

Der Experte für Medizintechnologie Prof. Dr. Ing. Marc Kraft im Interview

Mehr Einsparpotenzial bitte!

Drei große Trends bestimmen die Zukunft der Medizintechnik – einer davon ist die Ökonomie

Herr Professor Kraft, noch vor 20 Jahren wurde eine Gallenblasenentfernung mit einem ca. 20 cm langen Schnitt operiert, heute wird diese Operation minimal invasiv durchgeführt und Schnitte sind nur noch etwa 0,5 cm lang. Man kann sagen, dass Technik die Medizin in diesem Bereich revolutioniert hat. Was erwartet uns in den nächsten 20 Jahren?

Prof. Kraft: Ich denke, es gibt drei wesentliche Richtungen die maßgeblich die Zukunft der medizintechnischen Entwicklungen bestimmen werden. Ohne eine Gewichtung vornehmen zu wollen, sehe ich an erster Stelle eine Entwicklungsrichtung, die den ökonomischen Aspekt fokussiert, d.h. es werden neue Techniken entwickelt, die Einsparpotenziale für das Gesundheitswesen generieren. Hierzu gehört auch die Entwicklung von Mehrwegtechnologien für Medizinprodukte. Zweitens wird sich die von Ihnen angesprochene Miniaturisierung operativer Eingriffe weiter fortsetzen, indem zum einen neue minimal invasive Techniken entwickelt werden und zum anderen bildgebende Verfahren viele invasive diagnostische Verfahren ablösen werden. Und eine dritte Richtung betrifft die Entwicklung von menschlichen Ersatzorganen und Körperteilen.

Beginnen wir mit dem ökonomischen Aspekt. Wie können technische Innovationen helfen, Kosten zu sparen?

Prof. Kraft: Die ökonomischen Zwänge im Gesundheitswesen haben eine sehr große Rückwirkung auf die Entwicklung neuer Medizinprodukte. Ein zunehmend wichtiges Kriterium für die Einführung neuer Technik wird sein, Einsparungen zu realisieren. Dabei geht es z.B. um Einsparungen von Verbrauchsmaterialien, insbesondere aber durch bessere und schnellere Therapieerfolge, die Krankenhausverweildauer oder die Pflagestage zu reduzieren. Wenn mit einer neuen Technik unmittelbar Kosten im Krankenhaus eingespart werden können, dann ist das natürlich ein starkes Argument für deren Einführung.

Ein Beispiel?

Prof. Kraft: In Zusammenarbeit mit dem Industrieverband Spectaris haben wir das „Einsparpotenzial innovativer Medizintechnik im Gesundheitswesen“ untersucht und die Ergebnisse in einer gleichnamigen Studie veröffentlicht. In dieser Studie finden Sie u. a. das Beispiel einer Fersen-Entlastungs-Orthese, die die Rehabilitationszeit nach Fersenbeinbruch um die Hälfte reduziert und damit zu einer schnelleren Berufsfähigkeit der Patienten beiträgt. Oder Sie finden das Beispiel neuer Systeme in der Anästhesie, die dafür sorgen, dass die Pflagestage auf der Intensivstation verringert werden, was ein immenses Einsparpotenzial bedeutet, da Intensivstationen sehr viel teurer sind als andere Stationen. In Zukunft werden die Unternehmen ihre Produktentwicklung immer weniger daran ausrichten, was technisch oder medizinisch möglich wäre, sondern sich stärker auf diesen ökonomischen Aspekt konzentrieren. Wir werden in den nächsten Jahren auch sehen, dass wesentlich weniger Geräte auf den Markt kommen, die eine Vielzahl von Nutzungsvarianten bieten, so wie es heute noch oftmals der Fall ist. Hier wird es zu einer Reduktion auf die unbedingt

notwendigen Funktionen kommen. Komplexere Techniken werden nur in anderen Gerätegruppen etwa für Forschungszwecke oder klinische Studien realisiert.

Im Zusammenhang mit dem ökonomischen Zwang drängt sich die Frage nach dem wachsenden Versorgungsbedarf einer immer älter werdenden Gesellschaft auf. Ist die die Medizintechnik in der Lage, beide Aspekte zu vereinbaren?

