

Technik im Dienst der Menschen

Von künstlichen Muskeln, verschluckbaren Kameras und Operationsrobotern

Technische Berufe

Maschineningenieurin
Elektroingenieur
Informatikerin
Materialwissenschaftler
Mechatronikerin
Physiker
Chemieingenieurin
Elektroniker

Medizintechnik

Medizinphysikerin
Medizintechniker FH
Orthoptistin
Technische Operations-
fachfrau (TOA)
Hörgeräte-Akustiker (BP)

Medizinische Berufe

Ärztin
Pflegefachmann
Physiotherapeutin
Ergotherapeut
Rettungssanitäterin

Stellt euch vor: Stromausfall im Spital – was da alles nicht mehr funktionieren würde: Von der Herz-Lungenmaschine über die künstliche Beatmung bis zu Anlagen, welche die Patienten während einer Operation überwachen. Doch keine Angst, Spitäler haben im Notfall andere Stromquellen!

raten untersucht. Man kann beispielsweise Bilder machen, die zeigen, wie einzelne Zellen im Hirn arbeiten. Vielleicht habt ihr im Fotoalbum ein Ultraschallbild, das euch bereits lange vor der Geburt zeigt. Und die meisten von euch wurden schon einmal geröntgt. Alles Medizintechnik!

«Die Medizin sollte nicht nur dem Leben Jahre geben, sondern auch den Jahren Leben.»

Georg Christoph Lichtenberg (1742–1799), deutscher Physiker

Medizintechnik rettet Leben, erleichtert die Arbeit von Ärzten und Pflegefachleuten, macht genaue Diagnosen möglich und hilft kranken oder behinderten Menschen, das Leben möglichst selbstständig zu gestalten.

In der Medizintechnik wird ganz besonders viel geforscht. Die Forschungsteams setzen sich meist aus bestens ausgebildeten Personen zusammen, die unterschiedliches Fachwissen für das gemeinsame Projekt einbringen können.

Rettungswagen und -helikopter sind mit technischen Apparaten ausgestattet. Es ist faszinierend, was im Bereich von Prothesen heute möglich ist, bereits wird erfolgreich an künstlichen Muskeln geforscht. Der Körper wird mit technischen Appa-



Operationsroboter: Der Chirurg führt die Operation sitzend durch. Auf dem Bildschirm oben rechts kann die Operation verfolgt werden.

Stellt euch vor, ihr würdet in einem solchen Projekt mitarbeiten: Es wäre spannend und interessant. Vor allem aber gibt es Lebenssinn, wenn man daran mitarbeitet, dass kranke Menschen gesund werden und ihr Leben erleichtert oder verlängert wird.

In dieser Ausgabe

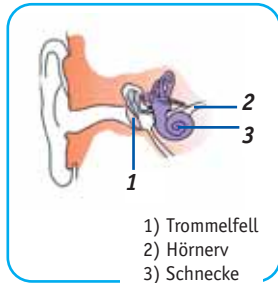
- Hörgeräte
- Positronen-Emissions-Tomographie
- Operationsroboter
- Ein Herz konstruieren
- Röntgen
- Kühlhose

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences

Das Technikmagazin für Junge und Junggebliebene
La rivista tecnica per giovani e per coloro che lo sono ancora

Lebensqualität dank Hörgeräten



1) Trommelfell
2) Hörnerv
3) Schnecke

Hören gehört zu den fünf Sinnen, mit denen wir unser Umfeld wahrnehmen. Ein Ton bewegt die Luft hin und her. Diese Schwingungen der Luft dringen zu einem Teil des Ohrs, der Schnecke vor. Kleine Härchen nehmen diese Schwingungen auf und wandeln sie in elektrische Signale um. Die Signale werden ans Hirn weitergeleitet, das die Daten so bearbeitet, dass wir sie beispielsweise als Worte verstehen oder als Musik genießen können.

Die Lautstärke wird in Dezibel (dB) gemessen. Die Lautstärke der Töne und Geräusche muss hoch genug sein, damit sie unsere Ohren wahrnehmen können (Hörschwelle), und gleichzeitig unter der Schmerzschwelle liegen, um Schäden zu vermeiden. Den Bereich zwischen diesen beiden Schwellen nennt man Hörbereich. Er variiert mit der Tonhöhe. Das Diagramm zeigt auf, dass für Schwerhörige die Hörschwelle höher liegt und die Schmerzgrenze tiefer angesetzt ist. Das bedeutet, dass man für schwerhörige Menschen nicht einfach nur die Lautstärke aufdrehen kann, sondern verschiedene Tonhöhen unterschiedlich verstärken muss.

