätten gleichzeitig ihr Interesse bekundet. ■

So fliegt SpaceShipTwo

Beim Start ist SpaceShipTwo am Bauch des Trägerflugzeugs White Knight Two festgeschnallt. Von ihm wird es in eine Flughöhe von etwa 15 Kilometern geschleppt und dort ausgeklinkt. Daraufhin zündet das Raketentriebwerk. Das Schiff erreicht während der 65 Sekunden dauernden Brennzeit des Triebwerkes eine Geschwindigkeit von Mach 3,5. Angetrieben wird es durch ein von der US-Firma SpaceDev gebautes Hybrid-Raketentriebwerk, dessen Treibstoff aus einem festen Energieträger (Hydroxyl-Terminiertes Poly-Butadien/HTPB – einer Art Reifengummi) und einem flüssigen Sauerstoffträger (N₂O/Distickstoffmonoxid) besteht. Der ballistische Raumflug dauert etwa dreieinhalb Minuten, dann wird die obere Schicht der Atmosphäre, die Schwerelosigkeit, erreicht. Für den reibungslosen Wiedereintritt in die Atmosphäre sorgt ein ausgefeilter Mechanismus, der die Leitwerksflächen hochklappen lässt und so den Wiedereintrittswinkel optimiert, ohne dass der Pilot eingreifen muss. Dieses Wechseln der Konfiguration findet im Flug statt. Da das gesamte Flugprofil auf relativ kleine Geschwindigkeiten begrenzt ist, bleiben die thermischen Belastungen gering, sodass keine Hitzeschilde notwendig sind. Die Landung verläuft schließlich konventionell. Das Fahrwerk besteht aus dem Hauptfahrwerk, das mit Reifen ausgerüstet ist, und dem Bugfahrwerk, das aus einer Gleitplatte besteht. Es wird durch einen Federmechanismus ausgefahren und kann während des Fluges nicht wieder eingefahren werden.



HILINK INFO

www.virgingalactic.com
Buchungen: www.designreisen.de
www.spacedev.com

LEUCHTQUALLE ALS LICHTQUELLE

Wie eine fliegende Untertasse hängt sie an der Decke. Im Wasser schwebt sie wie eine leuchtende Qualle: „Ufo“ nennt der Designer Simon Brünner seine Leuchte, die aus einem großen Ring aus Acrylglas besteht, der von 72 Glasfasern mit Licht versorgt wird. Da die Lampe selbst keinen Strom führt, ist sie auch unter Wasser einsetzbar. Farbfilter in der separaten Lichtquelle lassen sie in allen Farben erstrahlen. www.neuesLicht.de

**PROTHESENTECHNIK****Künstliche Hand mit Fingerspitzengefühl**

Alle Griff-Fertigkeiten einer gesunden Hand verspricht „i-Limb“, eine Handprothese mit fünf individuell angetriebenen Fingern. Das intuitive Steuersystem der bionischen Hand basiert auf einem myoelektrischen Signaleingang. Mittels Elektroden werden dafür elektrische Spannungen auf der Hautoberfläche gemessen, die durch biochemische Prozesse in den Muskelzellen erzeugt werden. Die einzelnen Finger können durch individuelle Antriebsmotoren unabhängig voneinander bewegt werden. Für die passende Stärke des Händedrucks sorgt ein Sensor, der den aufgewendeten Druck überwacht und die Motoren rechtzeitig stoppt. Prothesenträger können damit auch leicht deformierbare Gegenstände wie zum Beispiel einen Styroporbecher in die Hand nehmen, ohne diese dabei zu zerdrücken. Benutzer von herkömmlichen myoelektrischen Händen erlernen die neuen Funktionen des Gerätes innerhalb von Minuten. www.touchbionics.com

HIGHTECH IM HAUSHALT**3.000 Watt machen Dampf**

Die Leistungskraft einer Dampfstation hat Siemens in ein normales Bügeleisen gepackt. Der „slider SQ3 steam generator“ arbeitet mit 3.000 Watt und ist damit das stärkste Bügeleisen der Welt. Das Geheimnis ist ein Dampfgenerator im Inneren des Wassertanks, der bis zu 150 Gramm Wasserdampf pro Minute durch die Löcher in der Sohle befördert. Damit lassen sich auch stark zerknitterte Jeans- oder Leinenstoffe glätten. Mit 350 Millilitern fasst der Wassertank zwar deutlich weniger als eine Dampfstation, dafür kann jederzeit nachgefüllt werden, und frischer Dampf steht dann auch in kürzester Zeit zur Verfügung. Dampfstationen müssen normalerweise erst drucklos gemacht werden, bevor Wasser nachgefüllt werden kann. Danach dauert es bis zu acht

Minuten, bis sich der Druck von zwei oder mehr Bar wieder aufgebaut hat. Der slider SQ3 steam generator kann mit normalem Leitungswasser befüllt werden. Die eingebaute vierfache Reinigungsfunktion entfernt auch größere Kalkmengen. www.hausgeraete.at

**FUSSBALL**

❖ Musik und Elemente des südamerikanischen Kampftanzes Capoeira sollen Kreativität und Flexibilität im Match erhöhen. ❖

ROGER SPRY,

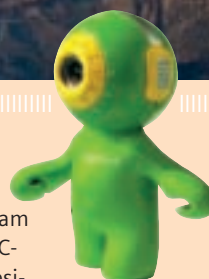
Conditioning Coach der Nationalmannschaft

**NEWS-SNACK****CLIP-ON-ZAHNERSATZ**

Mittels Druckknopf-Mechanik wird der Zahnaufbau beim System IQNect mit einem Implantat aus Titan verbunden. Aufwändiges Verschrauben der Aufbauteile, Schraubenbrüche und Spannungen im Implantat gibt es nicht mehr. www.iq-nect.de

**KNETBARE WEBCAM**

Eine USB-Webcam für verspielte PC-User hat der Designer Eric Zhang entwickelt. Die Arme und Beine des Knetmännchens „Bubble Head“ lassen sich in alle Richtungen verbiegen. Anstelle der Ohren hat der kleine Zyklop Lautsprecher eingebaut. www.coroflot.com/ericzzr

**BEHÜTETE BABYS**

Vor plötzlichem Kindstod warnt das Babyphon „Angelcare“. Zwei hochsensible Sensormatten unter der Matratze registrieren die Atmung des Kindes. Rührt sich 20 Sekunden nichts, schlägt das System Alarm. Was früher nur in Kinderkliniken zum Einsatz kam, kostet heute nicht viel mehr als ein herkömmliches Babyphon. www.angelcare.de

BUDDHA IN THE BOX

Den Soundtrack zum Meditieren liefert das chinesische Künstlerduo FM3. Ihre Buddha-Maschine spielt neun verschiedene Kompositionen im Ambient-Sound. www.fm3buddhamachine.com

**CUBES**



Handy statt Hand-
spiegel: Eine Beratung
via SMS hilft
bei Unsicherheiten
in Stilfragen.

HANDYANWENDUNGEN

Telefon als Styleberater

Handy, Handy in der Hand, wer ist die Schönste ...? Stilbewusste Menschen können sich bei der Auswahl des passenden Make-ups bald von ihrem Handy

beraten lassen. Man fotografiert sich selbst zusammen mit einer Farbskala und sendet das Bild per MMS an den automatischen Farbberatungsdienst. Dieser nutzt die Bilddaten der fotografierten Farbskala, um das Bild zu kalibrieren. Die Farbwerte der Skala sind der

Software bekannt, so können Schwankungen in der Farbtemperatur oder Belichtung, die sich aus den unterschiedlichen Kameratypen ergeben, ausgeglichen werden. Dann werden die Farben der Gesichtspartien extrahiert und mit den Bildern verschiedener Hautteints abgeglichen, die in einer Datenbank gespeichert und bereits analysiert sind. Per SMS erhalten die Kunden dann eine Empfehlung für das optimale Make-up. Die Forscher in den Hewlett-Packard-Labors, wo die neue Color-Matching-Technologie entwickelt wurde, sind überzeugt, dass sich ähnliche Anwendungen auch für Schmuck oder Kleidungsstücke realisieren ließen. Auch in der Medizin könnte die exakte Farberkennung von Nutzen sein. ■

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Grüner Bus im Stadtverkehr

Nürnberg setzt im Linienverkehr einen von MAN entwickelten Bus mit diesel-elektrischem Hybridantrieb ein. Der Elektromotor mit Antriebstechnik von Siemens wirkt als Generator: Brems das Fahrzeug, wird die Bewegungsenergie in Elektrizität umgewandelt, gespeichert und später zum Anfahren genutzt. Im Vergleich zu herkömmlichen Bussen spart der Prototyp bis zu 25 Prozent Treibstoff. Das Antriebssystem ist aus Serienbauteilen gefertigt. MAN will 2010 in Serie gehen.



PILZ-SICHER

Genießbar oder giftig?



