

**Seite:** online **Ausgabe:** DW Deutsche Welle  
**Quellrubrik:** Wissen & Umwelt **Jahrgang:** 2015  
**Weblink:** <http://www.dw.de/knochen-aus-dem-3d-drucker/a-18353011?maca=de-PMG-1985-xml-pmg>

Technik

## Knochen aus dem 3D-Drucker

Forscher entwickeln zurzeit einen 3D-Drucker, der Knochen samt Blutgefäße drucken soll. Das wäre ein riesiger Fortschritt! Ganze Organe auszudrucken ist das Ziel für die ferne Zukunft.

3D-Drucker können heutzutage fast alles drucken: Schuhe, Waffen - und sogar Knochen. Wissenschaftler auf der ganzen Welt drucken bereits seit einiger Zeit Knochen-Ersatzteile, aber Forscher der **Uni Freiburg** wollen nun einen großen Schritt gehen: Sie wollen mit einem 3D-Drucker Knochen mit eigenen Blutgefäßen drucken. So stehen die Chancen besser, dass die Ausdrücke sich schnell mit dem umliegenden, natürlichen Gewebe verbinden.

"Diese Methode sollte einen entscheidenden zeitlichen Vorteil bringen", sagt Günter Finkenzeller, Leiter für Forschung und Tissue Engineering der Klinik für Plastische und Handchirurgie am Universitätsklinikum Freiburg. "Dann wäre es nur noch notwendig, dass sich an der Grenze zwischen Implantat und Gewebe die gedruckten Blutgefäße mit den Blutgefäßen des Empfängers verbinden. So sollte das Implantat relativ zeitnah mit Blut versorgt werden."

Bei anderen Methoden, die in der medizinischen Literatur dokumentiert worden sind, müssen die Blutgefäße erst aus dem umliegenden Gewebe nachwachsen. Das kann ein bis zwei Wochen dauern, aber bis dahin sind viele künstliche Gewebe bereits abgestorben.

### Hydrogel als Druckerpatrone

Es wird noch eine Zeit lang dauern, bis Finkenzeller, Peter Koltay, der Co-Leiter des Projektes, und ihre Kollegen wirklich in der Lage sein werden, Knochen und Gefäße drucken zu können. Gerade erst haben sie ein Forschungsstipendium von der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG) in Höhe von 460.000 Euro bekommen. Es wird ihre Arbeit drei Jahre lang finanzieren. Start ist in zwei bis drei Monaten.

Der erste Schritt wird sein, einen geeigneten Drucker zu entwickeln. Eines der

Probleme, 3D-Drucker in der Medizin einzusetzen, ist es, dass die meisten Materialien, die die Maschine verwenden kann Kunststoffe sind. Sie sind äußerst funktionell und widerstandsfähig, aber der menschliche Körper verträgt sie nicht besonders gut.

"Wir wollen einen 3D-Drucker entwickeln, der es erlaubt, bestimmte Flüssigkeiten - sogenannte Hydrogele - versehen mit menschlichen Zellen, zu drucken", sagt Finkenzeller der DW. "So wollen wir dreidimensionales Knochenersatzgewebe aufbauen. Die Zellen, die wir drucken wollen, sind in erster Linie Osteoblasten, also Zellen, die Knochen aufbauen. Wir beabsichtigen auch, Endothel-Zellen zu drucken, also Zellen, die Blutgefäße auskleiden."

Kurz gesagt, die Forscher arbeiten an einem 3D-Drucker, der Hydro-Gele dort verwendet, wo bei regulären Druckern Tintenpatronen eingesetzt werden. Damit die Maschine Knochengewebe komplett mit Blutgefäßen erzeugen kann, die der Körper des Patienten nicht abstößt, sollten die Hydro-Gele idealerweise mit den eigenen Zellen des Patienten versehen werden.

Finkenzeller sagt, dass dafür in Zukunft Stammzellen verwendet werden könnten. Es gibt sie überall im Körper und sie könnten aus dem Fettgewebe gewonnen werden. Im Labor würden Forscher dann diese Stammzellen in Knochenzellen "verwandeln", um sie dann den Hydro-Gelen zum Drucken hinzuzufügen.