Ein Hörverlust ist auf eine Schädigung der Schnecke oder der Gehörnerven zurückzuführen. Viele Ursachen sind möglich: Krankheiten, Unfälle, überlaute Töne wie beispielsweise an Konzerten, in Discos, aus dem Walkman oder von Maschinen können eine Zerstörung der Haarzellen in der Schnecke bewirken.

Nur mit einem Hörgerät können Menschen mit solchen Schädigungen wieder besser hören. (Bild a und b). Das Hörgerät hat die schwierige Aufgabe, die Lautstärke selektiv für verschiedene Tonhöhen zu verstärken, um sich dem Hörfeld der Person anzupassen. Dank neuen Technologien ist es möglich, immer kleinere Hörgeräte zu bauen. Nebengeräusche können herausgefiltert werden.



Verschiedene Hörgeräte (a) und (b): normale Hörgeräte. (c) und (d) Mikrophon und Hörgeräte mit drahtloser Übertragung. Mit freundlicher Genehmigung von Phonak

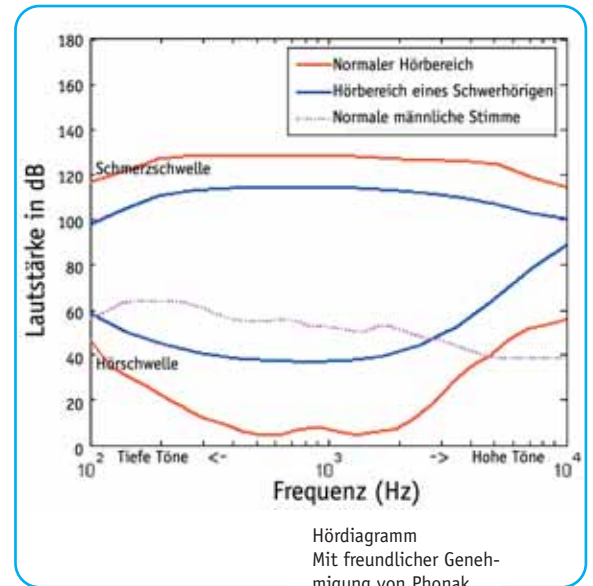
In besonderen Fällen werden die Signale mit einem ausserhalb positionierten Mikrofon aufgenommen und drahtlos zu Empfängern im Ohr übertragen (Bild c und d), beispielsweise in Klassenzimmern oder beim Telefonieren. Dieses System wird auch bei hyperaktiven Schulkindern angewandt. Obwohl die heutigen Hörgeräte Hörerlebnisse ermöglichen, von denen man vor zehn Jahren kaum zu träumen wagte, wird an der Optimierung der Tonaufnahme und der Batterien sowie an der Miniaturisierung der Geräte weiter gearbeitet.

Spannende Links zu diesem Thema:

www.focus.de -> Gesundheit -> Ratgeber von A bis Z -> hören (z.B. Hörtest, Computeranimation Gehör)

www.suva.ch -> Suvaliv -> Kampagnen -> Musikgenuss statt Tinnitus

Nach einem Text von Sara Grassi, Institut de microtechnique UniNE, und Giuseppina Biundo Lotto, Phonak Communications AG, Murten



Sichtbar machen von Vorgängen im Körper

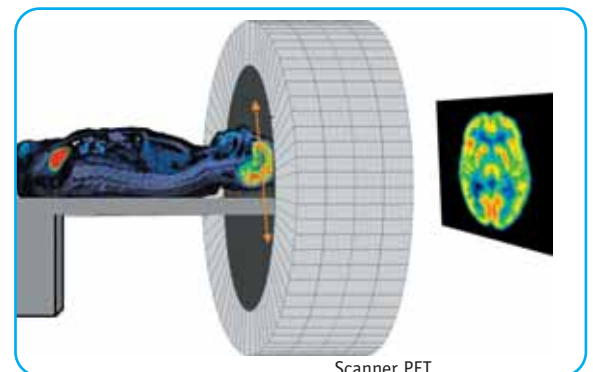
Die Positronen-Emissions-Tomographie (PET)

Wie kann man zeigen, was wo im Körper geschieht und nicht nur, was sich wo befindet, wie etwa mit Röntgen oder mit der Magnetresonanztomographie (MRI)? Die Positronen-Emissions-Tomographie (PET) macht Funktionen des menschlichen Körpers sichtbar. Sie zeigt, wo Zellen aktiv sind.

