

Antiseptischer Zahnersatz aus dem 3D-Drucker

Promovend der Hochschule Osnabrück forscht an additiver Fertigung von bioaktiven Bauteilen für die Medizintechnik

Etwa 9 Millionen Menschen in Deutschland benötigen laut einer Analyse der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung jährlich Zahnersatz - zum Beispiel Kronen, Brücken und Prothesen. Immer häufiger wird dabei die additive Fertigung mittels 3D-Druck eingesetzt. An der Hochschule Osnabrück widmet sich Marius Behnecke daher dieser Technik und entwickelt im Rahmen seiner kooperativen Promotion an der Hochschule Osnabrück zusammen mit der Universität Osnabrück bioaktive Materialien aus dem 3D-Drucker für die Medizintechnik. „Konkret soll ein Zahnersatz aus dem 3D-Drucker mit dem Wirkstoff Chlorhexidin versetzt werden. Chlorhexidin wirkt antiseptisch. Gleichzeitig soll der Zahnersatz den hohen Anforderungen der Zahntechnik an das Material gerecht werden, denn es steht immer die Gesundheit der Patient*innen im Fokus“, sagt Behnecke.

Günstiger, individueller und mit weniger Nebenwirkungen

Antiseptischer Zahnersatz aus dem 3D-Drucker hätte viele Vorteile. Der Wirkstoff wirkt ausschließlich lokal und in kontrollierter Menge, wodurch Nebenwirkungen und die nötige Wirkstoffmenge deutlich reduziert werden. Dank der gestalterischen Flexibilität des 3D-Drucks können die Bauteile passgenau auf die Bedürfnisse der Patient*innen abgestimmt werden. Mit dem neuen Material könnte auch die Wundversorgung erleichtert werden: Patient*innen müssen sich weniger um die Pflege des neuen Zahnersatzes kümmern und die Gefahr „toter Winkel“ wird reduziert, da das Material selbst zur Vermeidung von Entzündungen beiträgt. „Insgesamt können all diese Faktoren dazu beitragen, dass die Kosten der Behandlung gesenkt werden können – für die Patient*innen, aber auch das gesamte Gesundheitssystem. Die hinzugesetzten Wirkstoffe können helfen, Infektionen zu vermeiden, wodurch aufwendige Nachbehandlungen vermieden und damit Kosten reduziert werden können“, so der Promovend.

Die Herstellung ist herausfordernd

Der Zahnersatz selbst besteht aus einer Kombination flüssiger Monomeren (Kunststoffe), speziellen Glaspartikeln und dem Wirkstoff. Die Bestandteile müssen eine homogene Masse bilden, damit sie mit dem 3D-Drucker verarbeitet werden können. „Die gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffs, aber auch die Entmischung des noch flüssigen Materials sind die größten Herausforderungen bei der Herstellung“, sagt Behnecke. Die Masse wird von dem 3D-Drucker in Schichten mittels ultravioletten Lichts ausgehärtet. Die Belichtungsdauer und -intensität müssen dabei so abgestimmt werden, dass der Wirkstoff stabil bleibt, aber gleichzeitig die mechanischen Eigenschaften der Bauteile gewährleistet sind. Für eine optimale therapeutische Wirkung muss untersucht werden, wieviel Wirkstoff freigesetzt wird und wie lange dieser Vorgang dauert. So kann der nötige Wirkstoffgehalt im Material festgelegt werden. „Außerdem soll die Herstellung mit den handelsüblichen Geräten möglich sein, die jetzt schon in den Praxen und Dentallaboren vorhanden sind, damit die Anwendung nicht daran scheitert, dass neue, teure Geräte angeschafft werden müssen“, sagt Behnecke.

Bioaktive Materialien können aber nicht nur in der Zahntechnik zum Einsatz kommen. Auch in anderen Bereichen der Medizintechnik, wie Implantaten oder der Orthopädie, sind verschiedenste Anwendungen denkbar. „Die Forschungsarbeit von Marius Behnecke zeigt, wie neue Technologien und Werkstoffe dazu beitragen können, die Medizintechnik weiterzuentwickeln – mit direktem Nutzen für Patient*innen und die Gesundheitsversorgung“, sagt Prof. Dr. Svea Petersen, Professorin für Chemie und Oberflächenmodifikation polymerer Biomaterialien, die die Promotion seitens der Hochschule Osnabrück betreut.

Hintergrund

Marius Behneckes Promotion bildet die Grundlage für das Projekt 3D-Perm – Bioaktiver 3D-gedruckter permanenter Zahnersatz. Das Projekt wird im Rahmen von EFRE 2.2.2 Anwendungsorientierte Forschung an Fachhochschulen von der Europäischen Union gefördert.

Weitere Informationen:

<https://www.hs-osnabrueck.de/nachrichten/2025/04/antiseptischer-zahnersatz-aus-dem-3d-drucker/>