3D-Biodruck: NMI, TU Darmstadt und Black Drop entwickeln verbesserte Biotinte

(Wie) können wir Gewebe im 3D-Drucker herstellen, die möglichst gut die komplexe Anatomie von natürlichem Körpergewebe nachahmen? Der 3D-Biodruck ist eine große Hoffnung im Bereich der regenerativen Medizin, um miniaturisierte Gewebe und Organvorläufer mit biologischer Funktionalität zu erzeugen. Heute arbeitet die Wissenschaft aber noch an der Herausforderung, überhaupt ein druckbares und zugleich verträgliches Ausgangsmaterial herzustellen. Forschende des NMI Naturwissenschaftlichen und Medizinischen Instituts in Reutlingen, der TU Darmstadt und der Black Drop Biodrucker GmbH haben eine neuartige Biotinte entwickelt, mit der etwa der Nährstofftransport in gedrucktem Gewebe verbessert wird.

Bioprinting: Viele Herausforderungen, viele Chancen

3D-Biodruck, Biotinte, Elektrospinning: Was ist das überhaupt? 3D-Druck ist inzwischen in viele Lebens- und vor allem Wirtschaftsbereiche eingezogen. Es ist ein Verfahren, in dem mit einem speziellen Ausgangsmaterial ein dreidimensionales Objekt gedruckt wird. Beim 3D-Biodruck ist dieses Ausgangsmaterial die Biotinte, die lebende Zellen enthält und zum Beispiel mit Hydrogelen und biologischen Faktoren kombiniert wird, um organische Objekte zu drucken. Ergänzend ist es mit Elektrospinning möglich, hauchdünne Fasern herzustellen.

Elektro-gesponnene Fasern ermöglichen Nährstofftransport

„Mit 5-10 µm Durchmesser liegen diese Fasern im Bereich von Blutkapillaren und sind der entscheidende Fortschritt in unserer Biotinte“, erklärt Dr. Hanna Hartmann, Bereichsleiterin am NMI und Erfinderin im gemeinsamen Patent. Bislang war der Transport von Nährstoffen in 3D-gedrucktem Gewebe ein großes Problem. „Die Fasern verbessern diesen Transport nun messbar. Die besonders spannende Erkenntnis für uns: Dafür müssen sie nicht einmal innen hohl sein“, berichtet Jannik Stadler, Standortleiter der *Black Drop* Biodrucker GmbH, die als Koordinator des BMBF-geförderten Projekts NatInk maßgeblich an der Entwicklung der Biotinte beteiligt war. Zudem hat diese Biotinte besonders vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich ihrer mechanischen Festigkeit und quillt weniger stark auf. Dies konnte Annabelle Neuhäusler, Doktorandin am Institut für Druckmaschinen und Druckverfahren an der TU Darmstadt, in der gemeinsamen Publikation zeigen.

Ein Schritt hin zu besseren Gewebemodellen für die Pharmaforschung

In Zukunft könnten solche verbesserten Biotinten beispielsweise zur Herstellung von Gewebemodellen für die Pharmaforschung genutzt werden. Hierdurch können Tierversuche eingespart und Patienten-individualisierte Wirkstoffe getestet werden. Ein weiteres Anwendungsfeld liegt im Bereich der regenerativen Medizin. Neben der Steigerung der Nährstoffdiffusion trägt die Faserintegration zu einer Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von Biotinten bei. Dieser Umstand ist besonders für chirurgische Anwendungen, in denen Handling, Formtreue und primär Festigkeit eine wesentliche Rolle spielen, von Bedeutung.

Publikation:
Electrospun microfibers to enhance nutrient supply in bioinks and 3D-bioprinted tissue precursors; https://doi.org/10.1088/1758-5090/ad9d7a

Patent:
Hydrogel-Verbundwerkstoff und Verfahren zu dessen Herstellung

24.04.2025
Quelle: NMI Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut an der Universität Tübingen

---

Weitere Informationen

Markwiesenstraße 55
72770 Reutlingen
Tel.: +49 (0)7121 51530-0
E-Mail: info(at)nmi.de

- NMI Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut an der Universität Tübingen