Unsere Zellen brauchen Zucker wie ein Auto Benzin. Sonst können sie ihre Aufgabe nicht erfüllen. Der Trick bei PET besteht darin, einen «Stoffwechsel-Spion» in den Körper einzuschleusen. Bei einem Zuckermolekül ersetzt man ein Teil durch ein radioaktives Teil (siehe Kasten) – und nun ist das Molekül für seinen Spionageauftrag im Körper bereit.

Radioaktivität

Unter Radioaktivität, radioaktivem Zerfall oder Kernzerfall versteht man die Eigenschaft instabiler Atomkerne, sich spontan unter Energieabgabe umzuwandeln. Die freiwerdende Energie wird in Form energiereicher Teilchenstrahlung abgegeben.



Den «Spion-Stoff» nennt man «Tracer». Tracer kann wie Zucker in die Zellen eindringen. Er bleibt aber drin, weil er nicht so wie Treibstoff verbraucht werden kann. Je aktiver die Zellen sind, desto mehr Tracer lagert sich drin.

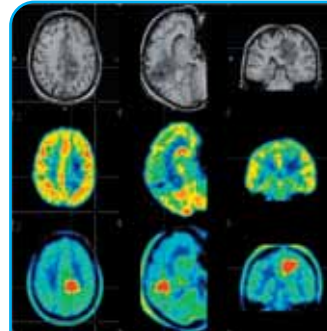
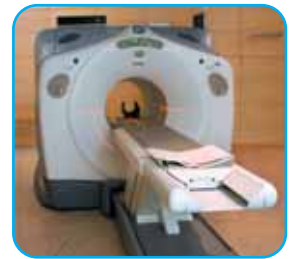
Der Patient erhält kleinste, unschädliche Mengen der radioaktiv markierten Substanz (Tracer) verabreicht. Dann wird er in den PET-Scanner geschoben, wo er inmitten einiger hundert ringförmig angeordneter Detektoren liegt.

Die instabilen radioaktiven Atome des Tracers zerfallen und geben Positronen ab. Das sind positiv geladene Elektronen. Ein Positron vereinigt sich nach kurzem Weg mit einem Elektron aus seiner Umgebung. Dabei werden die beiden Teilchen vernichtet und es entstehen zwei Photonen (Gammastrahlung), die sich in entgegengesetzter Richtung voneinander entfernen. Diese Strahlung trifft gleichzeitig an zwei einander gegenüber liegenden Stellen des Detektorrings auf und wird erfasst. Daraus entstehen Bilder, die den Ort und die Konzentration des Tracers im Körper des Patienten aufzeigen. Der Arzt kann aus den PET Bildern genaue Informationen über Körperfunktionen und Krankheiten ablesen.

Ein spezifischer Tracer wird zum Beispiel von bösartigen Tumoren (wuchernde Zellen) angereichert. Daher eignet sich PET zur Diagnose und zur Verlaufsbeobachtung bei Krebserkrankungen.

Verschiedene Tracer können nach dem gleichen Prinzip eingesetzt werden, um Funktionen wie die Herzdurchblutung oder die aktiven Zentren des Gehirns zu beobachten. Diese Methode, die Chemie, Biologie und Physik vereint, gewinnt wegen der Vielfalt von Anwendungsmöglichkeiten laufend an Bedeutung. Sie steckt noch in den Kinderschuhen und für Wissenschaftler von morgen gibt es noch viel Sinnvolles zu erforschen.

Bilder vom UniversitätsSpital Zürich. Text nach Informationen von Dr. C. Burger



Magnetresonanztomographie MRI
PET Zuckerstoffwechsel
PET Aminosäure Analog

Vergleich von Gehirnscans mit verschiedenen Methoden



Die «Finger» sind optimal beweglich

Operation durchs «Schlüsselloch» Operationsroboter Da Vinci

Bereits seit über 20 Jahren führen Chirurgen geschlossene Operationen (Laparoskopien) durch. Dabei führen sie winzige Kameras und Instrumente über kleine Öffnungen ins Körperrinnere ein.

