

WOW!

Das Technikmagazin für Junge und Junggebliebene

TechnoScope

2/13
by SATW

Technik für die Gesundheit

Seit 1900 hat sich die Lebenserwartung in der Schweiz fast verdoppelt.
Sie beträgt heute 80,3 Jahre für Männer und rund 84,7 Jahre für Frauen.

Im Jahr 2011 wurden in der Schweiz 510 Organe transplantiert,
darunter 282 Nieren, 109 Lebern, 54 Lungen und 36 Herzen.

Blinddarmoperationen können heute über eine einzige, 2 cm kleine Öffnung
beim Bauchnabel durchgeführt werden.

Im App Store von Apple finden sich über 15 000 medizinische Anwendungen.

In der Schweiz sind rund 975 Operationssäle und über 150 MRI-Geräte in Betrieb.

Vor fünfzig Jahren wurde in der Schweiz das erste künstliche Hüftgelenk eingesetzt.

Bei der Protonentherapie werden Krebspatienten mit geladenen Teilchen behandelt,
die pro Sekunde 180 000 Kilometer zurücklegen.

SATW

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



Mit Robotern trainieren

Haut imitieren

Knochen drucken

Wettbewerb:
Pulsuhr zu gewinnen



▲ Mit ausgeklügelter Technik werden einfache Arm- und Handbewegungen für den Alltag geübt.

► Assistierte von einem Therapeuten machen die Patienten im «Lokomat» die ersten Gehversuche.



▲ Der Roboter «MotionMaker» bewegt die Beine des Patienten. Die Aktivität der Muskeln wird dabei laufend überwacht.

► Eine spezielle Infrarotkamera am Computer ermöglicht Menschen, die den Kopf nur noch wenig bewegen können, wieder zu schreiben.



Schritt für Schritt in den Alltag zurück

Wer sich bei einem Unfall das Rückenmark verletzt, muss mit viel Aufwand in die Normalität zurück finden. Spezielle Therapieroboter unterstützen die Betroffenen auf diesem langen Weg.

Das imposante Gerät steht im Schweizer Paraplegiker-Zentrum in Nottwil: Der Gehroboter «Lokomat» unterstützt Personen, die am Rückenmark verletzt wurden und lernen müssen, ihre Beine wieder zu bewegen. Mit Hilfe von raffinierter Technik und Gurten, die das Gewicht des Körpers tragen, machen die Patienten auf dem Laufband erste zaghafte Schritte. Sie werden dabei von Therapeuten angeleitet und durch Bilder, die sie vor sich auf einem Computerbildschirm sehen, unterstützt.

Therapieroboter sind in Nottwil seit acht Jahren im Einsatz – mit beachtlichem Erfolg. In der Physiotherapie werden damit die Beine trainiert. In der Ergotherapie lernen die Patientinnen und Patienten, ihre Arme und Hände wieder zu gebrauchen. «Mit Hilfe der Roboter üben sie bei uns einfache Arm- und Handbewegungen für den Alltag», erklärt Bart De Kimpe, Gruppenleiter Ergotherapie. «Und mit Hilfe von virtuellen Darstellungen auf dem Computerbildschirm werden Bewegungsabläufe für den Alltag geübt,

etwa eine Tasse zu ergreifen, Blumen zu gießen, einen Apfel aus dem Regal zu nehmen oder Karotten zu schälen.»

Für die Patienten ist es eine grosse Motivationshilfe, wenn sie auf dem Bildschirm sehen, wie gut sie das Training bewältigen. «Dies macht das Training für sie interessanter», erklärt De Kimpe. Ein grosser Vorteil der Roboter sei zudem, dass man mit ihnen auch bei hochgelähmten Patienten zielorientierter und alltagsnaher arbeiten kann als in der herkömmlichen Ergotherapie. «Es ist wichtig, die Übungen täglich zu wiederholen, damit das Nervensystem spezifisch trainiert wird. Und genau das ist mit Robotern möglich.»

