

## Der hochgetunte Zukunftskörper

Gehirn-Doping und Hightech-Prothesen sollen unser Leben besser machen. Was davon ist noch Spinnerei, was schon Realität? Ein Überblick.

Text  
IVO GOETZ  
Illustrationen  
ANUJ SHRESTHA

Es muss ja nicht der extreme Wunsch eines kranken Russen im Rollstuhl sein, man möge seinen Kopf auf einen anderen Körper transplantieren. Später verzichtete er aus Liebe zu Frau und Kind dann doch auf dieses waghalsige Experiment. Bis diese sehr gruselige und kaum realistische Möglichkeit, den eigenen alten, schlaffen, dysfunktionalen Körper loszuwerden, den Geist vom Körper zu lösen, in unseren Operationssälen zum Standard gehören wird, gibt es bereits diverse weniger gefährliche Wege zur Selbstoptimierung.

soll auch Daten und Befehle in das Gehirn senden können. Neues Denken und ungeahnte Fähigkeiten kommen dann in Zukunft per Hirnware-Update.

### 2 ELEKTRODEN AUF DER SEHRINDE

Blinde können wieder sehen: Daniel Yoshor, Neurochirurg und Forscher am Baylor College of Medicine in Houston, hat Orion entwickelt, welches das funktionslose Auge überbrückt und Bilder von einer Kamerabrille drahtlos ins Sehzentrum auf die Sehrinde schickt. Dort sitzen Elektroden, die einzelne Punkte des Sehzentrums stimulieren und Bilder in der Qualität alter Computerspiele im Gehirn erzeugen.

### 3 KONTAKTLINSEN MIT ZOOMFUNKTION

Funktionieren die eigenen Augen noch, kann man bald auf Kontaktlinsen mit Zoomfunktion umsteigen. Forscher der Universität San Diego arbeiten an einer biomimetischen Softlinse, die Linsenmechanismen des menschlichen Auges nachahmt. Zweimal blinzeln, und die Zoomlinse holt Inseln vom Horizont direkt vor die Nase.

### 4 FREI ATMEN TROTZ LUFTVERSCHMUTZUNG

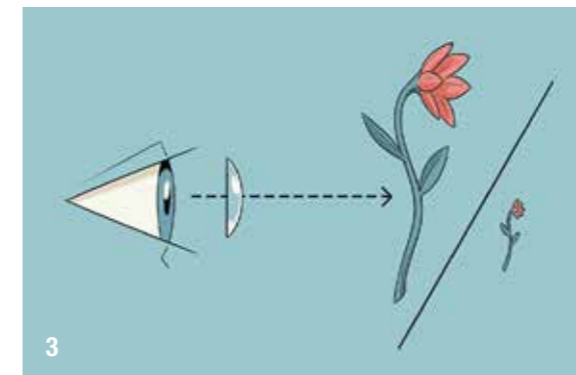
Da hilft ein Gerät, das wie eine falsch aufgesetzte Skibrille aussieht. Über Mund und Nase trägt man den Atmos, einen Beatmungsbügel, der die schmutzige Umgebungsluft durch batteriebetriebene Ventilatoren in ein Filtersystem einsaugt und gereinigt und gekühlt in die Maske bläst.

### 5 HANDPROTHESE

Hände kann man gar nicht genug haben, finden die Ingenieure von Youbionic. Auf dem Weg zum Hypermenschen steht also schon die Verdopplung der Gliedmaßen zur Verfügung. Mit der terminatorhaften Konstruktion kann man die eigene Biohand schonen oder doppelt zugreifen, vielleicht auch mal eine Giftschlange fangen. Aber auch ein Extradaumen kann im Alltag bereits helfen. Das Greifgerät wurde von der Designerin Danielle Clode zusammen mit Neurowissenschaftlern in London entwickelt.

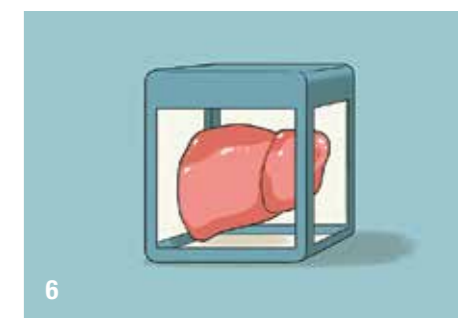
### ORGANE AUS DEM DRUCKER, 6 LEBER, 7 LUNGE, 7 HERZ

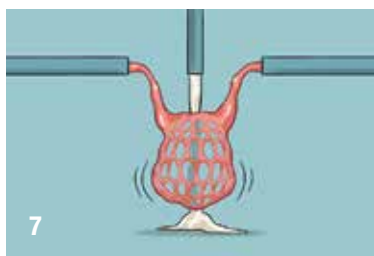
Sollte die Lunge bereits großen Schaden genommen haben, tauscht man sie einfach aus. Das Ersatzteil kommt aus dem 3D-Biodrucker. Wissenschaftler der Rice University in Houston haben bereits ein funktionierendes Lungenmodell aus einem dem Körpergewebe ähnlichen Hydrogel gedruckt. An der Universität von São Paulo gelang der 3D-Druck einer Leber, und Forscher der Tel Aviv University haben bereits ein kleines Herz mit Blutgefäßen und Herzkammern, das aus menschlichen Stamm-



### 1 GEHIRNSTEUERUNG UND GEHIRNPROGRAMMIERUNG

Elon Musk etwa, der uns Menschen auf den Mars umsiedeln möchte, gründete das Start-up Neuralink. Feinste mikrometerdünne Fasern, die von einem Roboterchirurgen ins Hirn gefädelt werden, sollen Ströme und Daten in einen sehr flachen Chip leiten, der unter der Haut auf dem Schädelknochen sitzt. Die Daten gelangen drahtlos in einen hörgeräteartigen Minicomputer, den man per Smartphone und Computer steuern kann. Man





zellen besteht, im Labor. Bis es Blut durch einen Menschen pumpt, wird es aber noch dauern. Dennoch: Die Organspende der Zukunft scheint aus dem 3D-Bioprinter zu kommen.