Der Roboter «Da Vinci» bietet weitere Vorteile, indem er die Bewegungsfreiheit der normalen Eingriffe und die nur kleinen Öffnungen der Laparoskopie kombiniert.

Der Chirurg sitzt an einer Steuerkonsole und lenkt mit zwei Steuerknüppeln die elektronischen Roboterarme, an denen sich auswechselbaren Operationsinstrumente befinden. Vor sich hat er ein hochauflösendes 3D-Videobild, welches das Operationsfeld in 20- bis 30-facher Vergrößerung zeigt.

Die Hände des Chirurgen ruhen unterhalb des Monitors und handhaben die Instrumente mit der gleichen Flexibilität wie bei der offenen Chirurgie. Besser noch: Die Übersetzung der Bewegungen von der Konsole auf die Instrumente ist zitterfrei und kann individuell eingestellt werden. Dreht der Chirurg beispielsweise seine Hand um zehn Zentimeter, bewegen sich die Instrumente nur um einen Zentimeter. Auf diese Weise kann der Chirurg wesentlich exakter arbeiten und selbst feinste Nähte problemlos anbringen. Die extreme Beweglichkeit der Finger des Roboters erlaubt trotz der kleinen Öffnungen ein präziseres Vorgehen als mit der eingeschränkten Beweglichkeit unserer Hände.

Die Vorteile gegenüber der herkömmlichen offenen Operation liegen auf der Hand:

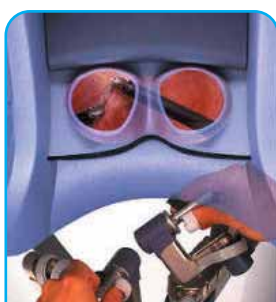
- absolut ruhiges, mikroskopisch genaues Arbeiten
- geringer Blutverlust
- kleineres Infektionsrisiko
- weniger Schmerzen nach der Operation
- kürzere Heilungszeit und kürzerer Spitalaufenthalt

Überflüssig wird der Chirurg durch den Roboter nicht. Im Gegenteil: Er sitzt zwar entfernt vom Patienten, verliert aber zu keiner Zeit die Kontrolle über die Operation. Die Entscheidung, welcher Schritt als nächstes erfolgt, liegt immer ausschliesslich beim Chirurgen.

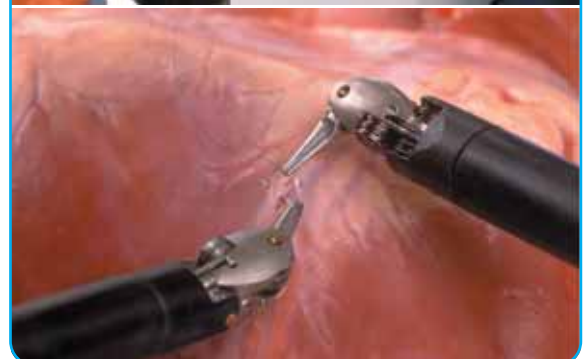
Informationen und Bilder: PD Dr. J. Grünenfelder, UniversitätsSpital Zürich



Roboter mit Plastic-Schutz: Der Roboter ist über dem Patienten positioniert und für die Operation bereit



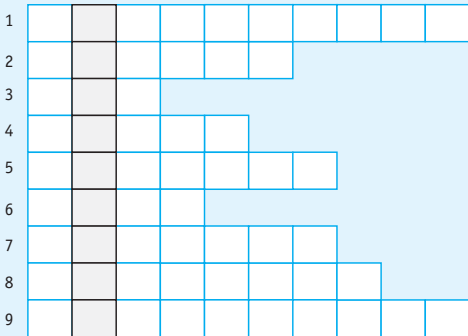
Steuerkonsole



Die interaktive Seite

Teste dein Wissen, deinen Grips und dein Können!

SMS & WIN!