Entlastung für die Therapeuten

Die Roboter haben nicht nur für die Querschnittgelähmten Vorteile, sondern auch für die Therapeuten. Diese müssen weniger häufig körperlich anstrengende Übungen machen. «Als gesunder Mensch unterschätzt man, wie viel Kraft es braucht, die Schwerkraft zu überwinden», erklärt

De Kimpe. Trotzdem: Letztlich bleiben die Roboter Hilfsgeräte. Sie können die Therapeuten nicht ersetzen. Doch die Aufgabe der Therapeuten hat sich dadurch verändert: Sie müssen nun die Patienten korrekt in die Therapiegeräte einspannen und dafür sorgen, dass die Betroffenen die Bewegungen richtig ausführen. «Zudem müssen wir immer wieder überprüfen, ob die Roboter richtig auf die motorischen Fähigkeiten der Patienten eingestellt sind», meint De Kimpe. «Denn die Geräte sollen ja nur soweit unterstützen, dass die Patienten die Aktivitäten korrekt ausführen können.» Sind die Übungen zu leicht, haben sie für die Querschnittgelähmten nur noch einen geringen Nutzen. Sind sie hingegen zu schwer, sind diese überfordert und frustriert.

Therapieroboter wie den Lokomat gibt es heute erst in Kliniken. Doch es könnte sein, dass in absehbarer Zeit ähnliche Roboter auch für zuhause verfügbar sind. Unterstützt durch eine Hilfskraft könnten die Betroffenen dann in ihrer normalen Umgebung ihre Fähigkeiten weiter trainieren.

Hilfe für besonders schwere Fälle

Gewisse Menschen sind nach einem Unfall oder wegen einer Krankheit derart stark eingeschränkt, dass sie weder Beine noch Arme bewegen können und auch mit dem Kopf nur noch minimale Bewegungen ausführen können. Für diese schweren Fälle gibt es heute technische Unterstützung: Im Schweizer Paraplegiker-Zentrum in Nottwil üben solche Patienten, mit Hilfe von speziellen Infrarotkameras einen Cursor auf einem Computerbildschirm zu bewegen. Diese besondere Kamera registriert die Kopfbewegungen und setzt sie in einen Befehl für den Computer um. Haben die Patienten gelernt, den Cursor auf diese Weise zu bewegen, können sie zum Beispiel wieder Texte schreiben.

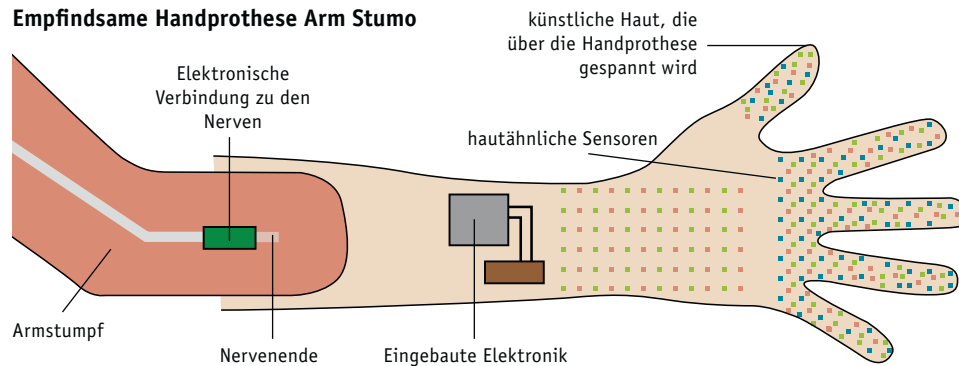
Andere Zentren gehen noch einen Schritt weiter: Sie testen so genannte Gehirn-Computer-Schnittstellen. Dabei werden den Betroffenen Elektroden am Kopf befestigt, mit denen die Hirnaktivität erfasst wird. Die gemessenen Hirnströme werden dann in ein Signal umgewandelt, das den Cursor auf dem Bildschirm steuert. Mit solchen Lösungen werden beispielsweise Locked-in-Patienten befähigt, sich wieder mit der Umgebung auszutauschen. Diese Menschen sind zwar geistig voll präsent, motorisch aber nicht mehr in der Lage, sich verständlich zu machen, weil sie weder sprechen noch den Kopf bewegen können.



