

Mechaniker der Menschen

Wenn ein Mensch ein Bein verliert oder seine Leber versagt, dann schlägt die Stunde der Unternehmen, die für Ersatz sorgen. Ein Besuch in den Werkstätten für Prothesen und Transplantate.

Till Hoppe
Duderstadt, Hamburg

Martin Pusch sucht einen sicheren Stand, dann zerrt er mit all seiner Kraft an dem Bein. Sensoren messen, wie stark er das tut, und übertragen die Ergebnisse auf einen kleinen Bildschirm an der Wand. Je heftiger Pusch zieht, desto heftiger schlagen die Kurven aus.

Das Bein, an dem sich der 51 Jahre alte Ingenieur im blauen Ringelpulllover abmüht, ist eine Prothese. Sie hängt an einer Wand im Foyer des Hauptquartiers von Otto Bock Healthcare.

Pusch leitet die Entwicklungsabteilung bei dem Unternehmen, das mehr Menschen auf der Welt mit Ersatzteilen für verlorene Gliedmaßen ausstattet als jedes andere. Das Bein, genauer gesagt dessen Prunkstück, das künstliche Kniegelenk, hat er mitentwickelt.

Dieses Knie, C-Leg getauft, setzt in der Branche Maßstäbe. Es arbeitet mit moderner Mikrochip-technik, erkennt die Schrittgeschwindigkeit seines Trägers und passt sich dieser in Echtzeit an. Wenn der Mensch ins Stolpern gerät, fängt es die Wucht des Aufwärtsschritts ab und verhindert den Sturz. Zuvor waren Menschen mit Beinprothesen verloren, wenn sie aus dem Tritt kamen, deshalb mussten sie beim Laufen ständig auf den Boden starren.

Das C-Leg hilft beimampulierten Menschen, ein Stück Lebensqualität zurückzuerobieren - aber es hat seinen Preis: Es kostet inklusive Be-

handlung rund 30 000 Euro, soviel wie ein gut ausgestatteter VW Passat. Und von der Hilfe leben auch die Helfer nicht schlecht.

Schätzungen zufolge haben weltweit sechs Millionen Menschen Gliedmaßen verloren, 200 000 Menschen in Deutschland brauchen pro Jahr eine neue Hüfte. Allein für künstliche Hüft- und Kniegelenke geben die gesetzlichen Krankenkassen rund 3,5 Milliarden Euro aus, für Prothesen und andere Hilfsmittel bezahlten sie im vergangenen Jahr etwa 2,2 Milliarden Euro.

Der Markt für menschliche Ersatzteile gedeiht. Schließlich ist den modernen Gesellschaften nichts teurer als der Mensch und dessen Gesundheit. Und die modernen Gesellschaften sind es gewohnt, dass die Technik für praktisch jedes Problem eine Lösung hat: Wenn sich ein kaputtes Auto reparieren lässt, dann ja wohl auch ein kaputter Mensch.

Rund um den Globus arbeiten Ingenieure und Wissenschaftler an Ersatzteilen für den Menschen. Sie bauen künstliche Knies, Zähne und Brüste, versuchen sogar, Lebern, Nieren und Herzen zu züchten - und müssen dabei lernen, dass sie sich mit der Schöpfung nicht messen können. Wäre die Natur nicht so komplex, der Ersatzteilmarkt würde noch viel stärker wachsen. „Diese Vollkommenheit werden wir wohl nie erreichen“, so Pusch.

Wenn ein Mensch einen Fuß, ein Bein oder einen Arm verliert, stehen die Chancen gut, dass das Er-



meldet. Bis zur klinischen Nutzung dürften aber noch fünf bis zehn Jahre vergehen, schätzt er.

Die Wissenschaft arbeitet auch an anderen Organen als der Leber, allerdings kommen Polloks Kollegen ebenfalls nur langsam voran. Der Nachbau menschlicher Herzen stehe „noch ganz am Anfang“, sagt Alexander Weymann, Wissenschaftler am Universitätsklinikum Heidelberg. Immerhin testen Forscher schon den Einsatz einzelner Herzklappen aus körpereigenem Gewebe an Patienten.

Der Mangel an Organen kostet pro Tag drei Menschen das Leben
Ärzte können auch aus kleinen Hautteilen größere Stücke züchten, um etwa schwere Verbrennungen zu therapieren. Forscher des Stuttgarter Fraunhofer-Instituts haben sogar eine Art Fabrik entwickelt, in der die Ersatzhaut vollautomatisch hergestellt werden kann. Knorpelteile können die Mediziner ebenfalls nachbilden und damit beschädigte Gelenke behandeln. In beiden Fällen ist die Kopie aber längst nicht so belastbar wie das Original.

Dabei drängt die Zeit. Wie sehr, weiß Pollok selbst am besten. Den Großteil seiner Arbeitszeit bringt der 44-jährige Chirurg damit, Organe zu transplantieren. Einige Hundert hat er schon verpflanzt und etliche Leben gerettet. Vielen kann aber auch er nicht helfen, weil ihm die Ersatzteile fehlen.