### 8 ROBOTERSCHWANZ

Der Mensch will sich stetig optimieren und im Alter fitter sein. So kann man sich einen dinosaurierhaften Roboterschwanz um den Bauch schnallen, der an der Keio-Universität in Japan erfunden wurde. Ein externer Motor bläst Leben in muskelartige Druckschläuche im Inneren der Körpverlängerung. Der Schwanz soll so durch seine Bewegungen und das Gegengewicht den Träger ausbalancieren, etwa beim Heben schwerer Lasten. Er hilft Menschen, die wackelig auf den Beinen sind, das Gleichgewicht zu halten, und wenn einem alles zu viel wird, kann man sich vielleicht, wie ein Krokodil, mit einem kräftigen Schwanzhieb Leute vom Leib halten.

### 9 MINIROBOTER ZUM SCHLUCKEN

Kleine batteriegetriebene medizinische Geräte, die im Körper herumswirren, kennt man schon länger. Die virtuelle Darmspiegelung, ohne Narkose und lange Kamera- und Greifschläuche, etwa erledigt eine Kamerapille, die man schluckt. Aber

auch aktive Instrumente in Pillenform zum Schlucken gibt es demnächst. Eine Darmanalysepille kann Proben entnehmen, und ebenfalls per Pille können nanochirurgische Miniroboter gen Blutgefäße oder Eingeweide geschickt werden, wo sie kleinere Eingriffe oder Injektionen vornehmen können und sich nach dem Einsatz auflösen.

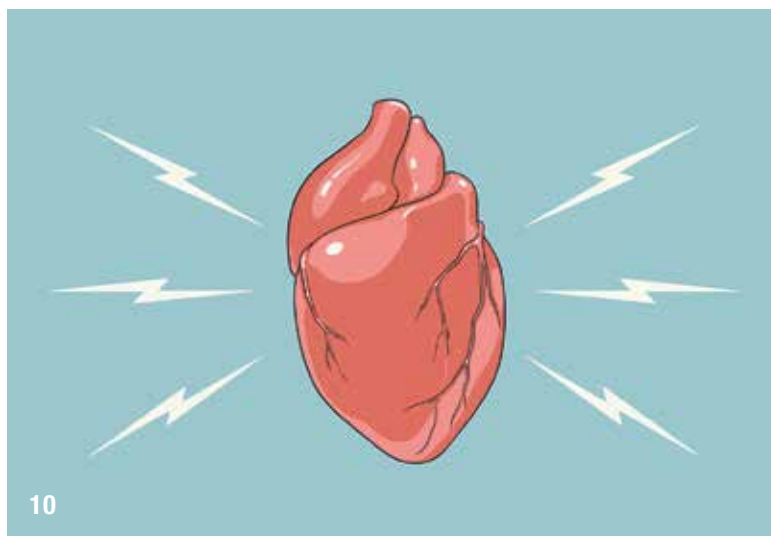
### 10 STROM AUS DEM HERZDYNAMO

Seit vielen Jahren arbeiten Herzschrittmacher, Defibrillatoren und andere Hilfsmittel im Körper. Für den Batteriewechsel müssen sie aber nach 10 Jahren herausoperiert

werden. Das Smartphone ist auch hier zum zentralen Steuer- und Anlengerät geworden.

### 12 SPRINTSTIEFEL MIT KÄNGURUTECHNIK

Auf der Zwischenstufe vom Menschen zur körperlosen unsterblichen Intelligenz im Universum hilft zunächst vielleicht das Erlernen tierischer Fähigkeiten wie der des schnellen Rennens oder Flüchtens. Mit den skistiefelartigen Bionicboot-Federstiefeln kann man über 40 Stundenkilometer schnell rennen und sehr große Sprünge machen. Der Erfinder der Fluchtstiefel hat



werden. Diesen Schritt wollen die Forscher der Thayer School of Engineering aus Dartmouth in den Vereinigten Staaten überflüssig machen. Sie entwickeln gerade eine Art Dynamo, der im Körper durch die Bewegung des schlagenden Herzens Strom erzeugt und ihn direkt in die Batterien der Minipumpen oder Schrittmacher leitet.

### 11 UNTERARMPROTHESE MIT MUSTERERKENNUNG DER MUSKULATUR

Voll alltagstauglich sind die Prothesen und Exoskelette der Tüftler von Otto Bock. Die Myo-Plus-Unterarmprothese etwa greift Muskelströme am Armstumpf ab und übersetzt sie in Impulse zur Steuerung der künstlichen Hand. Die intelligente Steuerung lernt ständig neue Bewegungsmuster, die im Gehirn des Pa-

sich das komplexe Zusammenspiel von Federn und Gelenken bei den Kängurus abgesehen.

### 13 FITNESSTRACKER UND MEDIZINISCHE MESSGERÄTE ZUM AUFKLEBEN AUF DEN KÖRPER

Hat der Mensch der Zukunft alle Geräte und Erweiterungen angelegt, geschluckt oder implantieren lassen, muss das hochgetunte Körpersystem überwacht und getrackt werden. Hauchdünne Folien, vollgepackt mit flachen Batterien, flexiblen Leitungen, Fühlern und Minicomputern werden auf den Körper geklebt und machen den Menschen zu einem großen, biomedizinischen Gesamtsensor – bald bestimmt mit der Möglichkeit, den Körper als Summe seiner Daten und Funktionen als Back-up in die Cloud auszulagern. ●