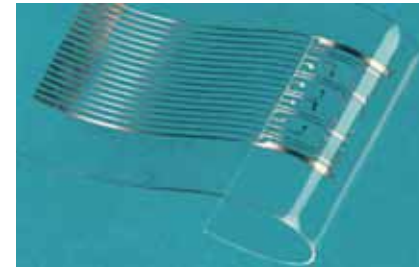
Ein wandelbarer Roboter

Was auf den ersten Blick wie eine geschickt gefaltete Origami-Papierfigur aussieht, ist in Tat und Wahrheit ein regelrechter Hightech-Roboter. Entwickelt hat ihn die Gruppe um Jamie Paik, Professorin am Reconfigurable Robotics Lab der EPF Lausanne. Der Clou an der Sache: Der Roboter kann sich selbständig in jede beliebige Form verwandeln. Solche weichen Roboter, die auch Robogamis genannt werden, könnten in vielen Bereichen nützliche Funktionen übernehmen, ist Jamie Paik überzeugt. Beispielsweise auch im Operationssaal: Moderne Operationsroboter, die heute für präzise Eingriffe im Unterleib eingesetzt werden, sind regelrechte Monster. Denn nur mit einer aufwändigen Steuerung können die Operationsinstrumente in die richtige Position gebracht werden. Könnten sich die Roboter selber verformen, liessen sich kleinere Geräte bauen, die den Ärzten einen besseren Blick auf das Geschehen ermöglichen.

Empfindsame Handprothese Arm Stump



Wie eine gefaltete Papierfigur verändert dieser wandelbare Roboter seine Form.



Dieses elektronische Bauteil lässt sich beliebig verformen.

Anschmiegsame Elektronik

Bei vielen medizinischen Anwendungen wäre es hilfreich, wenn man den menschlichen Körper direkt an ein elektronisches Gerät anschliessen könnte. Genau das ermöglichen neuartige Materialien: Sie sind leicht verformbar und funktionieren doch wie herkömmliche Elektronik.

Wenn Ingenieure an neuen elektronischen Bauteilen tüfteln, versuchen sie in der Regel, diese schneller, kleiner oder billiger zu machen. Stéphanie Lacour hingegen verfolgt ein anderes Ziel: Die Professorin für Neuroprothetik an der EPF Lausanne will elektronische Bauteile erstellen, die biegsam und elastisch sind. «Die üblichen elektronischen Geräte, vom Computer bis hin zum kleinen Sensor, haben einen grossen Nachteil: Sie sind aus starren Materialien gefertigt, die sich nicht verformen lassen», erklärt sie.

Die Wissenschaftlerin versucht mit ihrem Team, gängige Materialien wie Silizium, die für elektronische Bauteile verwendet werden, mit flexiblen Kunststoffen zu völlig neuen Einheiten zu verbinden. «Was wir anstreben, ist funktionale Flexibilität», meint die Forscherin. «Materialien also, die sich an jede beliebige Form anpassen und trotzdem wie herkömmliche elektronische

Bauteile funktionieren.» An solchen neuen Verbindungen wird heute nicht nur an der EPF Lausanne geforscht. So sind beispielsweise grosse Computerfirmen daran, Geräte zu entwickeln, deren Grösse und Form man verändern kann. Ein einfaches Smartphone liesse sich dann bei Bedarf auf Tabletformat strecken und sich danach einfach und bequem zusammenrollen.

Empfindsame Haut für Prothesen

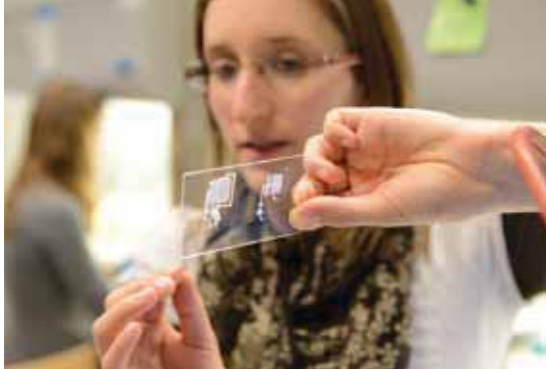
Stéphanie Lacour selbst konzentriert sich hingegen auf medizinische Anwendungen. Sie arbeitet etwa an einer Art künstlicher Haut, die sich perfekt an die Form des menschlichen Körpers anpasst. Dazu bestückt sie ein biegsames Grundmaterial mit Sensoren, die miteinander elektrisch verbunden sind. Mit Hilfe von solchen Materialien könnte man beispielsweise Handprothesen bauen, mit denen die Umgebung sinnlich wahrgenommen wird. «Die Patienten könnten dann spüren, wie

warm oder wie fest der Gegenstand ist, den sie mit der Prothese gerade anfassen. Das wäre für sie im Alltag eine grosse Erleichterung.»