Prof. Kraft: Natürlich gibt es neben einem steigenden Bedarf auch ethische Implikationen, nämlich was sich die Gesellschaft noch leisten kann. Das wiederum bedingt den Anspruch an die Medizintechnik, möglichst preiswerte Technologien für eine große Anzahl von Patienten zur Verfügung zu stellen. Dazu ein Beispiel: Wir haben an der TU im Fachgebiet Automatisierungstechnik ein Forschungsprojekt, das sich mit der neurologischen Rehabilitation nach Schlaganfall befasst. Da die Rehabilitation eines Schlaganfallpatienten in der Regel sehr personalaufwändig ist, insbesondere bei Patienten mit Lähmungen der Extremitäten sind bis zu drei Pfleger erforderlich, wurde ein Haptik-Walker entwickelt, der das macht, was die Pfleger sonst machen: den Patienten halten und bewegen, damit er wieder Laufen lernt. In einer klinischen Studie zusammen mit der Charité, muss nun der Erfolg dieser neuen Technologie unter zwei Aspekten nachgewiesen werden. Zunächst muss der medizinische Rehaerfolg mindesten gleich gut oder besser sein als die konventionelle Therapie. Zum zweiten haben wir den ökonomischen Aspekt. Aufgrund der demografischen Entwicklung wird auch die Anzahl der Schlaganfallpatienten zunehmen und es wird bald nicht mehr möglich sein, die Reha mit so einem hohen Personalaufwand zu betreiben wie bisher. Wir sind also gezwungen, an verschiedenen Stellen die personalintensiven Rehaschritte durch technische Verfahren zu ersetzen, die dann auch noch ein besseres Ergebnis liefern. Und das ist ein Potenzial, das wir auch bedienen wollen.

Kommen wir zur „Miniaturisierung“. Sie wird weiter eine der großen Marschrichtungen in der Medizintechnik bleiben?

Prof. Kraft: Ganz sicher ist eine wesentliche Entwicklungsrichtung im Bereich der Computer unterstützten Operationsverfahren - auch im Zusammenhang mit der Miniaturisierung - zu sehen. Letztlich unter dem Stichwort Verringerung des Traumas des Patienten bei Operationen. Man wird künftig überwiegend mit Verfahren arbeiten, bei denen sich der Operateur über kleine Schleusen Zugänge zu inneren Hohlräumen verschafft, um dann im Körperinneren operieren zu können. Hier wird sich die Tendenz der letzten zehn bis 15 Jahre fortsetzen und neue minimal invasive Verfahren werden zunehmend offene Operationen ersetzen. Außerdem wird man von invasiven diagnostischen Verfahren wegkommen, wie wir Sie heute zum Beispiel im Bereich der Kathetertechnik zur Kontrastmitteldarstellung von Gefäßen haben. Solche Untersuchungen, bei denen man den Patienten an der Stelle der Punktion auch einem gewissen Trauma unterzieht, werden in Zukunft nicht mehr notwendig sein. Sie werden von bildgebenden Verfahren wie der Magnetresonanztomographie (MRT) abgelöst, die ohne Strahlenbelastung ganze 3-D-Modelle des Patienten und mit unterschiedlichen Filtern auch Darstellungen unterschiedlicher Organe realisieren kann. Insgesamt wird die Invasivität von Verfahren deutlich zurückgehen.

Weniger das ökonomisch als das medizinisch/technisch Mögliche umzusetzen, bleibt treibende Kraft, wenn es um die Entwicklung von menschlichen Ersatzorganen und Körperteilen geht. Was tut sich auf diesem Gebiet?

Prof. Kraft: Wir werden in Zukunft ganz sicher sehen, dass es einen immer besseren Ersatz für Organe und Körperteile z.B. nach Amputationen geben wird. Ein Schwerpunkt wird auch in der Entwicklung künstlicher Organe liegen, dazu gehören Nieren- vielleicht auch Leber- und der Pankreas-Ersatz. Im Bereich der Implantate kommt dem Tissue Engineering eine große Bedeutung zu. Dort versucht man über die externe Züchtung von körpereigenem Gewebe „Ersatzteile“ wie z. B. Herzklappen zu entwickeln, indem man Stützgewebe mit körpereigenen Zellen besiedelt und versucht, einen biologischen Ersatz der ursprünglich vorhandenen Körperteile zu schaffen.

Sind hier wir hier nicht bereits im Bereich der Biotechnologie?