Zu gewinnen: 10 USB-Sticks

Gestiftet von Phonak
(www.phonak.ch)

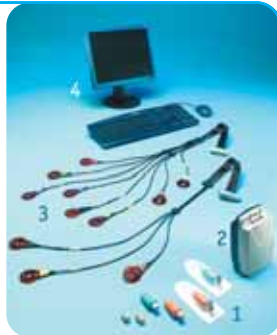
Das Lösungswort (graue Felder) bitte per SMS einsenden an:
079 281 01 62. Einsendeschluss ist der 15. April 2007

1. Hilfsmittel für Schwerhörige
2. Krankenhaus
3. Verfahren zum Aufzeigen von Funktionen im menschlichen Körper
4. Für die Diagnose dieser Krankheit dient PET
5. Bezeichnung für alles Stoffliche, das uns umgibt und aus dem wir selbst bestehen
6. Es ist der kleinste, chemisch nicht weiter teilbare Baustein der Materie
7. Verschluckbare Kamera
8. Durchleuchten
9. Wissenschaft in Zusammenhang mit Computer

Gewinner des Wettbewerbs Technoscope 3/06
Josef Gächter, 9473 Gams

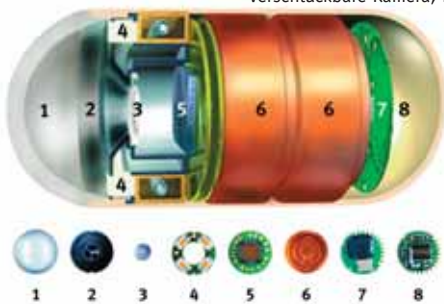
Verschluckbare Kamera

Stellt euch vor, eine winzige Kamera durchschwimmt euer Verdauungssystem wie ein U-Boot einen langen Fluss. Nachdem ihr die Pillcam geschluckt habt, merkt ihr nicht, wie die Kamera in ihrer Kapsel auf dem Weg durch Magen und Darm jede Sekunde zwei Bilder sendet. Allerdings braucht es Sensoren, welche die Daten aus der Kamera auffangen und an ein kleines Gerät, den Datarekorder, weiter leiten. Die Sensoren klebt ihr auf euren Bauch, und an einem Gürtel befestigt ihr den Datarekorder. Er speichert über etwa acht Stunden laufend die Informationen, während ihr wie üblich euren Alltag gestaltet. Irgendwann verlässt die Pillcam den Darm auf natürliche Weise. Dann ist Funkstille, aber die Ärzte haben eine Menge Informationen, mit denen sie herausfinden können, ob im Darm alles in Ordnung ist. www.pillcam.ch



1. PillCam Kapseln
2. Datarekorder
3. Sensoren
4. Computer, Bildschirm

Verschluckbare Kamera, Kapsel



1. Glaskuppel, Dom
2. optische Einheit
3. Kamerachip
4. Blitzlicht, LED
5. Kameraelektronik
6. Batterien
7. Reglereinheit
8. Sender (Transmitter)

Rätsel

Das mysteriöse Ding

Worum handelt es sich hier?



Ein Herz konstruieren

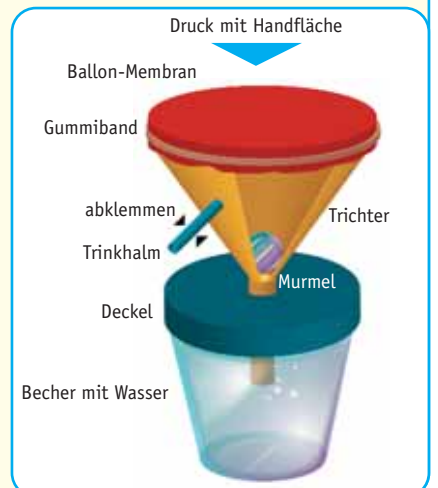
Was du benötigst:

- 1 runder Luftballon
- 1 Trichter aus Plastik
- 1 Trinkhalm
- 1 Plastikbecher mit luftdicht schliessendem Deckel
- wasserfesten Leim
- festen Faden
- 1 Glasmurmelt

1. Zuerst schneidest du das Mundstück des Ballons 4 bis 6 cm vom Rand entfernt ab, sodass die Schnittstelle über den Trichter gezogen und der Ballon straff über die obere Trichteröffnung gespannt werden kann, so wie ein Fell über eine Trommel. Lege die Murmel (Herzklappe, Ventil) in den Trichter. Klebe dann den Rand des Ballons aussen am Trichter an. (Herz)
2. Bohre ein Loch in den Plastiktrichter (etwa auf halber Höhe des Trichters), stecke ein Stück des Trinkhalms hinein (4-5 cm) (Ventil, Herzklappe). Nun klebst du den Trinkhalm luftdicht fest.
3. Durchbohre den Deckel des Bechers, so dass du den Trichter mit dem unteren Ende tief hineinstecken kannst. Fülle den Becher mit Wasser und setze den Deckel auf.