So beträgt die durchschnittliche Wartezeit für eine Niere sieben Jahre, auf neue Herzen hoffen zum Jahreswechsel mehr als doppelt so viele Menschen wie es 2010 Spenden pro Tag durchschnittlich drei Menschen das Leben kostet.

Die Knappheit verleiht bisweilen dazu, die gesetzlichen Regeln zu überschreiten. So wurde ein 19-Jähriger zu gemeinnütziger Arbeit verurteilt - weil er seine Niere im Internetmarktplatz Ebay für 100 000 Mark angeboten hatte. Am Geschäft mit menschlichen Ersatzteilen wollen eben viele mitverdienen.

satzteil aus Duderstadt kommt, dem Sitz von Otto Bock. Das Unternehmen ist einer dieser Hidden Champions, wie es viele gibt im deutschen Mittelstand: Firmen, die weithin unbekannt sind, aber ihren Markt weltweit dominieren.

Mehr als eine halbe Milliarde Euro setzt das Familienunternehmen mit seinen Prothesen und anderen Hilfsmitteln wie Rollstühlen um - und ist hoch profitabel. In den kommenden Jahren plant Firmenchef Hans-Georg Näder mit jeweils acht Prozent Umsatzwachstum.

Der größte Teil soll aus den Schwellenländern kommen. Dort, schätzt Otto Bock, bekommen nur etwa 15 Prozent der Betroffenen eine adäquate Prothese. Mit steigenden Einkommen wachsen aber auch die Ansprüche. In den Industrieländern legt der Umsatz nur mehr moderat zu - vor allem die knappen Kassen setzen Grenzen.

Summen wie die 30 000 Euro für ein C-Leg - oder sogar mehr als 100 000 Euro für eine gedankengesteuerte Armprothese - erstatten die Krankenkassen längst nicht mehr anstandslos. Je teurer die be-

antragte Prothese, desto kritischer fragen sie nach, desto häufiger ziehen sie eigene Gutachter hinzu, um zu beurteilen, ob nicht auch ein billigeres Modell ausreicht. Immer wieder landen Streitfälle vor Gericht.

Den modernen Gesellschaften ist der Mensch zwar teuer - aber ihnen fehlt schlicht das Geld. Auch das bremst die Ersatzteilindustrie. Die stärkste Bremse aber ist die Natur.

Wenn Menschen einen Arm oder ein Bein verlieren, ist das schlimm - aber sie können auch ohne leben. Wenn ein Organ ausfällt, geht es um Leben und Tod. Welch ein Segen - und welch ein Geschäft - wäre es, wenn Lebern, Nieren oder Herzen nachgebaut werden könnten.

Im Labor schrumpft die menschliche Niere auf die Größe einer Tablette

Genau das probieren Wissenschaftler seit Anfang der 90er-Jahre. Tissue Engineering heißt diese Forschungsrichtung, was auf Deutsch so viel bedeutet wie Gewebekonstruktion. Die Hoffnungen waren damals groß, wie Otto-Bock-Entwickler Pusch mussten aber auch die Organkonstruktoren einsehen:

Das natürliche Vorbild ist viel zu komplex, als dass der Mensch es so einfach nachbauen könnte.

Im Büro von Jörg-Matthias Pollok steht das Bild einer Schnecke, die versucht, über eine Hürde zu springen. Seit mehr als 15 Jahren forscht der Arzt des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf an der Gewebzüchtung, die ersten beiden Jahre in Harvard beim Guru des Tissue Engineering, Joseph Vacanti. Der machte Mitte der 90er-Jahre Schlagzeilen, weil er ein menschliches Ohr aus dem Rücken einer Maus wachsen ließ. In dieser Zeit, sagt Pollok habe er gelernt, sich in Geduld zu üben, denn es „geht nur in sehr kleinen Schritten voran“.

Immerhin: Pollok und seinem Team ist es gelungen, aus Zellen einer menschlichen Leber neues Lebergewebe zu züchten - eine Premiere. Künftig, hoffen sie, könnten Ärzte mit nur einer Spenderleber gleich mehreren Patienten helfen.

Die Leber eines Erwachsenen wiegt etwa 1,5 Kilogramm. In Polloks Versuchen schrumpft die wichtigste Stoffwechselfabrik des Körpers auf die Größe einer Tablette.

Oscar Pistorius bei den Paralympics 2008: Er ist der erste Prothesenträger, der sich für die Leichtathletik-WM qualifiziert.

Auf diese träufeln die Forscher eine Nährlösung, in der Zellen aus heusoperierten Lebern schwimmen. In einem Brutkasten vermehren sich die Zellen und schließen sich zu einem neuen Gewebe zusammen - einer Art Mini-Leber, die wichtige Funktionen des Originals wahrnehmen kann. Die Wissenschaftler wollen die Gerüste später in erkrankte Organe einpflanzen und sie so bei der Arbeit unterstützen. Für sein Verfahren hat Pollok ein Patent beantragt, ein Unternehmen hat bereits Interesse an der wirtschaftlichen Verwertung ange-

photo.com/CSA