### Ein großer Schritt in Richtung individualisierte Medizin

Die Wissenschaftler in Freiburg erwarten nicht, dass sie während des drei Jahre dauernden Forschungsprojekts zu einem Punkt kommen, an dem sie vollständig funktionierende Knochen drucken können. Das zu erreichen, und

die Methode Ärzten und Krankenhäusern in großem Umfang zugänglich zu machen, ist ein langfristiges Ziel. Es könnte in sieben bis zehn Jahren erreicht werden, schätzt Finkenzeller.

Wenn es dann aber so weit ist, könnten 3D-Drucke dem Konzept der individualisierten Medizin eine vollkommen neue Bedeutung geben. Durch Röntgen und Computertomographie (CT) können Ärzte exakte Bilder der Knochenteile bekommen, die bei einem Patienten ersetzt werden müssen. Die 3D-Drucker der Zukunft könnten dann die Form dieser einzelnen Teile exakt reproduzieren. Indem sie die Stammzellen des Patienten nutzen, könnten sie einen perfekten Ersatz drucken.

Das könnte beispielsweise in der Behandlung von Knochenkrebs eingesetzt werden, bei dem die Krebszellen Knochengewebe befallen. Die Hoffnung ist, dass in Zukunft der Ausdruck den betroffenen Knochen ersetzen könnte. Aber das ist bei weitem nicht der einzige Bereich, in dem 3D-Drucker einen erheblichen Unterschied machen könnten.

"Das ist ein medizinisches Anwendungsgebiet, das ein unheimlich hohes Potenzial hat, nicht nur für Knochengewebe, sondern für jedes andere Gewebe, das ersetzt werden muss", sagt Finkenzeller. "Das kann Haut sein, oder zum Beispiel auch Knorpel. Wenn man bedenkt, wie viele Menschen an Arthrose leiden, wäre das auch ein Anwendungsgebiet."

### Druck einer Leber

John Hunt geht noch einen Schritt weiter. Der Direktor des UK Zentrums für Tissue Engineering in Liverpool sagt, dass 3D-Drucker eines Tages in der Lage sein werden, komplette Organe zu drucken.

"Sie können absolut alles drucken. Das

ist das wunderbare mit dem 3D-Druck?, so Hunt gegenüber der DW. Wir könnten sogar beginnen über Pankreas, eine Leber oder ähnliches nachzudenken.?

Eine menschliche Leber drucken, das hört sich an wie reinste Science Fiction. Hunt gibt zu, dass der Ausdruck vermutlich nicht hundertprozentig gleichwertig wie ein Organ sein würde, das der Patient über die Transplantationsliste bekäme.

"Sie müssen ein bisschen über den Tellerrand schauen", sagt Hunt. "Wir müssen ja nicht direkt eine ganze Leber drucken, so wie wir sie kennen. Wir

können etwas drucken, das metabolisch so funktioniert wie eine Leber, aber es muss nicht wie eine Leber aussehen."

Ein großes Plus: Der Patient muss nicht jahrelang auf eine Organspende warten, wenn die Leber einfach ausgedruckt werden kann. Vermutlich würde es eine Zeit lang dauern, bis das ausgedruckte Organ anfangen würde, ordnungsgemäß im Körper zu funktionieren, aber das betreffe einen begrenzten Zeitraum, sagt Hunt. Wenn man auf der Warteliste für eine Transplantation ist, weiß man nicht, wann man ein neues Organ bekommt. Wenn der Fokus auf die wesentlichen

Eigenschaften eines Organs gelegt wird, könnte das sogar zu einer Verbesserung führen:

"Es muss nicht so kompliziert sein?", so Hunt. "Die Karten von alten Städten beispielsweise sind ein totales Durcheinander mit komplizierten, verschlungenen Straßen. Die Karten von neuen Städten sind linear, mit geraden rechten Winkeln, und alles ist ungeheuer effizient."

Das Gleiche könnte auf gedruckte Organe zutreffen. Vermutlich wissen wir in sieben oder zehn Jahren mehr.

**Urheberinformation:** (c) 2015 DW.DE / Deutsche Welle

© PMG Presse-Monitor GmbH