Einen „Schwammerl-Guide“ für Handy und PDA haben StudentInnen der Fachhochschule Hagenberg entwickelt. Über ein grafisches Menü werden Merkmale des Pilzes wie Hutform, Farbe und Lamellentyp eingegeben. Der Guide zeigt, auf welche Schwammerl diese Merkmale zutreffen. Der Sammler muss sein Fundstück nur noch mit der Auswahl vergleichen. Für spätere Suchaktionen kann der Fundort mit GPS-Hilfe gespeichert werden.

www.fh-ooe.at

WEBBASIERTER LÖSUNG

Wahltag ist IT-Tag

Am Wahltag darf nichts schiefgehen. Tausende Zuseher und Hörer warten auf Hochrechnungen und das Endergebnis. „Die Aufmerksamkeit konzentriert sich auf unsere Auswertungen“, weiß DI Franz

Tschögl, IT-Leiter im Amt der Burgenländischen Landesregierung. Um die hohen Erwartungen auch in Zukunft erfüllen zu können, wurde das seit Jahren bewährte Wahlprogramm auf Mainframebasis durch eine webbasierte Lösung ersetzt. „Unser altes Programm war sehr exakt und stabil – einziges Problem dabei war die alte Host-Plattform, die abgelöst werden musste“, erklärt Tschögl. 1977 wurde mit den ersten Hochrechnungen begonnen, Prognose und Angebot seither laufend verbessert.

Rasch und exakt. „Das Wahlprogramm muss stabil laufen und möglichst früh exakte Ergebnisse liefern“, nennt Tschögl die Anforderungen. Ziel der Ablöse war unter anderem eine zeitgemäße und WAI-konforme Internetdarstellung. Auch sonst wurden die Oberflächen noch komfortabler und übersichtlicher gestaltet. Die Auswertungen sind umfangreich. Die Wahlergebnisse werden nach verschiedensten Gesichtspunkten aufbereitet, wobei die Informationen je nach Anforderung und Berechtigung sowohl im Intranet als auch im Internet dargestellt werden. Dies wurde in der neuen Lösung einerseits durch ein Backend-Modul als Intranet-Applikation für die zentrale Datenerfassung und -speicherung, die Mandatsberechnungen,



DI Franz Tschögl: „Die Informationen müssen je nach Anforderung im Intranet und im Internet zur Verfügung gestellt werden.“



die Hochrechnungen, die Wählerstrom- sowie die Wählerstrukturanalyse sichergestellt. Ein Frontend-Modul stellt die statistischen Seiten im Internet zur Verfügung. Zugang zum Intranet haben Wahlbehörde, Parteien und Journalisten. Diese Gruppen müssen sehr früh mit Informationen versorgt werden. „Die Exaktheit unserer Auswertungen ist bei den Medien allgemein anerkannt“, betont Tschögl. Nach Wahlschluss, gewöhnlich ab 17 Uhr, sind die Ergebnisse im Internet allen Interessierten zugänglich. Dazu werden auch mehrere Spezialauswertungen angeboten.

Start am 7. Oktober. „Unsere Erfahrung und die Kompetenz von Siemens als Technologiepartner haben gemeinsam ein gutes und

herzeigbares Produkt geliefert“, so Tschögl. Bessere Qualität, flexiblere Nutzung sowie geringerer Wartungs- und Schulungsaufwand sind die Hauptvorteile der Lösung. Erstmals eingesetzt wird das moderne System bei den Bürgermeister- und Gemeinderatswahlen am 7. Oktober 2007. Aber auch Europawahlen, Bundeswahlen – wie die Nationalrats- und Bundespräsidentenwahl sowie Volksabstimmungen – oder Landtagswahlen werden durch das System zuverlässig unterstützt. ■



www.wahlen.bgld.gv.at
www.e-government.bgld.gv.at
www.siemens.at/sis
robert.wollendorfer@siemens.com

- **KITESURFEN** liegt im Trend. Am Wasser, am Strand und im Schnee machen Drachen Tempo.
- **AUCH FRACHTSCHIFFE** sollen in Zukunft mit Drachen als Zusatzantrieb unterwegs sein.



Vom Drachen beflügelt

Abheben – und zwar so richtig hoch und weit –, das lieben die Kiter an ihrem Sport. Rund 10 Meter

Sprunghöhe und eine Weite von 30 Metern sind für gute Kitesurfer kein Problem. Beim Windsurfen dagegen benötigt man

richtige hohe Meereswellen, um Schwebephasen zu erreichen. Erst die Mischung aus Fliegen mit einem Lenkdrachen und Surfen erlaubt es, über Wasser oder Land richtig große Sprünge zu machen. Am besten geht das natürlich mit den modernsten Kite-Modellen, die im aerodynamischen Bereich vorzügliche Leistungen bringen und mit vier oder fünf 25 Meter langen Leinen gesteuert werden. Sie sind aus extraleichten Stoffen geschneidert und dort, wo es notwendig ist, mit äußerst stabilem Carbon versteift.

Neustart leicht gemacht. Die wie ein flaches U geformten Tubekites waren die Renner der vergangenen Jahre, in dieser Saison ist es jedoch der Sigma-Cut, der den Schirm noch leichter beherrschbar macht. Fast alle gebräuchlichen Schirme sind mit Tubes ausgestattet. Das sind dünne, prall mit Luft gefüllte Schläuche, die dem Drachen an seiner Vorderkante eine stabile Form geben. Sie sorgen außerdem dafür, dass der Schirm im Wasser aufschwimmt und ein Neustart im See kein Problem ist.

Die Größe der Schirme liegt zwischen 1,3 Quadratmetern für Kinder bis zu 20 Qua-

dratmetern für Geschwindigkeitsfreaks oder schwergewichtigere Erwachsene. Kitesurfer sind flott unterwegs. Sie erreichen Spitzengeschwindigkeiten von mehr als 80 Stundenkilometern. Seit sich der Wirtschaftspädagoge Dietmar Raditsch aus Pottendorf vor rund sieben Jahren diesem Lifestylesport verschrieben hat, wuchs die Zahl der Interessierten in Österreich von Jahr zu Jahr kontinuierlich um zweistellige Prozentsätze. Das Alter der Kitesurfer liegt zwischen 20 und 35 Jahren. „Viele suchen den Kick beim Lernen, das tolle Gefühl. Leider hören manche dann aber auf, weil es doch nicht so einfach ist, wie sie glaubten“, bedauert Raditsch. Zu jung dürfen die Kitesurfer jedenfalls nicht sein. „Ein leichtes Kind könnte mit einer Böe abheben“, gibt Raditsch zu bedenken, betont aber, dass es kaum noch zu schweren Unfällen kommt. „Die Sicherheitssysteme bei den Kites sind in den vergangenen Jahren erheblich verbessert worden.“

Trendsport aus den USA. Die Verbindung zwischen Windsurfen und Kiten ist rund 15 Jahre alt. Damals suchten in den USA klassische Windsurfer und Wellenreiter eine neue Herausforderung. Sie kombinierten das Fliegen mit Lenkdrachen und das Wasserskifahren. Damit war das Kitesurfen, eine neue Trendsportart, geboren. Im Gegensatz zu den Anfängen beim Windsurfen war dafür nur noch im Detail Entwicklungsarbeit zu leisten. Denn das Kiten, das Spiel mit Lenkdrachen, war in den USA schon weit verbreitet und ging schon damals über eine Freizeitbeschäftigung für Kinder weit hinaus.

Hochwertige High-Tech-Materialien wurden beim Bau der Drachen eingesetzt und Wett-

Die Mischung aus Fliegen mit dem Lenkdrachen und Surfen erlaubt es, am Wasser richtig hohe Sprünge zu machen.

HI!LIFE INFO
www.surf-schule.at
www.missiontosurf.at
www.naishkites.com

kämpfe ausgetragen, wie – allerdings in viel kleinerem Rahmen – auch in Europa. Gleichzeitig erhoben sich die Sportler mit Paragleitern und Drachenfliegern in die Lüfte. Zusätzlich gab es Boards in allen Varianten. Es galt also nur, das Beste aus allen Bereichen zu einer neuen Sportart zu kombinieren. Das ist mit dem Kitesurfen gelungen. „Kitesurfen funktioniert auch bei wenig Wind. Man nimmt einfach einen größeren Kite“, nennt Christian Romero, der mit seinem Partner Michael Frosch in Podersdorf einen Kite-Shop betreibt, einen der Vorteile dieser Sportart. Der gelernte Segelmacher mit starken Wurzeln an der südspanischen Küste glaubt, dass das Kitesurfen dem Windsurfen mit der Zeit den Rang ablaufen könnte.

Preiswert und handlich. „Die Investitionen sind nicht so hoch wie beim Windsurfen“, meint Frosch, ein Kitesurfer der ersten Stunde, und ergänzt: „Das relativ kleine Brett und der gut faltbare Schirm passen in den Kofferraum eines kleinen Autos. Die Ausrüstung für den Anfang gibt es ab 1.000 bis 1.500 Euro zu kaufen, und ein Zweitageskurs kostet am Neusiedlersee knapp 200 Euro.“ Wer allerdings hohe Ansprüche stellt, wird erst mit drei verschiedenen Kites für verschiedene Windstärken und einem Neoprenanzug das Auslangen finden. Dann wird die Sache deutlich teurer.

Ausrüstung: sicher und kofferraumtauglich



„Safety first“ gilt auch für Kitesurfer. Die Lösevorrichtung Chicken Loop lässt den Drachen, wenn nötig, zusammenfallen.



Tubes, luftgefüllte Schläuche, sorgen für die gute Form der Drachen und den Auftrieb für den Start aus dem Wasser.



Die Winteralternative: Kitesurfen im Schnee, mit Snowboard und Drachen, ist vor allem in Nordeuropa beliebt.