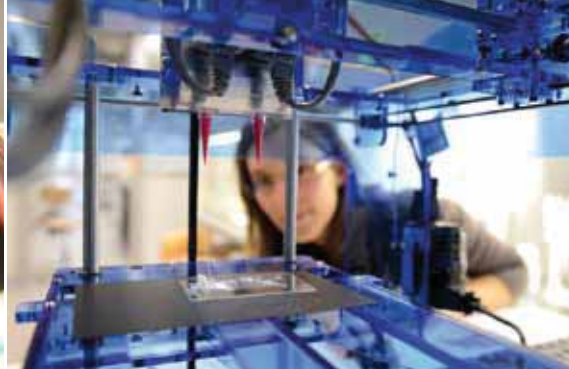
Biegsame elektronische Bauteile könnten auch helfen, elektronische Geräte an das menschliche Nervensystem anzuschliessen. Das Nervengewebe im Gehirn oder im Rückenmark ist sehr weich und lässt sich nicht so ohne weiteres mit harten und steifen Elektroden aus Metall verbinden. Weiche und flexible Materialien, wie sie Stéphanie Lacour nun entwickelt, passen sich optimal an die Form des Nervengewebes an und übertragen damit die Signale der Nervenzellen besser. Bis es soweit ist, braucht es allerdings noch viel Grundlagenarbeit, erklärt Lacour. «Wir müssen lernen, herkömmliche Stoffe auf völlig neue Weise miteinander zu kombinieren, damit wir Bauteile erhalten, die sich optimal mit dem menschlichen Körper kombinieren lassen.»

Eine andere Anwendung sieht Jamie Paik bei Wundverbänden. An gewissen Stellen des Körpers ist es schwierig, die Verletzungen so abzudecken, dass der Verband stets mit der gleichen Festigkeit aufliegt. Ein Bauteil, das sich selbst verformen kann, könnte dafür sorgen, dass sich der Verband ständig an die Bewegungen des Patienten anpasst und die Wunde so stets optimal geschützt ist.

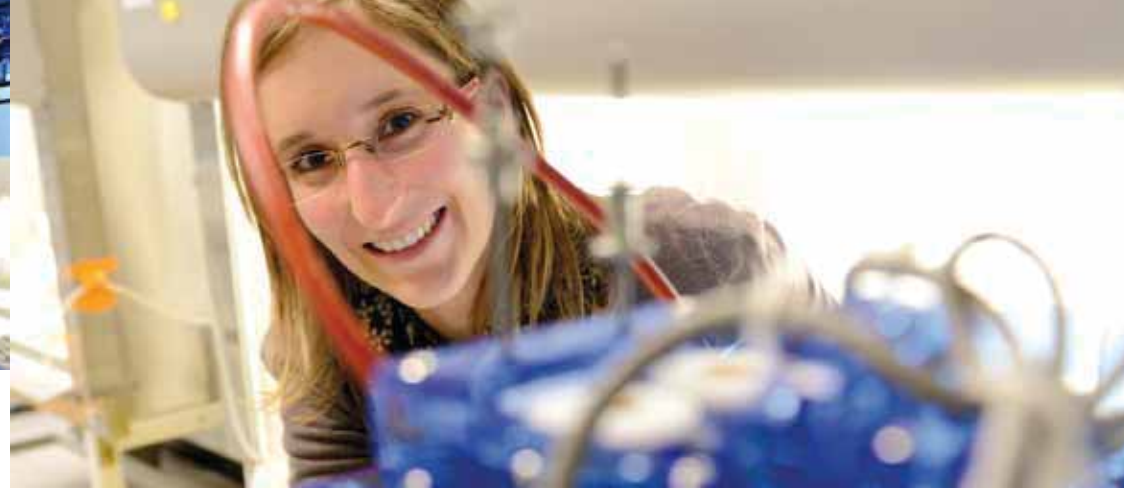
Um solche verformbaren Roboter zu entwickeln, muss Jamie Paik in verschiedenen Bereichen Neuland betreten. So benötigt die Forscherin beispielsweise völlig neue Antriebe, damit die kleinen Dreiecke, aus denen der formbare Roboter besteht, einzeln bewegt werden können. Eine weitere Herausforderung ist die Stromversorgung. «Im Moment verwenden wir kleine Batterien», erklärt Jamie Paik. «Doch längerfristig brauchen wir auch hier neue Lösungen. Ideal wäre, wenn wir Geräte durch eine erneuerbare Energiequelle mit Strom versorgen könnten.»