4. Du drückst auf die Ballon-Membran und die Luft entweicht durch den Trinkhalm. Wenn du nun den Druck auf die Membran aufhebst und gleichzeitig den Trinkhalm zugpresst, wird Wasser vom Becher in den Trichter gesogen. Wiederhole diesen Vorgang so oft, bis das Wasser auf die Höhe des Trinkhalms gestiegen ist und nun statt Luft Wasser aus dem Trinkhalm fließt, wenn du Druck auf die Membran gibst. So pumpt das Herz das Blut.

Quelle: Erstaunliche Experimente – Bassermann Verlag, ISBN 3-8094-1888-7



Ein Tag im Leben von Silvain Michel

Am Anfang jeder Erfindung steht meist eine Vision. Beispielsweise: Flugzeuge schwingen ihre Flügel sanft auf und ab. Sie schweben durch die Lüfte wie Rochen durch das Meer. Oder Menschen bewegen Arm- oder Beinprothesen elegant mit künstlichen Muskeln. Für Silvain Michel, Forscher bei der Empa, ist dies denkbar – wenn auch erst in ferner Zukunft.

Für solche Flügel oder für künstliche Muskeln braucht es grossflächige, elastische Strukturen, die sich beliebig verformen lassen. An der Empa, der Forschungsinstitution im ETH-Bereich, arbeiten Forscher an elektroaktiven Polymeren. Der neuartige Werkstoff ist ganz einfach aufgebaut. Eine dünne Polymerfolie wird beidseitig mit elektrisch leitfähigem Grafitpulver beschichtet. Legt man eine elektrische Spannung zwischen die beiden Grafitschichten, dehnt sich die Folie seitlich aus und wird dünner – eine elastische Fläche, die sich auf mehr als das Doppelte vergrössern lässt. Schaltet man die Spannung ab, zieht sich die Folie wieder auf ihre ursprüngliche Form zusammen.

Materialwissenschaften – wichtig in allen Bereichen

Nach dem Studium zum Maschineningenieur an der ETH Zürich trat Silvain Michel eine Stelle als Struktur-Ingenieur im Eidg. Flugzeugwerk in Emmen an. Seine Kenntnisse in Mechanik, Aerodynamik und Informatik konnte er dort während zehn Jahren zu Gunsten der Schweizer Militärflugzeuge einbringen und weiter entwickeln. Die Freude an der Forschung hat ihn dann auf Umwegen an die Empa und zu den künstlichen Muskeln gebracht. Ein Höhepunkt war die 2005 Teilnahme am ersten Arm-Drück-Wettbewerb der NASA in San Diego, USA. Mit einem Roboter, der mit 256 künstlichen Muskeln bestückt war, konnte die Leistungsfähigkeit der elektroaktiven Polymere eindrücklich gezeigt werden. Seit einem Jahr nun kann er seine Kenntnisse der Luftfahrt mit denjenigen der aktiven Strukturen (z.B. elektroaktive Polymere) verbinden: Die Entwicklung eines aktiven Prallluftschiffes, das wie ein Fisch im Wasser durch die Luft schwimmen soll.



Ein einzelner Muskelstrang (links) und ein Muskelbündel von 64 Strängen (rechts)



Silvain Michel

Forscher und Familienmanager

Der Tag von Silvain Michel beginnt meist früh, wenn er entweder eine gute Stunde auf dem See rudert oder gleich ins Büro fährt. Dort bearbeitet er Mails, trifft Mitarbeitende, treibt Projekte voran, diskutiert mit Studierenden – die Zeit vergeht im Flug. Manchmal arbeitet er auch im Ausland: in Berlin, Frankfurt oder in den USA. Das Spannende an seinem Alltag ist die Arbeit mit Studierenden, Wissenschaftlerinnen und Forschern über die Fach- und Landesgrenzen hinweg.

Seit sieben Jahren teilt sich Silvain Michel die Familienarbeit mit seiner Frau. An zwei Tagen ist er zuhause, erledigt den Haushalt und betreut die Kinder. Dazwischen gilt es immer wieder, Mails zu bearbeiten, denn im Büro laufen die Arbeiten weiter. Am Samstag ist Rudertag, der Sport bietet Ausgleich zur Berufs- und Familienarbeit. Sonntag ist dann ganz Familientag.