Nicht weniger als 800 Kitesurfer-Anfänger wurden in dieser Saison in einer der größten Schulen Europas ausgebildet, die am Südstrand von Podersdorf im Burgenland angesiedelt ist. Im vergangenen Jahren waren es immerhin 700. Geschätzt – eine offizielle Statistik ist nicht vorhanden – gibt es in Österreich derzeit 2.000 KitesurferInnen, die aktiv diesem Zwitter aus Wasser- und Flugsport verfallen sind. In Deutschland wird die Zahl der Kitesurfer auf fast 30.000 geschätzt.

Mit Windantrieb Ski fahren. Der Wintersportableger, der mit Skiern oder Snowboards betrieben wird, hat in Österreich 500 Fans und wird vor allem in nordischen Ländern geschätzt. Die Festlandvariante wird in Österreich vor allem von einer Gruppe Enthusiasten bei Wiener Neustadt betrieben. Die Anforderungen dafür sind um einiges höher, denn nur



Strandkiter benutzen dreirädrige Buggys und Matten, die den Paraglidiern ähnlich sind.

Wasser hat im Falle einer härteren Landung bekanntlich keine Balken. Zum Strandkiten benötigt man in jedem Fall ein Gefährt mit Rädern. Da auch noch so flache Strände nicht völlig eben sind, verwenden die Strandkiter schöne runde Ballonräder. Die dreirädrigen Buggys sind zumeist mit einer Federung ausgestattet. Gelenkt wird mit den Beinen, von den Fußrastern links und rechts des Bugrades aus. So ein Strandbuggy sieht wie die aus der Motorradszene bekannten Trikes aus. Im Gegensatz zu Kitesurfern verwenden die Festlandkiter keine Tubekites, sondern Matten, die den Paragleitern ähnlich sind.

Üben ist Pflicht. Für das Strandkiten sind gute Kenntnisse im Lenkdrachenfliegen Voraussetzung. Das heißt: üben, bis man zu Fuß, vom Kite gezogen, einen Achter laufen kann. Ein Sturzhelm ist absolute Pflicht, egal welchen fahrbaren Untersatz man verwendet, denn die erreichbaren Geschwindigkeiten sind enorm hoch. In Europa sind einsame Strände auf dänischen Inseln oder an der Nord- und Ostsee bevorzugte Kiter-Revier. ■

HISTORY

Zwischen Himmel und Erde

■ **9000 bis 5000 v. Chr.:** Wenn der deutsche Kite-Fan Wolfgang Bieck mit seiner Vermutung recht behält, dann gab es schon in der Mittelsteinzeit die ersten Flugdrachen. Er hat in einer Höhle auf der indonesischen Insel Sulawesi Felszeichnungen von Blattdrachen entdeckt. In Indonesien werden Blattdrachen heute noch zu festlichen Anlässen hergestellt. Sie symbolisieren die Verbindung zwischen Himmel und Erde, aber auch zwischen der Welt der Lebenden und Toten.

■ **ab 500 v. Chr.:** Aus dieser Zeit stammen die ersten schriftlichen Aufzeichnungen über den Bau von Drachen aus Seide und Bambusrohr in China. Wenig später wurden im gesamten asiatischen Raum Flugdrachen gebaut.

Neben religiösen Zwecken dienten die Drachen auch der Kriegsführung. Soldaten gingen in die Luft, um von oben feindliche Lager auszukundschaften, Bogenschützen griffen vom Himmel aus an. Drachen mit Pfeifen wurden in der Dunkelheit über feindliche Truppen gesteuert, um sie durch die unheimlichen Geräusche zu demoralisieren.

■ **bis 600 n. Chr.:** Die Römer ließen zu festlichen Anlässen bunt verzierte Säcke durch die Luft fliegen.

■ **ab 1500:** Die ersten echten Drachen kamen durch holländische, portugiesische und englische Kaufleute von Fernost nach Europa. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts waren Drachen in ganz Europa als Kinderspielzeug beliebt.

■ **19. und 20. Jahrhundert:** Drachen werden für wissenschaftliche Experimente eingesetzt. In den Weltkriegen fanden Drachen im Bereich der Luftraumüberwachung und als Zielscheiben beim Schießtraining Verwendung.



Drachen im Raumfahrteinsatz: Die NASA wollte mit halbstarren Rogallo-Flügeln ausgebrannte Raketentufen sicher zur Erde zurückbringen.



Der Wind zieht an

Tonnenweise teuren Treibstoff verbrauchen Schiffe auf ihrem Weg über die Ozeane. Hier zu sparen tut nicht nur dem Klima gut. Es ist auch aus wirtschaftlichen Gründen sehr attraktiv. Die kostenlose Mithilfe des Windes nützen nur

noch Hobbysegler. Doch das soll sich ändern. In Zukunft sollen Frachtschiffe zwar nicht unter Segeln, aber unter Drachen unterwegs sein. Das SkySails-System besteht aus vollautomatischem Zugdrachen-Antrieb und windoptimierter Routenführung per Computer und Satellitennavigation. Es benötigt keine Masten wie ein klassisches Segelschiff und ist im Bugbereich des Schiffes befestigt. Die Zugdrachen sind nur als Zusatzantrieb für die Schiffe gedacht und eignen sich für den nachträglichen Einbau in fast alle Modelle. Bis zu 20 Prozent Treibstoff könnten durch das neue System eingespart werden, meint man bei der Reederei Beluga Shipping, die als erste im Herbst mit einem Frachtschiff mit Drachenunterstützung den Atlantik überqueren wird. Die Transportkostenreduktion sollte 1.500 Euro pro Tag betragen.

■ **2008** soll der reguläre Produktionsstart der SkySails-Systeme erfolgen. Dann, so hoffen die Erfinder des Systems, werden Kites mit bis zu 320 Quadratmetern Größe Frachtschiffe, Superyachten und Fischtrawler über die Weltmeere ziehen. Schon bei einem nur 87 Meter langen Frachtschiff versprechen die Konstrukteure eine jährliche Treibstoffersparnis von 280.000 Euro. Das Hamburger Unternehmen plant windgetriebene Antriebssysteme mit einer Leistung von bis zu 5.000 Kilowatt (knapp 6.800 PS). Zwar liegen beim Einsatz von SkySails die Frachter etwas schräg im Wasser. Doch das Seegangsverhalten, so versprechen die Produzenten der Zugdrachen, werde sogar verbessert. Die Investition für den Zugdrachen sollte sich in drei bis fünf Jahren amortisieren.

■ **Tonnenweise Umweltschutz.** Die ökologischen Vorteile eines breiteren Einsatzes des neuen Systems können sich sehen lassen. Nach Berechnungen der UNO ist die Schifffahrt für fünf Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich und verbraucht jährlich bis zu 250 Millionen Tonnen Öl. Bis zum Jahr 2020 rechnen Experten mit einem Anstieg der Emissionen von 75 Prozent. Mittels alternativer Antriebssysteme, die unter anderem den Wind nützen, könnte die Umweltbelastung durch den Verkehr am Meer um ein gutes Drittel gesenkt werden. Auch das ist für SkySails ein starkes Verkaufsargument. ■

■ **www.skysails.com**

■ **TOUCHSCREEN** Das iPhone ist mit den Fingerkuppen zu bedienen und hat keine Tastatur.

■ **MAILBOX** Nachrichten landen im eigenen Speicher – in beliebiger Reihenfolge abrufbar.

■ **IPOD INTEGRIERT** Songs und Filme kann man sich auf das neue Handy laden.

Die mobile Revolution

Bei der Macworld 2007 war Apple-Boss Steve Jobs in seinem Element.

Im obligaten schwarzen Rollkragenpullover, den blauen Jeans und die Ärmel hochgekrempelt, präsentierte er mit dem iPhone das neueste Wunderding aus seiner Werkstatt. Mehr noch als bei anderen Shows war Jobs an diesem Tag ungewöhnlich aufgekratzt, geradezu prophetisch und sagenhaft selbstsicher. „Wir haben das Mobiltelefon neu erfunden“, tönte er. „Wir sind der Konkurrenz um mindestens fünf Jahre voraus“, jubelte er.

Und: „Wir haben eine Revolution ausgelöst, von der andere nur träumen können.“ Letzteres hat Jobs tatsächlich – zumindest was die Verkaufszahlen betrifft. Allein am ersten Wochenende wurde das iPhone in den USA über 500.000-mal verkauft. Das Apple-Ziel, bis Jahresende eine Million Stück abzusetzen, ist laut Analysten geradezu bescheiden. Doch was ist wirklich dran am iPhone, das in den nächsten Wochen (exklusiv bei T-Mobile?) auch nach Österreich kommt. Ist es das von Jobs versprochene mobile Wunderding? Oder nur ein Designstück mit Macken? Ein Blick auf die wichtigsten Features gibt Antwort.
Der Vier-Finger-Touchscreen. Das auffälligste Novum beim iPhone ist der Touchscreen. Das Handy kommt ganz ohne Tastatur aus und ist trotzdem leicht zu bedienen – mit den Finger-

kuppen. Einzigartig ist dabei die Fähigkeit des Geräts, die Eingaben von bis zu vier Fingern gleichzeitig zu verarbeiten. Apple nennt das Multitouch und löst damit tatsächlich eine Revolution aus. Zur Eingabe werden weder Tasten noch ein Stift benötigt. Während der Daumen zwischen Groß- und Kleinschreibung wählt, tippt man mit den anderen Fingern ganze Texte. Auch Sicherheitseinstellungen, etwa das Hochfahren des Geräts nur mit Fingerprinterkennung, lassen sich so leicht umsetzen.

