

Mini-3D-Druck im Körper

Dr. Andrea Toulouse vom Institut für Technische Optik erhält von der Carl-Zeiss-Stiftung im Rahmen des Programms CZS Nexus eine mit 1,8 Millionen Euro dotierte Förderung für den Aufbau einer neuen Nachwuchsgruppe. Die Wissenschaftlerin forscht im Bereich der Mikrooptik und des faserbasierten 3D-Drucks. Ihre Vision sind 3D-Drucker, die eines Tages biologisches Gewebe direkt im Körper aufbauen können.

„Eine eigene, unabhängige Nachwuchsgruppe gibt mir die Chance, den endoskopischen 3D-Druck in eigener Verantwortung und in großer Freiheit weiter voranzubringen“, freut sich Andrea Toulouse. „Mit zwei Doktorand*innen aus den Ingenieurwissenschaften und eine*r aus der Biotechnologie wird die Gruppe zudem interdisziplinär ausgerichtet sein. Das ist wichtig, da die Entwicklung eines sinnvoll einsetzbaren Bio-3D-Druckers eine Forschungsaufgabe darstellt, die nur fachübergreifend gelöst werden kann.“

3D-Druckverfahren mit Hilfe von Licht sind heute schon recht verbreitet, um im Labor zum Beispiel Knorpel-, Muskel-, oder Lungengewebe herzustellen. Im zweiten Schritt muss dann jedoch immer eine komplikationsanfällige Implantation folgen, da typische Drucker viel zu groß für den Einsatz an Ort und Stelle sind. Praktischer wäre ein dünner, endoskopischer 3D-Drucker, der in den Körper eingeführt werden kann und Gewebe nahtlos dort druckt, wo es später seinen Dienst verrichten soll.

Projekt soll Forschungslücke schließen

Diese Lücke will die neue Forschungsgruppe mit dem Namen „3D Endoscopic Microfabrication“ (3DEndoFab) schließen. Die zentralen Bausteine sind dabei die Miniaturisierung, der Einsatz lichtbasierter Verfahren mit einer hohen Auflösung sowie der Ersatz der bisher verwendeten biologisch nicht abbaubaren Fotolacke durch Biotinten. „In unserer Gruppe wollen wir eine 3D-gedruckte Mikrooptik entwickeln, die so klein ist wie ein Salzkorn und auf der Spitze einer Glasfaser sitzt. Dort soll sie Licht so formen, dass auch komplexe Gewebestrukturen in 3D gedruckt werden können, und zwar mit Mikrometer-Auflösung und damit im Maßstab von Körperzellen“, erklärt Andrea Toulouse. Mit ihrer Nachwuchsgruppe möchte sie zunächst die Technologie schaffen. Ein enger interdisziplinärer Austausch mit Prof. Michael Heymann vom Institut für Biomaterialien und biomolekulare Systeme soll darüber hinaus auch grundsätzliche biologische Fragen adressieren: Könnten etwa kleine Klettergerüste den körpereigenen Zellen genau vorgeben, wie sie wachsen sollen? Und ließe sich so ein Regenerationsprozess in Gang setzen, der vom Körper selbstständig vervollständigt werden kann?

Dass 3D-Druck durch eine optische Faser prinzipiell möglich ist, konnte bereits im Rahmen des Vorgängerprojekts „EndoPrint3D“ gezeigt werden, in dem Andrea Toulouse als Sprecherin gemeinsam mit Prof. Alois Herkommer (Institut für Technische Optik), Prof. Michael Heymann und Prof. Harald Giessen (4. Physikalisches Institut), ebenfalls mit Unterstützung der Carl-Zeiss-Stiftung, den endoskopischen 3D-Druck mit ultrakurzen Femtosekundenpulsen testen konnte. Darauf aufbauend lauten die zentralen Forschungsfragen für die neue Gruppe 3DEndoFab nun: Welche Methoden des lichtbasierten 3D-Drucks sind für den endoskopischen Einsatz im biomedizinischen Kontext am besten geeignet? Und wie lässt sich der faserbasierte 3D-Druck minimalinvasiv, effizient und sicher umsetzen?

Ganzheitlicher Ansatz

Wichtig ist es Andrea Toulouse dabei, „die Dinge zu Ende zu denken“ und den Bogen zur Medizin zu schlagen. Um den Transfer in die klinische Anwendung zu fördern, wird sie ihre Gruppe in den neuen Forschungsverbund Bionic Intelligence Tübingen Stuttgart (BITS) unter dem Dach des Cyber Valley einbringen, dessen Co-Sprecher Prof. Syn Schmitt bereits den Förderantrag unterstützt hat. Auch der Profilbereich Biomedical Systems and Robotics for Health der Universität Stuttgart wird durch die Nachwuchsgruppe gestärkt und es könnten sich vielfältige Chancen für interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Mitgliedern im Profilbereich ergeben.

Über die Carl-Zeiss-Stiftung

Die Carl-Zeiss-Stiftung hat sich zum Ziel gesetzt, Freiräume für wissenschaftliche Durchbrüche zu schaffen. Als Partner exzellenter Wissenschaft unterstützt sie

sowohl Grundlagenforschung als auch anwendungsorientierte Forschung und Lehre in den MINT-Fachbereichen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). 1889 von dem Physiker und Mathematiker Ernst Abbe gegründet, ist die Carl-Zeiss-Stiftung eine der ältesten und größten privaten wissenschaftsfördernden Stiftungen in Deutschland. Sie ist alleinige Eigentümerin der Carl Zeiss AG und SCHOTT AG. Ihre Projekte werden aus den Dividendenausschüttungen der beiden Stiftungsunternehmen finanziert.

Pressemitteilung

13.10.2025

Quelle: Universität Stuttgart

Weitere Informationen

► [Universität Stuttgart](#)