Lebenslauf von Silvain Michel

seit 2003	Gruppenleiter «Elektroaktive Polymere», EMPA Dübendorf
2000–2003	Projektleiter Empa Dübendorf
1999–2000	Assistent am Institut für Mechanik ETH Zürich
1996–1998	Ressortleiter im Eidg. Flugzeugwerk Emmen
1989–1995	Struktur-Ingenieur im Eidg. Flugzeugwerk Emmen
1982–1989	Studium zum Maschineningenieur ETH Zürich
1982	Matura Typus C in Bern
31. Mai 1963	in Bern geboren



Der Armroboter ist stark: Mit seinen vier künstlichen Muskelpaketen kann er eine Masse von etwa 120 kg heben.

AHA

Was hat Röntgen mit Bremsen zu tun?

Röntgenstrahlen kann man sich wie Lichtstrahlen vorstellen, als mikroskopische Teilchen, die durch den Raum fliegen. Im Gegensatz zu den Lichtstrahlen können sie aber unseren Körper durchdringen. Eine etwas dichtere Materie wie Knochen oder Knorpel wird jedoch nicht gleich durchdrungen wie weniger dichtes Muskelgewebe. Die Röntgenstrahlen können Fotoplatten schwärzen. Stellt man einen Patienten kurze Zeit zwischen eine «Röntgenstrahlampe» und eine Fotoplatte, wird die Platte dort dunkel, wo die Strahlen ohne weiteres durchkommen. Wo sie absorbiert werden, bleibt es weiss. So kann man sehen, ob sich ein dichter Fremdgegenstand im Körper befindet oder ob ein Knochen gebrochen ist.

Um Röntgenstrahlen herzustellen, werden in einer speziellen Lampe sehr schnelle Elektronen auf eine Metallplatte abgeschossen. Was da geschieht, kann man sich so vorstellen: Ein Auto mit einigen Koffern auf dem Dach rast mit einer hohen Geschwindigkeit gegen einen Baum. Beim Aufprall wird das Auto stark gebremst, und die Koffer und alle Teile, die nicht richtig angegurtet sind, fliegen! Die Elektronen werden also beim Aufprall auf die Metallplatte stark abgebremst und verlieren dabei mikroskopische Teilchen, die durch den Raum fliegen: die Röntgenstrahlen (auch Bremsstrahlung genannt).



PSI – Paul Scherrer Instiut

Das PSI ist das grösste nationale Forschungsinstitut. Forschende aus aller Welt suchen hier nach neuen Krebstherapien, den Energietechnologien der Zukunft und vielen anderen Erkenntnissen in der Wissenschaft. Für Führungen durch Labors und Grossforschungsanlagen muss man sich anmelden. Führungen und Eintritt sind kostenlos.

Paul Scherrer Institut, 5232 Villigen
Tel. Besucherdienst: 056 310 21 00
www.psiforum.ch



Nachdiplomstudium Medizinphysiker/in

Nach einem Hochschulabschluss in Physik kann man das Nachdiplomstudium Medizinphysik an der ETH Zürich (MAS) absolvieren.

Studium an der Fachhochschule

Studium der Mikro- und Medizintechnik an der Berner Fachhochschule

www.fachhochschulen.net -> Alle Studiengänge Technik -> Mikro- und Medizintechnik

Diploma und Master of Advanced Studies in Medical Informatics

Weiterbildungen an der Berner Fachhochschule
www.hti.bfh.ch

Notfallmedizintechnik

In der Notfallmedizin kommen technische Lösungen zur Anwendung, die Leben retten und die Folgen von Unfällen vermindern können.

• **Präzises Orten von Opfern von Bergunfällen via Satellit**
Mittels Satellitennavigation ist es möglich, die Position von verunglückten Personen, die einen Notruf von einem GPS-Handy aus starten, präziser zurückzuverfolgen. Bei der Ortung via Satellit wird nur noch mit einer Abweichung von bis zu zwanzig Metern gerechnet.

• **Rauchvergiftungen**
Feuerwehr-Einsatzfahrzeuge werden mit neu entwickelten Messgeräten ausgestattet, die über einen Fingersensor bei Notfallpatienten sowohl den Sauerstoffgehalt als auch den Kohlenstoffmonoxidanteil im Blut messen.