Hochauflösendes Display. Ebenfalls beeindruckend ist die Auflösung des Monitors. Die Displays herkömmlicher Smartphones haben meist 240 mal 320 Pixel. Das iPhone liefert dagegen mit 320 mal 480 Pixel konkurrenzlos detailreiche Bilder. Die hohe Punktdichte von 160 dpi (Punkte pro Zoll) reicht gleichzeitig locker, um Farbsujets in einer Fläche, ganz ohne Einzel-Pixel, darzustellen. Der Vorteil: Digitalfotos und selbst Filme – die ja künftig über die Apple-Plattform iTunes auch bei uns vertrieben werden sollen – werden in Top-Qualität abrufbar. Die Gefahr, dass das Display durch die Bedienung mit den Fingern schnell matt und zerkratzt wird, erweist ebenfalls als unnötig. Mehrere unabhängige Tests bescheinigen dem kratzfesten iPhone-Monitor selbst nach wochenlanger intensiver Nutzung Bestnoten.

Betriebssystem wie am Computer. Höchstleistungen absolviert auch das Betriebssystem. Apple hat am iPhone mit Mac OS X jenes System installiert, das auch Notebooks und Desktop-Rechner antreibt. Das hat gleich zwei Vorteile: Die User können problemlos mehrere Programme gleichzeitig nutzen – also etwa im Web surfen und Mails versenden. Und: Die Entwickler können – genau wie am Notebook – passende Applikationen programmieren. So steht etwa einer eigenen Adobe-Photoshop-Version für das iPhone nichts im Wege. Neu am Handy sind auch die drei Sensoren

Das innovative iPhone-Menü auf einen Blick

KALENDER. Der perfekte Terminplaner – mit Alert-Funktion.

MESSAGES. SMS oder MMS mit Foto – alles auf Knopfdruck.

BÖRSE. Die aktuellen Börsenkurse – ständig aktualisiert.

YOUTUBE. Der schnelle Klick zum Videoportal im Web.

UHRZEIT. Auch der Chronometer ist auf der Startseite.

RECHNER. Mit einem Griff zum Taschenrechner.

TELEFON. Visual Voicemail zum beliebigen Abhören der Nachrichten.

E-MAIL. Empfangen und Versenden von E-Mails.



FOTOS. Die schnelle Verwaltung der Schnappschüsse.

KAMERA. Nachbearbeitungen und Videos sind nicht möglich.

KARTEN. Installierte Landkarten – noch kein GPS an Bord.

WETTER. Der Link zum Reise-wetter aus dem Web.

EINSTELLUNGEN. Zur Konfiguration des Handys.

NOTIZEN. Schreibprogramm für schnelle Memos.

IPOD. Der legendäre Musik-player jetzt auch am Handy.

INTERNET. Der Browser Safari zeigt Seiten wie am PC an.

KAMERAOBJEKTIV. 2 Megapixel sind nur Durchschnitt.

DER IPHONE-VATER
Apple-Chef Steve Jobs bei der Präsentation des iPhone in San Francisco. Selten zuvor wurde ihm mehr zugejubelt.



✦ MIT DEM IPHONE HABEN WIR DAS MOBILTELEFON NEU ERFUNDEN. DAMIT SIND WIR DER KONKURRENZ UM MINDESTENS FÜNF JAHRE VORANS. ✦

STEVE JOBS, Apple-Boss

NEO1973
Das Smartphone aus Taiwan sieht dem iPhone ähnlich, basiert aber auf Open Source. Im Gegensatz zum introvertierten Apple-Handy kann also jeder Anwendungen für das Multimedia-Modell schreiben. Ebenfalls an Bord: ein GPS-System.

**AM MARKT:
DIE ERSTEN
IPHONE-KLONE**



des iPhone. Der Beschleunigungsmesser, der Annäherungssensor sowie der Umgebungslichtsensor sind alles andere als Spielerei. So wird der Bildschirminhalt automatisch von hochkant auf horizontal umgeschaltet, sobald man das Gerät um 90 Grad dreht. Wesentlich wichtiger ist jedoch, dass der Bildschirm automatisch abgeschaltet wird, sobald man das iPhone ans Ohr hält. So spart man auf einfache Weise Energie. Nicht zuletzt passt sich auch die Display-Helligkeit automatisch an die Umgebung an.

Die Mailbox der Zukunft. Einen Meilenstein setzen die Apple-Entwickler schließlich noch mit der integrierten Visual-Voicemail-Funktion. Dabei werden vom Handy eingehende Nachrichten automatisch in den eigenen Speicher geladen. Von dort kann man sie dann per Fingerzeig in jeder beliebigen Reihenfolge abhören, vor- und zurückspulen oder die Absender zurückrufen. Bei der Konkurrenz muss man sich dagegen noch alle Nachrichten in der Reihenfolge ihres Eintreffens anhören.

Kamera und MP3-Player. Multimedial zeigt sich das iPhone auch in seiner Ausstattung. Die 2-Megapixel-Kamera ist zwar glatter Durchschnitt, dafür punktet der integrierte iPod. Er ist dank Touchscreen spielend zu bedienen, und über iTunes kann man auch bequem Songs und Filme aufs Handy laden. Etwas dürftig ist nur der Speicher mit maximal acht Gigabyte. Die besten iPods haben immerhin Platz für zehnmal so viel Daten.

Internet-Zugang. Zuletzt zur ersten und einzigen schlechten Nachricht: Das iPhone hat keinen UMTS-Chip an Bord. Superschnelles Surfen mit HSDPA-Speed, wie man es in Europa bereits gewohnt ist, ist also nicht möglich. Dafür funkelt das Multimedia-Stück mit Wireless LAN. Wenn man nun in der Nähe eines Hotspots ist, kann man dafür umso bequemer im Internet surfen. Und: Steve Jobs hat bereits versprochen, künftige iPhone-Modelle mit UMTS auszustatten. ■



MEIZU M8
Die iPhone-Kopie aus China läuft unter Windows Mobile, hat eine 3-Megapixel-Kamera, einen Video-Ausgang und ein hochauflösendes 3,3-Zoll-Display.



HTC TOUCH
Das Touchscreen-Modell hat die Microsoft-Welt an Bord. Als Betriebssystem läuft Windows Mobile 6, gesurft wird über den Explorer und geschrieben in Word.



TECLAST T59
Das neueste Modell des taiwanesischen Herstellers Teclast ähnelt dem iPhone. Das Gerät verfügt über einen USB-Anschluss, einen Video- und Musik-Player sowie ein FM-Radio.

„Das iPhone setzt neue Maßstäbe“

A1-Vorstand Hannes Ametsreiter über den Pionierstatus des iPhone, Apples Wunsch nach einem Exklusivpartner in Europa und die zu erwartende Verspätung des Österreich-Starts.



HANNES AMETSREITER
Der A1-Vorstand hat das iPhone bereits getestet: „Intuitive Bedienbarkeit macht Handynutzung einfacher.“

Was hat Apples iPhone, was andere Handys nicht haben?
Das iPhone ist derzeit sicher die spannendste Entwicklung im Mobilfunkbereich. Apple hat es geschafft, das Handy neu zu interpretieren, weil man sehr unbeschwert an die Thematik herangegangen ist. Das Gerät steht vor allem für zwei Dinge, auf die sich Apple konzentriert hat: Die starke Orientierung an Kundenbedürfnissen und einen neuen Ästhetikfaktor, den man vorher nicht gekannt hat. Definitiv anders ist etwa die intuitive Bedienbarkeit, die die Handynutzung einfacher macht. Apple hat sich mit dem Touchscreen weit vorgewagt – und meiner Ansicht nach gewonnen.

Der Datenturbo UMTS fehlt allerdings.
In den USA gibt es kein flächendeckendes 3G-Netz wie bei uns. Daher fehlt der Datenturbo.

In Österreich würden wir uns natürlich wünschen, dass es UMTS-fähig ist. Der Erfolg oder Misserfolg des iPhone-Starts wird aber davon nicht abhängen.

Welche Techniken vermissen Sie noch?
Wie gesagt – für die Zukunft ist UMTS eine Grundvoraussetzung. Gerade in Österreich sehen wir, wie stark die Datennutzung zunimmt. Kultgeräte wie das iPhone müssen diese Entwicklung unterstützen. Abgesehen davon fällt mir kein grober Mangel ein.

Ist das iPhone trotzdem Pionier und Vorbild für künftige Handy-Generationen?
Ein Zitat von Steve Jobs im Jänner 2007 war: „Apple is going to reinvent the phone.“ Und damit hatte er in gewisser Weise recht! Die Bedienung des iPhone ist genial einfach und

intuitiv. Und dass, obwohl die gewohnte Tastatur fehlt. Das ist ein neuer Maßstab, den sich manch anderer Handy-Hersteller sicher genauer ansehen wird.

Wie ist es mit iPhone-Klonen?
Sagen wir so: Ich hoffe, dass andere Hersteller mittelfristig Ähnliches auf den Markt bringen. Vor allem was die Benutzerfreundlichkeit betrifft, kann man sich vom iPhone ja einiges abschauen. In China und anderen asiatischen Ländern haben erste Hersteller bereits ähnliche Modelle auf den Markt gebracht. Das sind aber schnelle Kopien, die am Boom mitnaschen wollen.