Silke Wüst nimmt einen frischen 3D-Druck unter die Lupe.



Die Forscherin hat den 3D-Drucker eigenhändig für den Druck von Biomaterialien umgebaut.



Die Zusammenarbeit mit Forschenden aus Biologie, Pharmazie sowie Material- und Bewegungswissenschaften findet die Verfahrenstechnikerin unglaublich spannend.

Die Knochendrucker

Mit 3D-Druckern lässt sich heute fast alles fabrizieren – auch biologisches Gewebe. Eine ETH-Doktorandin entwickelt deshalb neue Verfahren für den dreidimensionalen «Knochendruck».

Silke Wüsts Arbeitsplatz auf dem Hönggerberg sieht aus wie ein Biologielabor: In den gut belüfteten Versuchskapellen stehen Mikroskope, Spritzen, Mikropipetten und Petrischalen mit Zellkulturen. Das ist ungewöhnlich für eine studierte Verfahrenstechnikerin und hat mit dem Thema von Wüsts Doktorarbeit zu tun: Am Institut für Biomechanik der ETH Zürich entwickelt sie Verfahren für den dreidimensionalen Druck von biologischen Materialien.

Laborknochen anstatt Prothesen

Der 3D-Drucker ist noch immer in den Kinderschuhen. Doch er beginnt die Art, wie wir Dinge produzieren, nachhaltig zu verändern – auch in der Medizin. Dank den neuen Druckern wird es in Zukunft möglich werden, Prothesen schnell und kostengünstig passgenau für den Patienten «auszudrucken». Forschungsgruppen auf der ganzen Welt gehen nun noch einen Schritt weiter: Sie verbinden das «Tissue Engineering», also die Zucht von menschlichem Gewebe, mit den Möglichkeiten des 3D-Drucks. Brüchige und versehrte Knochen könnten durch im Labor «gedruckte» und gezüchtete

Knochen ersetzt werden, anstelle durch künstliche Prothesen. Bisher lief das so: Forscher pipettierten Stammzellen, also zum Beispiel Knochenzellen, die zuvor einem Menschen chirurgisch entnommen wurden, auf eine dreidimensionale poröse Struktur aus Kunststoff. An diesem Gerüst halten sich die Zellen fest und wachsen bei idealen Bedingungen zu neuem Knochengewebe und damit einem festen, mineralisierten Knochen heran. Wüst will dieses Verfahren nun vereinfachen, indem sie das Gerüst gleich zusammen mit den menschlichen Zellen «druckt». Das hat einen bedeutenden Vorteil: «Dadurch können wir die Zellen viel genauer an den gewünschten Stellen im Gerüst platzieren und besser steuern, wie der Knochen später geformt ist», erklärt Wüst.

Möglich macht das der 3D-Drucker, der in Wüsts Labor neben den Versuchskapellen steht. Ein blauer Plexiglasten in der Grösse einer Kaffeemaschine, mit jeder Menge Zahnräder, Keilriemen und zwei Spritzen, die über einen Computer in drei Dimensionen millimetergenau steuerbar sind.

Gedruckt wird ein sogenanntes Hydrogel; eine Suspension aus Wasser, verschiedenen Salzen und menschlichen Stammzellen. Da das Hydrogel, das Wüst speziell für Ihre Experimente entwickelt hat, bei Raumtemperatur die Konsistenz von einem Pudding hat, muss es zum Drucken erwärmt und verflüssigt werden. Dafür hat Wüst den 3D-Drucker umgebaut und die beiden Spritzen mit einer Heizung ausgestattet. Die Spritzen werden über einen Computer angesteuert und nach einem vorprogrammierten Ablauf entlang der x-, y- und z-Achse gesteuert. Gleichzeitig steuert der Computer auch den Spritzenkolben und damit die Menge des Hydrogels, das an einer bestimmten Stelle aufgetragen wird. So kann der 3D-Drucker mit dem Hydrogel Schicht für Schicht eine dreidimensionale Form aufbauen.