• **Nachweis von Drogen**
Ein bisschen Spucke reicht bald aus, um schnell und genau Drogenkonsum nachzuweisen. Ein neues Testsystem in Form eines Biochips kann im Speichel bis zu zehn verschiedene Drogen erkennen. Es soll unter anderem Notärzten helfen, rasch zu wissen, ob bei einem Patienten eine Drogenvergiftung vorliegt.

www.notfallmedizintechnik.de

Energie für unsere Zukunft

Einheimische erneuerbare Energien könnten wesentlich zu unserer nachhaltigen Energieversorgung beitragen. Dies zeigt die neue SATW-Studie «Road Map Erneuerbare Energien Schweiz». Mehr dazu in der nächsten Ausgabe von Technoscope und im Originalbericht auf www.satw.ch.

Medizinhistorisches Museum der Universität Zürich

Rämistrasse 69
Öffnungszeiten: Di-Fr 13-18 Uhr, Sa/So 11-17 Uhr, Eintritt frei. Führungen für Gruppen nach Vereinbarung, auch englisch oder französisch
Tel. 044 634 20 71
mhizli@mhiz.unizh.ch

Links

www.standortschweiz.ch -> neue Technologien -> Medizintechnik

Swiss Medtech Report (Englisch)

www.mat.ethz.ch -> Documents -> Matblatt Online -> Matblatt 1/05

Bericht einer ETH Absolventin über ihre Arbeit, Seite 6
www.ethistory.ethz.ch -> Besichtigungen -> Objekte -> Stodolas Kunsthand

Bericht über einen ETH-Professoren, der nach dem ersten Weltkrieg Handprothesen für Kriegsverletzte entwickelte.
www.medizin.ch -> Diverses Medizin -> Medizintechnik

Wir danken



Impressum

www.satw.ch/technoscope

Kontakt
redaktion.technoscope@satw.ch

Konzept und Redaktion
Regula Zellweger,
www.rz-kommunikation.ch

Redaktionelle Mitarbeit
Elisabeth McGarrity, Kollegium Brig
Giovanni Zamboni, SATW, Lugano

Gestaltung
VISUM visuelle umrisse gmbh, Bern, www.visum-design.ch

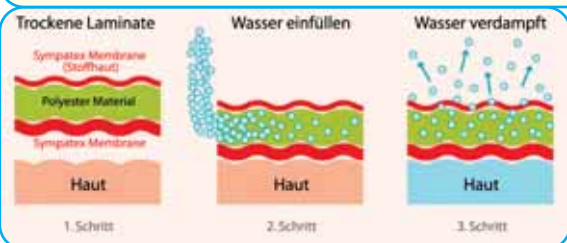
Druck
Egger AG, Frutigen

Abonnement und Nachbestellungen
info@satw.ch
Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Seidengasse 16, 8001 Zürich
Telefon 044 226 50 11
Fax 044 226 50 19

Kühlhose verschafft MS-Kranken mehr Lebensqualität

Die Nervenkrankheit Multiple Sklerose (MS) gilt als unheilbar und führt bei vielen Betroffenen zu Lähmungen. Viele MS-Patienten führen dennoch ein nahezu normales Leben. Materialwissenschaftler der Empa entwickelten kürzlich eine ultra-dünne Kühlhose, welche schmerzlindernd wirkt und MS-Patienten mehr Mobilität erlaubt.

Anstelle einer einlagigen Textilschicht werden wasserdichte, aber zugleich atmungsaktive Verbundschichten aus zwei 5 bis 10 Mikrometer dicken Polyesterlaminaten zu einer Hose verarbeitet. Lamine sind mehrlagige Kunststoffe. Die beiden Schichten bilden einen Hohlraum, eine Art Tank, der mit 10 Millilitern Wasser befüllt wird. Während das Wasser auf der Aussenseite der Hose verdunstet, stellt sich innen ein angenehmer Kühleffekt ein. Bis zu 40 Minuten lang lässt sich die Hautoberfläche dadurch um bis zu 4 Grad Celsius abkühlen.



Kühlhose



Lösung des Rätsels von Seite 4: Die «Gucklöcher» des Operations-Roboters Da Vinci. Hier verfolgt der Chirurg seine Handgriffe.