In den USA war das Handy ein Renner. Wird der Erfolg in Europa weiter gehen?
Ja, aber Erfolg ist relativ. Der europäische Markt ist nicht groß. Wenn Apple in sechs Monaten eine Million Stück verkauft, hat das die Erwartungen sicher schon weit übertroffen! Und noch etwas kommt hinzu: Apple setzt auf ein Vertriebskonzept, das auf Exklusivitäten aufbaut. Damit kann man sich weder global noch lokal zu einem uneingeschränkten Marktführer entwickeln. Mein Fazit: Derzeit fehlen schlichtweg die Offenheit und die Wahlfreiheit für den Kunden, durch die das Internet und der Mobilfunk in letzten 10 bis 15 Jahren so groß und wichtig wurden.

Wird Apple das iPhone exklusiv für Europa vergeben?
Dass Apple dieser Strategie treu bleibt, zeigt sich bereits.

Wann rechnen Sie mit einem Marktstart in Österreich?
In Österreich wird das iPhone meiner Erwartung nach erst 2008 erhältlich sein.



DATENAUSWERTUNG
für Sportmotorik
und Trainings-
dokumentation.

Coaching-Zone

22 Mann, zwei Gehäuse, eine Lederkugel. Weil infrastrukturell spartanisch angelegt, sehen zahlreiche Hobby-Kommentatoren auch die spielerische Komplexität des Fußballsports bisweilen im Abseits. In der Diskussion offenbart sich diese Sicht der Dinge gerne in einem diskursiven Coup de Grâce à la „22 Leute laufen einem Ball nach“, was – objektiv betrachtet – deutlich zu kurz greift. Denn in seiner idealen Ausprägung ist das Spiel eine stimmige Melange aus Kraft, Eleganz, Kreativität, Strategie und Geschwindigkeit und erfordert in der Umsetzung eine Fülle von verschiedenen physischen und mentalen Fertigkeiten. Das Coaching für die Weiterentwicklung dieser Eigenschaften besteht im Wesentlichen aus Übungen zu folgenden Leistungskomponenten: Technik, Taktik, Kondition und

Psyche. „Wir unterscheiden Vorbereitungs-, Wettkampf- und Übergangsperioden. Je nach Zeitpunkt in der Saison, der Wahl des Spielsystems und des jeweiligen Leistungsstatus der einzelnen Spieler werden die Trainingsinhalte aus diesen vier Bereichen verschieden stark gewichtet“, so Willi Rutensteiner, als Technischer Direktor beim ÖFB für Spielanalyse und Gegnerbeobachtung verantwortlich. In den Technik-Einheiten perfektionieren die Kicker den Umgang mit ihrem Spielgerät – sei es beim Dribbling, der Ballkontrolle oder dem Kopfballspiel. So wird sichergestellt, dass etwa eine im Lauf geschlagene Außenspannflanke nicht notwendigerweise auf der Tribüne ausrollt, sondern im Optimalfall in einem 2,02 Meter hohen Strafraum-Stürmer ihren dankbaren Abnehmer findet. **Strategische Abstimmung.** Das zweite große Teilgebiet ist die Taktik, also die strategische Abstimmung verschiedener Verhaltensweisen von einzelnen Spielern, Mannschaftsteilen oder des gesamten Teams in einer bestimmten Situation. Beispielsweise baut sich eine Abseitsfalle schlecht alleine – wird innerhalb

der Abwehrkette nicht zeitlich und räumlich synchron aufgerückt, folgt die Bestrafung in Gestalt eines Gegentores auf dem Fuße. **Körperlich fußballfit.** Jetzt fehlt noch die sportmedizinische Basis – denn ohne die entsprechenden körperlichen Grundlagen in den Bereichen Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer, Beweglichkeit und Koordination sind selbst talentierteste Edeldanzler bloß Ballast in einer funktionierenden Mannschaft. Die Stehgeiger mit der Nummer 10 haben im zunehmend athletischer gewordenen Profifußball ihren Stammplatz verloren und zelebrieren ihr fußballerisches Ausgedinge allenfalls noch in den Mezzaninen der Liga-Hierarchie. Bei der österreichischen Nationalmannschaft verlässt man sich in technisch-taktischen Fragen auf das Experten-Trio aus Teamchef Josef Hickersberger, Co-Trainer Peter Persidis und Assistent Andreas Herzog. Um die Feinabstimmung der Physis kümmern sich ein Physio- und zwei Sporttherapeuten sowie der englische Conditioning Coach Roger Spry, der schon zu seinem Amtsantritt mit Sägern wie „Österreich kann sogar Europameister



ROGER SPRY, Conditioning Coach: „Österreich kann sogar Europameister werden.“



TEAMCHEF Josef Hickersberger bei einer Taktikbesprechung mit der Nationalmannschaft.

TEAMKAPITÄN Andreas Ivanschitz bei sportmedizinischen Tests.

werden“ für Aufmerksamkeit gesorgt hat. Der Träger des schwarzen Gürtels in Karate bringt langjährige Erfahrung mit, und Trainer-Lichtgestalten wie José Mourinho und Arsène Wenger waren bereits seine Arbeitskollegen. Für sein Programm hat er sich viel von den Methoden der Brasilianer abgeschaut – Musik und Elemente des südamerikanischen Kampftanzes Capoeira sollen die Kreativität und Flexibilität im Match erhöhen. „Die Spieler agieren damit unberechenbarer. Unvorhersehbarkeit ist das Wichtigste“, so Spry. Auch in seiner Tätigkeit hält der Fitness-Profi wenig von starren Schemen – statt sturem Konditionsdrill setzt er auf individuelle Detailarbeit. **Alles gespeichert.** Dabei hilft eine webbasierte Datenbank zur Erfassung von Spielerdaten, die Siemens Österreich im Rahmen des Projektes „Challenge 2008“ für den ÖFB entwickelte. Dort sind unter anderem die körperliche Verfassung der Team-Mitglieder und Informationen aus dem technisch-taktischen Bereich – wie etwa Stärken/Schwächen-Profile – dokumentiert. Dazu gibt es 120 von Roger Spry kommentierte Videos, die exakt auf den

Bedarf der jeweiligen National- und Challenge-Spieler zugeschnitten sind. Spry: „Es gibt Clips für alle Arten von Übungen, nicht nur für die auf dem Rasen, sondern auch für die Regeneration oder das Atmen.“ **Der Sieg beginnt im Kopf.** Für freie Kicker-Köpfe vor dem Torschuss sorgt bei der ÖFB-Elf Mental-Betreuer Günter Amesberger. Mit seinem sportpsychologischen Beitrag werden Team-Gedanke und auch Leistungsfähigkeit des Einzelnen gezielt gefördert – ein weiteres Puzzle-Teil des Bildes, das in seiner Gesamtheit vielleicht bald einen Europameister zeigt. Der Anfang ist jedenfalls gemacht. Denn wie auch Amesberger-Kollege Valentin Hobel, Mental-Coach von Premier-League-Recke Paul Scharner, einmal im Zusammenhang mit seiner Arbeit meinte: „Alles beginnt mit einem großen Gedanken. Nur wer große Visionen hat, wird das Mögliche schaffen.“ ■

HI!LINK
www.siemens.at/challenge08
www.oefb.at

VON NATURPHÄNOMENEN, DEM BEWUSSTSEIN, TRENDS,
LEBEN AUF ANDEREN PLANETEN UND KINDERFRAGEN

HI!TECH LESERAUM

SEPTEMBER 2007

DIE SACHBUCH-BESTSELLER



MORAWA,
Wollzeile 11,
A-1010 Wien

- 1 ICH BIN DANN MAL WEG**
Hape Kerkeling, Malik, € 20,50
- 2 THE SECRET – DAS GEHEIMNIS**
Rhonda Byrne, Goldmann, € 17,50
- 3 (1) DARF MAN PER E-MAIL KONDOLIEREN?**
Helmut A. Gansterer,
Pichler Verlag, € 14,90
- 4 (2) DIE WALLECZEK-METHODE,**
Sasha Walleczek, Ueberreuter, € 19,95
- 5 DIE FREIMAURER**
Michael Kraus, Ecowin Verlag, € 22,-

MEX

Technische Universitäts-
buchhandlung
Brockmanngasse 16
A-8010 Graz

- 1 MATLAB & SIMULINK STUDENT VERSION,** MathWorks, € 85,50
- 2 ENGLISH GRAMMAR IN USE**
Raymond Murphy, Klett, € 26,70
- 3 TECHNICAL ENGLISH, VOCABULARY & GRAMMAR**
Nick Brieger & Alison Pohl, Langenscheidt, € 30,80
- 4 ENGLISH VOCABULARY IN USE. PREINTERMEDIATE & INTERMEDIATE,** Stuart Redman, Klett, € 24,20
- 5 (4) TASCHENBUCH MATHEMATISCHER FORMELN**
Hans-Jochen Bartsch, Hanser Fachbuchverlag, € 23,60

ROLF FROBÖSE

WENN FRÖSCHE VOM HIMMEL FALLEN



Fliegende Frösche, Laser, Tintenfische als Wunderwaffe gegen Giftgas – diese und andere verblüffende Phänomene hält die Natur für uns bereit. Egal ob zu Wasser, zu Land oder in der Luft: die Natur kann die Wissenschaft immer

wieder aufs Neue mit ihren Geheimnissen überraschen. Rolf Froböse hat in diesem Buch einige der faszinierendsten Naturphänomene zusammengetragen und erklärt, was dahintersteckt. Dabei gibt er auch Antworten auf alltägliche Fragen: Wie entstehen Hurrikane, und warum fallen bei Gewittern manchmal Hagelkörner vom Himmel? Amüsant und verblüffend zugleich.
Wiley-VCH, 24,90 Euro

HEINZ GEORG SCHUSTER

BEWUSST ODER UNBEWUSST?