Tüfteln am perfekten Druckverfahren

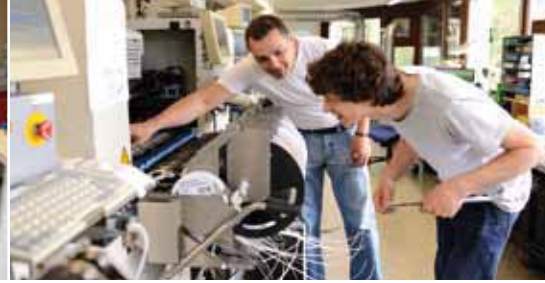
Dabei gibt es jedoch vieles zu beachten: Das Gel darf nicht über 42°C erwärmt werden, da die Zellen sonst absterben. Gleichzeitig muss die Viskosität exakt stimmen, damit die 300 Mikrometer breite Spritzenspitze während des Drucks nicht verstopft. Das Hydrogel muss nach Verlassen der gewärmten Spritze sofort fest werden, sonst würde die gewünschte Form ja gleich wieder zerfließen. Kom-

plett austrocknen darf das Gel aber auch nicht. Nach dem Druck müssen die Stammzellen in der gedruckten Knochenstruktur in einem Brutschrank bei idealen Temperatur- und Umgebungsbedingungen über mehrere Tage oder Monate zum Wachstum angeregt werden. Da die beiden Spritzen jeweils Hydrogel mit unterschiedlichen Zellen enthalten können, kann Wüst auch komplexere Gewebe aus verschiedenen Zellen drucken. Beispielsweise verzweigte Kanäle mit Endothelzellen, die unter den richtigen Bedingungen ein flexibles Blutgefäss ausbilden können. Das war mit herkömmlichen Verfahren praktisch unmöglich. «Meine Hauptaufgabe war es, Lösungen für all diese technischen Herausforderungen zu finden», erklärt Wüst. Dafür braucht es sowohl ein ausgeprägtes Verständnis für den 3D-Druckprozess, wie auch für die biologischen Aspekte der Zelle. Deshalb tauschte sie sich häufig mit Ingenieuren, Biologen, Pharmazeuten sowie Bewegungs- und Materialwissenschaftlern aus. «Das war unglaublich spannend.»

In einem nächsten Schritt ist nun das Know-how von Biologen gefragt. Sie müssen herausfinden, wie die gedruckten Knochenzellen am besten zum Wachstum und zum Ausbilden des gewünschten Knochengewebes angeregt werden.



Ramun Schmid überprüft den Defibrillationsimpuls eines Defibrillators.



An der Bestückungsmaschine werden die elektronischen Bauteile eines Defibrillators auf einer Platine platziert, bevor sie verlötet werden.



Programmieren, Simulieren, Auswerten, Dokumentieren – Die Signalverarbeitung bringt viel Arbeit am Computer mit sich.



▲ Ein automatischer externer Defibrillator wird in Betrieb genommen.

Algorithmen für das Wohl der Patienten

Ramun Schmid ist Elektroniker und bildete sich zum Elektroingenieur weiter. Heute programmiert er die Signalverarbeitung von Messgeräten zur Überwachung von Patienten. Damit hilft er den Ärzten, Notfälle rasch zu erkennen.

Ich habe schon an der Kanti in Zug gemerkt, dass Sprachen nicht so mein Ding sind und mir Mathe und Physik besser liegen. Die Lehre als Elektroniker war deshalb naheliegend; zumal mich elektronische Geräte schon immer faszinierten. Ich fand dann eine Lehrstelle bei Siemens in Zug. Vor allem die beiden letzten Lehrjahre haben mir sehr gefallen: Ich konnte im Betrieb mitarbeiten und faustgrosse Geräte für die Gebäudesteuerung testen und in Betrieb nehmen. Währenddessen wurde mir zum ersten Mal bewusst: Die Hauptfunktionalität vieler Geräte liegt nicht in der Hardware, also dem technischen Gerät selbst, sondern in der Software und damit in der Programmierung des Innenlebens. Bis zu diesem Zeitpunkt habe ich mich nicht gross für Computer interessiert. Nun verstand ich aber: Wollte ich mich beruflich weiterentwickeln, so würde ich nicht ums Programmieren herumkommen.