Prof. Kraft: Eine Tendenz der Zukunft ist auch, dass wir immer engere Verflechtungen mit anderen Bereichen haben werden, insbesondere mit dem Arzneimittelbereich und der Biotechnologie. Wenn es möglich sein wird, z. B. biologische Herzklappenprothesen mit körpereigenem Gewebe so einzusetzen, dass sie auch sicher funktionieren, dann wird auch keine Neuentwicklung von mechanischen Herzklappen mehr notwendig sein. Insofern gibt die Medizintechnik hier ein Teilgebiet an die Biotechnologie ab. Ähnliches gilt für die Insulintherapie oder die Dialysetechnik. Wenn es über das Tissue Engineering möglich wäre, Nierenfunktionen zu ersetzen oder Nieren zumindest in Teilen wieder funktionsfähig zu machen, dann wird auch die Dialysetechnik überflüssig. Natürlich ist diese Entwicklung zum Vorteil für den Patienten, aber auch damit verbunden, dass die Medizintechnik in diesen Bereichen nicht mehr notwendig sein wird. Aber ich denke, der Medizintechnik bleiben noch genügend andere spannende Aufgaben.

Zu den spannenden Aufgaben der Medizintechnik gehört sicher weiterhin die Entwicklung von Exoprothesen?

Prof. Kraft: Ja, ganz sicher wird die Medizintechnik im Bereich der Exoprothesen für Amputierte immer komplexere Funktionen realisieren. Schon heute gibt es Computer gesteuerte Systeme, die den Patienten dahingehend entlasten, dass er weniger Überwachungsfunktionen realisieren muss. Bei solchen hoch funktionalen Prothesen, erfasst das System selbst, welche Art der Beanspruchung und welche Gehgeschwindigkeit gerade vorliegen, und stellt entsprechend die Dämpfung ein. Eine große Herausforderung wird es sein, solche Prothesen an das natürliche Nervensystem des Patienten anzuschließen, zunächst um Steuerungsfunktionen zu realisieren. Heute ist es so, dass Oberflächenelektroden auf der Muskulatur des Stumpfes aufgelegt werden und der Patient lernen muss den entsprechenden Muskel zu bewegen. Das heißt, es werden vorhandene Muskelgruppen genutzt. Wenn man in der Lage wäre, tatsächlich die Nerven an das System anzubinden, könnte man die Neuronen, die ursprünglich mal für die verloren gegangene Extremität zuständig waren, wieder nutzen, um die künstlichen Gliedmaßen anzusteuern. Das ist insbesondere dann wichtig, wenn man komplexere prothetische Komponenten nutzen will, die dann auch einzelne Finger ansteuern. Erste Versuche hierzu wurden bereits unternommen, aber die waren noch nicht so erfolgreich, als dass sie derzeit umsetzbar wären. Diese Ansätze werden sich in den nächsten 20 Jahren ganz wesentlich weiterentwickeln.

Wie positioniert sich der Fachbereich Medizintechnik der TU Berlin unter Ihrer Leitung in den drei von Ihnen genannten Entwicklungsbereichen?

Prof. Kraft: Wir platzieren uns in allen drei Richtungen mit entsprechenden Projekten. Unter dem Stichwort „Ökonomisierung“ sind insbesondere die Entwicklung von Aufbereitungsverfahren für komplexe Medizinprodukte und die bereits erwähnte Studie in Zusammenarbeit mit Spectaris zu nennen. Im Bereich der Miniaturisierung arbeiten wir zusammen mit Olympus gerade an einem neuen Projekt. Dabei geht es um die Entwicklung eines Nähapparates für die Minimal invasive Chirurgie, der es möglich macht, intrakorporal zu nähen. Unsere Aufgabe ist es, die Nähtechnik soweit zu automatisieren, dass man auch innerhalb des Körpers einen Knoten erzeugen kann. Und im Rahmen der Weiterentwicklung von Körperersatzteilen führen wir u. a. ein Projekt zu Beanspruchungsuntersuchungen an Amputierten durch. Außerdem erstellt unser Forschungsteam Bewertungskriterien für Hilfsmittel wie Orthesen und Dekubitushilfsmittel und wirkt somit an der Definition von Qualitätsstandards mit.

Die Fragen stellte Beatrice Hamberger

Prof. Dr. Ing. Marc Kraft ist Diplom-Ingenieur und leitet seit 2004 als Universitätsprofessor das Fachgebiet Medizintechnik an der Technischen Universität Berlin.