Wie definiert man Bewusstsein? Auf diese Frage gibt es viele Antworten, jedoch keine einzige verbindliche. Heinz Georg Schuster versucht systematisch eine Definition von Bewusstsein zu erarbeiten, mit der Antworten auf verschiedenen Fragen gegeben werden können.

Dabei zieht er verschiedene wissenschaftliche Ansätze aus Gebieten wie der Evolutionstheorie oder der Sprache heran, macht Experimente und kommt so zu einer Darstellung, wie Bewusstsein definiert werden kann.
Wiley-VCH, 24,90 Euro

KATHRIN PASSIG, HOLM FRIEBE

DAS NÄCHSTE GROSSE DING



Der Fortschritt galoppiert – und alle wollen dabei sein. In diesem Buch sind Kolumnen von 2005 bis 2007 aus der „Berliner Zeitung“ gesammelt, die humorvoll-kritisch aktuelle Trends und Entwicklungen beschreiben. Da die Kolumnen teilweise

schon zwei Jahre alt sind, stellen sie eher eine Nachlese als eine Zukunftsvision dar. Nichtsdestotrotz sehr unterhaltsam.

Rowohlt, 8 Euro

PETER ULMSCHNEIDER

INTELLIGENT LIFE IN THE UNIVERSE



Geklärt ist die Existenz von intelligentem Leben auf anderen Planeten noch nicht. Mit durchwegs irdischen Mitteln wird hier versucht dem nachzugehen: Die Antwort wird im Menschen und der Erde selbst gesucht.
Springer, 74,85 Euro

LAFFON, DE CHABANEIX

DAS WARUM BUCH



„Warum“ ist wohl das Wort, das Kinder in einem gewissen Alter am häufigsten benutzen – Eltern verzweifeln oft angesichts der vielen Fragen, Abhilfe schafft dieses entzückend illustrierte Buch: Hier werden die häufigsten Kinderfragen einfach erklärt – auch für Erwachsene.

Knesebeck, 14,95 Euro

Wirtschaft und Technik für Führungskräfte



INDUSTRIE
MAGAZIN
VERLAG GMBH

INDUSTRIE
MAGAZIN

FACTORY

SOLID

MAGAZIN für Druck,
Grafik und Verpackung 4c

W I E N
I N N S B R U C K
B R A T I S L A V A

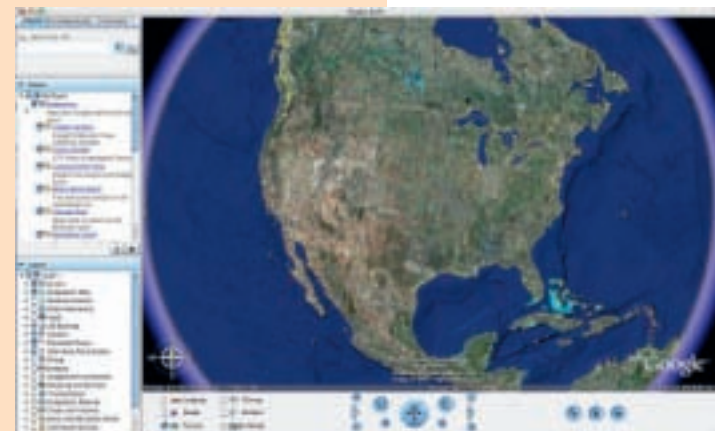


INFO
So funktionieren Google Maps und Co

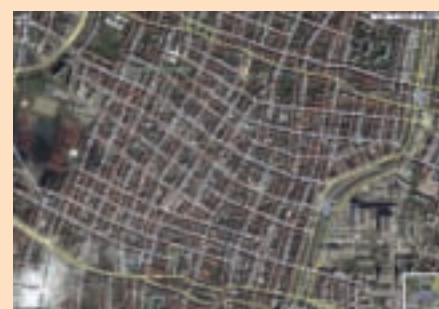
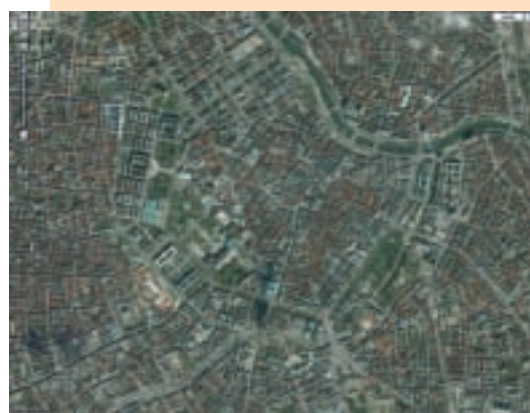
Die Karten für Web Map Services (WMS) werden mithilfe einer Schnittstelle generiert: Web Map Service Implementation Specifications, zur Verfügung gestellt vom Open Geospatial Consortium, einer gemeinnützigen Organisation.

Mithilfe dieser Schnittstelle können aus Raster- und Vektordaten Karten visualisiert werden. Diese werden in einem einfachen Grafikformat ausgegeben, es können aber auch grafisch anspruchsvollere Formate eingebunden werden.

WMS-Server sind Teil eines komplexeren Geoinformationssystem (GIS) und heute nur noch für das Generieren der Karten verantwortlich.



New York von oben. Mit den verschiedenen Zoomfaktoren lassen sich unterschiedliche Ergebnisse erzielen. Zuerst erkennt man nur Liberty Island, mit einem höheren Zoomfaktor wird sogar die Freiheitsstatue sichtbar.



Mit der Hybridfunktion können persönliche Landkarten produziert werden – wie hier der 18. Wiener Gemeindebezirk.



Vom Buckingham Palace bis Budapest. Mit den verschiedenen Zoomstufen kommt man Städten und ihren Details immer näher.

Web Maps lassen tief blicken

Die Erde von oben und bis ins kleinste Detail. Mit Web Maps können wir einander in die Karten schauen. Die Services erfassen fast alle Winkel des Planeten via Satellit. Mithilfe der vom User eingegebenen Koordinaten oder Plätze generieren sie Landkarten, in die man

hineinzoomen kann. Als Ergänzung zu Routenplanern kann man sich auch ansehen, was die Reiserouten zu bieten haben und wie die Umgebung von Hotels aussieht. **Die Funktionen** der Web Map Services sind praktisch identisch. Gibt man ein Ziel ein, kann man zwischen verschiedenen Ansichten wählen: normaler Landkarte, Satellitenansicht oder Hybrid. Zusätzlich bietet beispielsweise Windows Live Maps bei ausgewählten Städten einen Bird's View an. Die Vogelperspektive bietet einen sehr hohen Zoomfaktor und gestochen scharfe Bilder in Schrägsicht.

Weiters gibt es beinahe in jedem Fall eine Routenplaner-Funktion und die Möglichkeit, Browser-Favoriten anzulegen, zu denen man immer wieder zurückkehren kann. Erweitert wird das Angebot durch downloadbare Software, mit der man 3-D-Karten von Städten und Gebäuden erstellen kann. **Auch das Web 2.0** lässt in der neuen Landkartenwelt bereits grüßen: In die ganz persönlichen Karten lassen sich Musik oder Videos einbinden, das Ergebnis kann dann in die eigene Website eingefügt werden. Leider ist der Zoomfaktor in einigen Ländern, unter ande-

rem auch in Österreich, noch sehr begrenzt. Das Angebot wird aber schrittweise erweitert. Aufgrund der Popularität dieser Services wird es wohl nicht mehr lang dauern, und man wird auch Österreich gestochen scharf von oben sehen können. Und das Gefühl nicht loswerden, dass auch das eigene Haus unter Beobachtung steht.

HI!LINK INFO
maps.live.com
maps.google.com
maps.ask.com

NEUES AUS DER WELT DER HIGHTECH

HI!TOYS

GUTE NACHT, IPOD

Kabelsalat ade: Aufladbare elektronische Geräte können im „load-ding“ Platz nehmen und Strom tanken. Das Kabel wird durch eine Lasche geschoben und kann dann angesteckt werden. Geeignet ist dieses Bett für MP3-Player, Handys und Digicams. Ein Gute-Nacht-Lied kann sich der iPod dann selbst vorspielen.

■ www.designtip.de



SICHERES GEMÜSE

Der Schein trügt: Schaut aus wie ein Salat, ist aber keiner. Im Inneren dieses knackigen Salatkopfs ist ein Safe versteckt. Alles, was durch die 4,5-Zentimeter-Öffnung passt, kann darin sicher verstaut werden.

■ www.bimbambanana.com



MUSIK-TISCH

Dieser Tisch ist keineswegs nur ein Spielzeug: Mehrere User können mit den darauf befindlichen Objekten Sound wie auf einem Synthesizer erzeugen. Den Musikern gefällt's: Sängerin Björk packt den Tisch für die nächste World Tour ein.

■ mtg.upf.edu/reactable



PAAR-RAD

Zu zweit ist alles schöner – auch Radfahren. Bequem finden im „Plaisir“ zwei Menschen nebeneinander Platz und können sich beim Lenken abwechseln. Mit einem Verdeck ist man gegen Wind und Wetter geschützt.

■ www.fam-rad.de



TIERISCHER SOUND

Diese entzückenden kleinen Hunde brauchen kein Futter, sondern Strom. Als 6-Watt-Desktop-Lautsprecher mit USB-Anschluss sind sie eine witzige Alternative zu faden Boxen.