Den Dingen auf den Grund gehen

Nach einem Jahr als Elektroniker bei Siemens schrieb ich mich für ein Studium in Elektrotech-

nik an der Hochschule für Technik in Rapperswil ein. Damals hatte ich noch keine genaue Vorstellung, was mich an der Fachhochschule erwarten würde. Schliesslich bildeten physikalische und mathematische Grundlagen sowie die Software-Programmierung die Schwerpunkte des Studiums. Am meisten begeisterte mich, dass ich zum ersten Mal eine Ahnung davon erhielt, was mit Technik alles möglich ist. Es gibt nämlich dermassen viele unterschiedliche Fachgebiete. Das sieht man schon nur bei einem gewöhnlichen Handy: Damit aus all den Einzelteilen ein Gerät wird, mit dem man telefonieren, im Internet surfen und fotografieren kann, braucht es Know-how aus Mathematik, Mikro- und Hochfrequenzelektronik, Physik sowie Informatik. All das sind für sich genommen schon riesige Fachgebiete. Deshalb braucht es die Zusammenarbeit von vielen, kompetenten Leuten, damit am Ende ein Gerät wie das Handy überhaupt funktionieren kann. Solche Herausforderungen weckten meine Neugier und ich wollte den Dingen fortan auf den Grund gehen. Deshalb habe ich nach

dem dreijährigen Bachelor gleich noch das dreisemestrige Masterstudium angehängt. Dort vertieft man sich in einem spezifischen Gebiet. Bei mir war es die digitale Signalverarbeitung.

Mit schlaun Algorithmen Herzsignale analysieren

Signale verarbeiten ist eigentlich etwas sehr natürliches. Wir Menschen nehmen über unsere Sinne – eine Art von Sensoren – ständig Signale, zum Beispiel Töne oder visuelle Reize, aus der Umwelt auf, und verarbeiten diese über unser Hirn. Ähnlich funktioniert das auch bei der digitalen Signalverarbeitung in technischen Geräten. Dafür werden Sensoren mit intelligenter Software kombiniert. In diesem Bereich arbeite ich heute bei der Firma Schiller in Baar. Wir produzieren in erster Linie Geräte zum Aufzeichnen von Elektrokardiogrammen, sogenannte EKGs. Damit werden bei Patienten die elektrischen Signale der Herzmuskelfasern gemessen. In einem Dreier-team programmiere ich Software, die solche Messsignale analysiert und die nicht-relevanten Signale herausfiltert. Darüber hinaus soll die Software die Signale auch gleich interpretieren helfen und so dem Arzt über den Bildschirm des EKG-Geräts wertvolle Angaben zur Gesundheit des Patienten

liefern. Bestimmte mathematische Algorithmen erlauben es uns zum Beispiel, extrem detailliert in die Signalaufzeichnung des Herzschlags hinein zu «zoomen», wie das kein menschliches Auge könnte. Unsere Algorithmen erkennen dann bestimmte Muster, die den Arzt bei der Diagnose von Krankheiten unterstützen.

Noch lange nicht ausgelernt

Was mir bei meiner Tätigkeit ausgesprochen gefällt, ist das Zusammenspiel von Mensch und Technik. In der Theorie können wir mit mathematischen Modellen vieles lückenlos erklären. Doch sobald unsere Programmierungen dann mit der Realität im Spitalalltag konfrontiert werden, funktioniert plötzlich vieles nicht mehr wie gedacht. Ich bin nun seit eineinhalb Jahren in diesem Team, doch vom Gefühl her habe ich dort erst gerade begonnen. Denn speziell in der Medizintechnologie braucht es viel Zeit, um sich einzuarbeiten. Schliesslich müssen wir nicht nur die Technik, sondern immer auch den Patienten im Kopf behalten. Ich habe hier also sicherlich noch lange nicht ausgelernt.

AHA!

Dank Defibrillatoren kannst auch du im Notfall zu einem Lebensretter werden!



Wie funktioniert ein Defibrillator?

Die weitaus meisten Menschen sterben an Herzversagen. Alleine in der Schweiz sind es jedes Jahr bis zu 10 000 Personen, also rund 25 pro Tag. Obwohl vor allem ältere Menschen betroffen sind, können auch junge, gesunde Menschen zusammenbrechen und an einem plötzlichen Herztod sterben. In vier von fünf Fällen wird der Herzstillstand durch ein Kammerflimmern ausgelöst: Das Herz zuckt unkoordiniert und hat nicht mehr genügend Kraft, das Blut durch den Körper zu transportieren. Bereits nach drei Minuten sterben die ersten Gehirnzellen ab. Nach 10 bis 12 Minuten liegt die Überlebenschance nur noch bei 2 Prozent. Es gilt also, möglichst schnell erste Hilfe zu leisten.

Beenden lässt sich das Kammerflimmern nur mit einem Defibrillator. Über zwei Elektroden, die am Oberkörper angebracht werden, wird dem Patienten ein starker Stromstoss verabreicht. Dieser stimuliert die meisten Herzmuskelzellen gleichzeitig und unterbricht so das Flimmern.

Das Herz wird sozusagen «neu gestartet» und kann nun wieder regelmässig schlagen.

Defibrillatoren konnten früher nur von geschulten Personen angewendet werden. Heute ist dies anders: Moderne automatische Defibrillatoren können auch von Laien bedient werden. Da die Zeit bei einem Herzstillstand entscheidend ist, werden solche Geräte häufig an öffentlichen Orten wie Flughäfen, Bahnhöfen oder Einkaufszentren für den Notfall bereitgestellt.

Automatische Defibrillatoren erklären den Ersthelfern Schritt für Schritt, wie sie das Gerät bedienen müssen. Sobald die Elektroden am Oberkörper des Patienten angebracht sind, analysiert das Gerät den Herzrhythmus. Es erkennt innert Sekunden, ob ein Kammerflimmern vorliegt, und weist den Ersthelfer bei Bedarf an, einen elektrischen Schock auszulösen, der das Flimmern unterbricht.

www.satw.ch/wettbewerb

Was weisst du über Technik und Gesundheit?

Egal ob Knochengewebe aus dem 3D-Drucker, Roboter als Gehhilfen oder benutzerfreundliche Defibrillatoren: Neue Technologien unterstützen unsere Gesundheit und sorgen dafür, dass wir nach Unfällen schnell wieder auf den Beinen sind.

Gewinne eine Pulsuhr!

Teste dein Wissen und gewinne eine von drei Pulsuhren! Mit dieser kannst du deine Herzfrequenz überwachen und deine Trainingsintensität steuern. Der Wettbewerb ist bis zum 1. Dezember 2013 offen. www.satw.ch/wettbewerb

Ausbildung

Die **ETH Zürich** hat 2011 den Studiengang «Gesundheitswissenschaften und Technologie» eingeführt – mit grossem Erfolg. 2012 haben 217 Studierende diesen Studiengang gewählt. Nach Maschineningenieurwissenschaften und Architektur gehört er zu den meist gewählten Studiengängen der ETH Zürich. Vertiefungsmöglichkeiten sind: Bewegungswissenschaften und Sport, Gesundheitstechnologien, Neurowissenschaften und molekulare Gesundheitswissenschaften. www.ethz.ch/prospectives/programmes/hst/bachelor

Die **EPFL** führt den Studiengang «Sciences et Technologies du Vivant». Dieser liegt an der Schnittstelle zwischen Biologie, Medizin und Ingenieurwissenschaften. Bioengineering und Neurowissenschaften sind Vertiefungsmöglichkeiten im Master. Medizintechnik wird im Studiengang Mikrotechnik angeboten. <http://bachelor.epfl.ch/sciences-technologies-vivant>

Mehrere **Fachhochschulen** bieten eine Ausbildung in Life Sciences an. berufsberatung.ch > Studium > Fachhochschulen > Fachhochschulen: Studiengang suchen > «Life Sciences» > Suchen

Impressum

SATW Technoscope 2/13, September 2013
www.satw.ch/technoscope

Konzept und Redaktion: Dr. Béatrice Miller
Redaktionelle Mitarbeit: Dr. Felix Würsten, Samuel Schläfli
Bilder: SATW/Franz Meier, Fotolia, Schiller AG, Schweizer Paraplegiker-Stiftung, EPFL.
Titelbild: Samantha Paulsen und Silke Wüst, ETH Zürich, Institut für Biomechanik

Gratisabonnement und Nachbestellungen

SATW, Gerbergasse 5, CH-8001 Zürich
E-Mail redaktion.technoscope@satw.ch
Tel +41 (0)44 226 50 11

Technoscope 3/13 erscheint im Dezember 2013.