■ www.alt-gifts.com

IM DEPOT des Technischen Museums
sichtet Elisabeth Limbeck-Lilienau
Sammelstücke, die in Ausstel-
lungen gezeigt werden sollen.



FÜR KINDER gibt es in speziellen Bereichen des Museums
Alltagstechnik zum Anfassen und Mitmachen.



OBJEKTE FÜR DIE AUSSTELLUNG „Geschmackssachen“, wie
dieses Mühlenmodell, werden erst gereinigt und restauriert.

Hinter den Kulissen

Wie entsteht eigentlich eine Ausstellung im Technischen Museum?

Woher stammen Ideen, Infos und Objekte? „Die Kooperation mit Industrie und Unternehmen spielt eine wichtige Rolle“,

sagt Mag. Elisabeth Limbeck-Lilienau. Sie leitet den Bereich Sonderausstellungen im Technischen Museum Wien (TMW). Sonderausstellungen werden für einen begrenzten Zeitraum, meist vier bis sechs Monate, gezeigt. „So gewährleisten wir, dass immer wieder Neues, Aktuelles und Themen am Puls der Zeit

zu sehen sind.“ Konzipiert, geplant und umgesetzt wird größtenteils mit TMW-MitarbeiterInnen. Wenn es passt, wird aber auch gerne auf externe Unterstützung zurückgegriffen. „Die meisten Sonderausstellungen reifen thematisch in unserem Wissenschaftsteam heran und bauen auf unseren Sammlungen auf“, so die Expertin. Im Depot des Technischen Museums lagern jede Menge verborgene Schätze, die nur darauf warten, entdeckt zu werden. Nur zehn Prozent davon sind im gesamten Museum zu sehen. Um aber auch wirklich moderne Objekte oder Innovationen zeigen zu können, ist die Zusammenarbeit mit Technologieunternehmen unerlässlich.

Spurwechsel. Beispiel für eine gelungene Partnerschaft mit Sponsoren und Kooperationspartnern war die Ausstellung „Spurwech-

sel. Wien lernt Auto fahren“, die zahlreiche interessierte Besucher anlockte. „Bei der Ausstellungskonzeption haben wir mit großem Engagement das Ziel verfolgt, den Mythos Auto und die unterschiedlichsten Folgen der Motorisierung auf die Menschen, deren Umfeld und Lebensbereiche für den Besucher erlebbar zu machen“, beschreibt Limbeck-Lilienau. Dieses ehrgeizige Konzept konnte nur mithilfe jener Unternehmen realisiert werden, die auch im täglichen Leben den Stadtverkehr prägen. Typische Elemente des Straßenbildes wurden aus dem realen Umfeld herausgenommen und im Museum ausgestellt: Wechselverkehrszeichen, Ampeln, Bodenschwellen, sogar ein Stau war zu sehen. Die Ausstellung war der Auftakt für eine mehrjährige Zusammenarbeit zwischen dem Technischen Muse-

DER PROTOTYP SYS-CAR demonstriert,
wie Autos mittels Sensoren und Steuerungsgeräten kommunizieren.



um Wien und Siemens Österreich. In der Geschichte der Entwicklung des Automobils und der Verkehrsinfrastruktur waren Gründer von Siemens beteiligt, und auch heute gehört das Unternehmen zu den Vorreitern in diesem Bereich. Limbeck-Lilienau: „Mit dem Sys-Car, einem leuchtenden Plexiglasprototyp, illustrierte Siemens, wie Autos gelernt haben, mit sich und ihrer Verkehrsumwelt mittels Sensoren und Steuerungsgeräten zu kommunizieren, um Effizienz, Komfort und Sicherheit zu steigern.“

Spiel mit Technik. Noch bis 18. November zeigt das Technische Museum „Spiel mit Technik“, eine Ausstellung, die vom barocken Automaten bis zu Robotern und modernen Computerspielen reicht. Gespannt darf man auch auf ein Projekt sein, das gerade in Vorbereitung ist und sich dem technisch gar nicht so einfach fassbaren Thema Geschmack widmet. ■

See You Soon

Lachende Gesichter, die bei näherer Betrachtung der Bilder nachdenklich werden. Diese Reaktion löst die aktuelle Posterserie des bosnischen Künstlerduos Kurt&Plasto häufig aus.

Und genau das ist erwünscht. „Kunst soll Freude machen“, betonen sie, wollen gleichzeitig aber ihre durchaus kritischen Anliegen transportieren. Zentrales Thema der Werke der beiden hauptberuflichen Werbespezialisten Almir Kurt und Samir Plasto ist die politische und gesellschaftliche Situation Bosnien-Herzegowinas nach dem Übergang vom „Kommunismus zum Kapitalismus“ und knapp vor der Integration des Landes in die EU. Ihre Installationen und Performances zeigen humorvoll die Erwartungshaltungen und Ängste der Bevölkerung. Aus Begriffen wie ZEUS, ALELUJA, COLOSSEUM, NEUROSIS, EUSWITZ oder ESSELAMU ALEJKUM holen sie das EU und stellen mit ergänzenden Illustrationen historische und politische Zusammenhänge her, um sich letztlich mit einem SEE YOU SOON im zwölften Poster (Anzahl der EU-Gründungsmitglieder) zu verabschieden.

Hohe Erwartung an die EU. Die EU, welche die beiden ein wenig an Jugoslawien erinnert, halten sie für eine gute Sache. Sie glauben aber, dass die Bosnier „zu viel erwarten, vor allem, dass viel von außen kommt, statt selbst aktiv zu werden“. Mit der Koexistenz, die Bosnien-Herzegowina empfohlen wird, haben sie, so Samir Plasto, kein Problem: „Das haben wir schon unser ganzes Leben gemacht.“ Grund genug für ein weiteres Kunstprojekt, das im Rahmen einer Siemens Central-Ausstellung zu sehen war. Am Demokratisierungsprozess in ihrem Land haben sich Kurt&Plasto aktiv beteiligt und selbst bei Kommunalwahlen kan-



didiert. Mittlerweile sind sie ausschließlich mit ihrer Kunst politisch aktiv. Gerade Kunst und ihre Rolle ist für zahlreiche Bosnier aber auch ein Grund zur Sorge. Mit einer Performance wollten Kurt&Plasto aufrütteln. An der Fassade der Nationalgalerie wurden Rettungsboote aufgehängt. Dazu waren regelmäßig Sirenen zu hören. „Es geht um die Finanzierung und darum, was zur Kunst erklärt wird“, berichtet Almir Kurt über den aktuellen Diskurs. Dass sich mit Kunst tatsächlich etwas erreichen lässt, bewies eine Installation auf Denkmälern in einem Park. Hier waren Büsten von Dichtern während des Krieges entfernt worden, um sie vor Beschädigung zu schützen. Sie wurden aber nach Kriegsende nicht wieder aufgestellt. Kurt&Plasto präsentierten sich selbst als Büsten und hatten Erfolg. Die historische Prominenz kehrte zurück.

Ein Denkmal für Lebende errichteten Kurt & Plasto am Volkertplatz im 2. Bezirk in Wien. Sie fotografierten 240 Haussprechanlagen und „tapezierten“ damit die Wände des Jugendamtes. Immer wieder blieben Leute stehen, suchten ihren Namen auf den Wänden und fanden sich mitten in einer bunten Mischung von Mitbewohnern aus vielen umliegenden Ländern. Donaumonarchie und EU haben ihre Spuren hinterlassen. ■

ALMIR KURT

■ 1971 geboren in Sarajevo, Bosnien-Herzegowina. Studium Graphikdesign, Akademie der bildenden Künste in Sarajevo

SAMIR PLASTO

■ 1970 geboren in Sarajevo, Bosnien-Herzegowina. Studium Produktdesign, Akademie der bildenden Künste in Sarajevo

EINZEL- UND GRUPPEN-AUSSTELLUNGEN, PERFORMANCES (Auswahl)

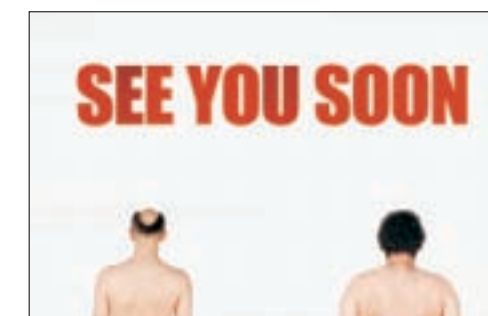
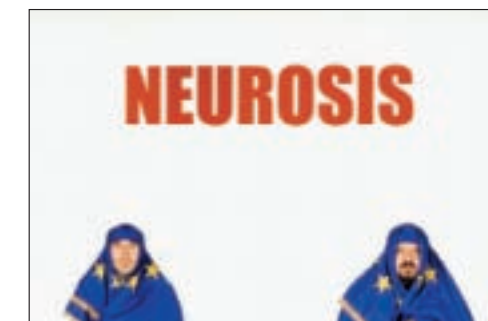
1996 „Ashes To Ashes“, City Gallery Collegium Artisticum, Sarajevo, B&H, „Urban Nomads“, Performance, 5th LUR, Sarajevo, B&H, 1997 „A E I O U“, Installation, Rasch Art, Duding, Schweiz, „Pop Corn“, Performance, Gallery Kapelica, Ljubljana, Slowenien, 1998 „Luck Falls From The Sky“, Performance, KARANTENA II, Dubrovnik, Kroatien, 1999 „All You Have To Do Is Stand, Smile And Let It Dry I“, Performance, National Gallery of B&H, Sarajevo, B&H, 2000 „The Good, The Bad And The Ugly“, Palace Hotel, Bern, Schweiz, 2001 „By a Decision of the Commission: Let Everybody Go Back To Their Homes!“, Sarajevo, B&H, 2006 „GREETINGS FOR EUROPE“ – 12 posters, ARS Aevi Museum, Dom Mladih, Sarajevo, BiH, 2007 „GREETINGS FOR EUROPE“ – 12 posters, Siemens_artLab, Wien

Gruppenausstellungen (Auswahl), 1997 „Meeting Point“, SCCA – Sarajevo First Annual Exhibition, Sarajevo, B&H, 1998 „Beyond the Mirror“, SCCA – Sarajevo Second Annual Exhibition, Sarajevo, B&H, „500 Meters Is Half Of Kilometer“ – Installation, „Fabrikfest“, Kultur Fabrik, Burgdorf, Schweiz, 1999 Biennale of the Young Artists, Rom, Italien 2004–2006 CENTRAL, New Art from New Europe. Sonderausstellung von Siemens_artLab in acht Ländern

Ein Denkmal für Lebende errichteten Kurt&Plasto in Wien mit Fotos von Haussprechanlagen. Viele Leute suchten ihren Namen und fanden sich inmitten einer bunten Mischung aus umliegenden Ländern.



Kurt&Plasto zeigen in einem Kunstprojekt, dass die Koexistenz, die man Bosnien-Herzegowina empfiehlt, hier schon die längste Zeit gelebt wird.



Humorvoll-kritische Auseinandersetzung mit Hoffnungen und Ängsten vor dem EU-Beitritt.

ARTLAB

Unter www.artlab.at werden junge KünstlerInnen präsentiert. Ihre Werke können online gekauft werden. In Zusammenarbeit mit der Galerie Ernst Hilger bietet ihnen Siemens die Chance, bekannt zu werden. In der Wiener Dorotheergasse 12 werden die Werke im Siemens_artLab ausgestellt.

Kunstberatung:
simone.christl@siemens.com
www.artlab.at

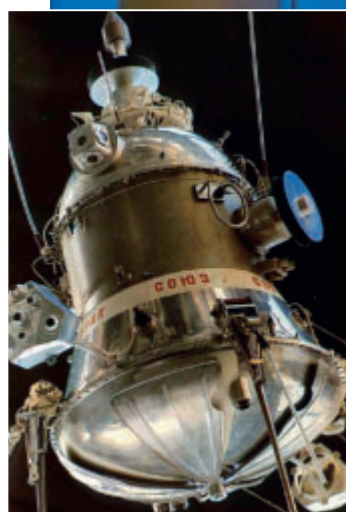
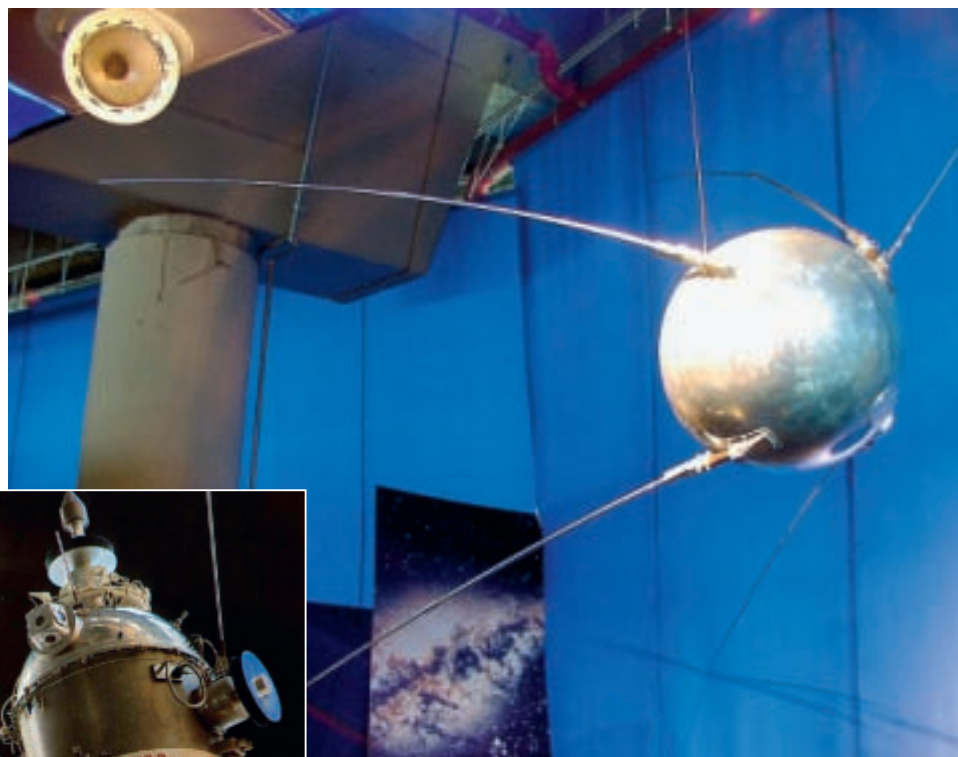
Pionier der Weltraumfahrt

Am 4. Oktober 1957 versetzte ein Ereignis die westliche Welt in Angst und Staunen: Die Sowjetunion schoss den ersten künstlichen Satelliten der Raumfahrtgeschichte ins All. Seine Erbauer

gaben ihm den Namen Sputnik, was auf Russisch Begleiter heißt. Das sowjetische Entwicklungsteam um Ingenieur Sergej Pawlowitsch Koroljow musste sich beeilen. Der Bau des ursprünglichen Sputnik, der mit einer Vielzahl komplizierter wissenschaftlicher Messgeräte ausgestattet wurde, hatte sich verzögert. Man wollte aber zum ersten Internationalen Geophysikalischen Jahr 1956/57 unbedingt vor den US-Amerikanern im All sein, denn auch jenseits des Atlantiks war der Start eines Satelliten angekündigt worden.

Notlösung mit Minimalausstattung. Um das zu schaffen, konstruierte Koroljow hastig Ersatz, eine mit Stickstoffgas gefüllte Aluminiumkugel, die nur mit dem Nötigsten ausgestattet war: mit zwei Batterien, Temperaturfühlern für innen und außen, einem Radiosender, der auf zwei Frequenzen Pieptöne sendete, und vier langen, außen an der Kugel montierten Antennen, die Sputniks Lebenszeichen zur Erde übertragen sollten.

Nach nur vier Wochen war Sputnik 1 fertig. Koroljows Kugel hatte einen Durchmesser von 58 Zentimetern und ein Gewicht von knapp 84 Kilogramm. Für die damaligen US-amerikanischen Trägerraketen war das allerdings ein Schwergewicht. Sie schafften zu jener Zeit gerade vierzehn Kilo Fracht. Die russische Interkontinentalrakete R-7 hingegen war mit 16 Triebwerken für eine Nutzlast von bis zu 1,4 Tonnen ausgelegt. Sie hatte zuvor einige Tests erfolgreich absolviert, bei denen sie auch die Attrappe eines Atomsprengekopfs bis zu 6.000 Kilometer weit transportierte, von



Der Erste im All war nicht der geplante, mit zahlreichen Messgeräten ausgestattete Sputnik (li.), sondern sein viel bescheidenerer Kollege Sputnik 1 (oben). Mit ihm gewann die Sowjetunion das Raumfahrtrennen.

der Abschussbasis im kasachischen Bajkonur bis zur Halbinsel Kamschatka. Erst nach diesen Erfolgen erlaubte das sowjetische Militär Koroljow, seinen kleinen Satelliten mit der R-7 ins All zu schießen.

Nicht hoch genug. Ganz reibungslos verlief der Start von Sputnik 1 jedoch nicht. 16 Sekunden nachdem die Rakete abgehoben hatte, fiel ihr Mechanismus zur Kontrolle des Treibstoffverbrauchs aus, danach auch eine der beiden Kraftstoffpumpen. Am Ende lag Sputniks Umlaufbahn um 80 Kilometer zu niedrig. Dennoch kreiste er 22 Tage lang um die Erde, bevor seine Batterien am 26. Oktober 1957

den Geist aufgaben und Sputnik verstummte. Nachdem er die Erde 1.440-mal umrundet hatte, trat Sputnik wieder in die Erdatmosphäre ein und verglühte. ■

HI!LINK INFO

www.hq.nasa.gov/office/pao/History/sputnik/index.html
www.esa.int/SPECIALS/Space_Year_2007/SEM7PZP11ZE_0.html
(Porträt von Sergej P. Koroljow)
www.life.com/Life/space/giantleap/sec1/sec1.html
(„Life Magazine“-Artikel, 16. 10. 1957)

Lieber einen Tag über Geld nachdenken als eine Woche dafür arbeiten.

DAS HAT FORMAT

ÖSTERREICHS WOCHENMAGAZIN FÜR WIRTSCHAFT & GELD

Wirtschaft. Wöchentlich.



Was nicht heißen soll, dass Nachdenken keine Arbeit ist. Es ist sogar eine besonders effiziente Art des Gelderwerbs. Wenn man weiß, worüber es sich lohnt, nachzudenken. Wertvolle Anregungen gibt es jeden Freitag in FORMAT.

Ich habe drei Chefs, zwei davon zu Hause.

UNIQA Wohnen

Die Versicherung einer
neuen Generation.



*Individuell –
wie Sie leben.*

