

LZH entwickelt in neuer DFG-Forschungsgruppe maßgeschneiderte zahnmedizinische Implantate

An haltbareren, besonders gut passenden Zahnimplantaten arbeitet das Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) im Rahmen einer DFG-Forschungsgruppe. Dabei wollen die Wissenschaftler:innen Titan-Implantate mit einer innovativen Gitterstruktur additiv fertigen.

Die individuell auf den jeweiligen Körper angepassten Implantate sollen für eine gute Verträglichkeit beim Patienten sorgen und lange funktionsfähig bleiben. Im Rahmen der interdisziplinär zusammengesetzten Forschungsgruppe 5250 erforscht das LZH die reproduzierbare Fertigung von Implantaten aus Ti6Al-4V mit einstellbarer, gradierter Porosität.

Gradierte Materialien sollen Implantate belastbarer machen

Die Titanlegierung Ti-6Al-4V ist bekannt für ihre hohe Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit. Aufgrund der hervorragenden Biokompatibilität kommt das Metall bei vielen medizinischen Anwendungen zum Einsatz, etwa in der orthopädischen Chirurgie und bei Prothesen. Um die Steifigkeit des Implantats präzise einstellen zu können, nutzen die LZH-Forscher:innen Gitterstrukturen. Mit Hilfe der Gitterstrukturen wollen sie das Implantat dem Elastizitätsmodul, also der Steifigkeit, des menschlichen Knochens anpassen. Auf diese Art wollen sie belastbarere und schlussendlich langlebigere Implantate entwickeln.

Dabei wollen sie auch die Vorteile von gradierten Materialien nutzen: Durch eine innerhalb des Bauteils variierende Gitterstruktur hat das Implantat unterschiedliche mechanische Eigenschaften. Eine wichtige Frage für die Wissenschaftler:innen ist, wie sich diese gradierten mechanischen Eigenschaften additiv gefertigter Implantate an vorgegebene Belastungsszenarien anpassen lassen.

Auf der Suche nach den richtigen Prozessparametern

Die Projektbeteiligten werden nicht nur die Gitterstrukturen variieren, sondern auch die Prozessbedingungen des laserbasierten Pulverbettverfahrens, wie etwa die Laserleistung. Die so gewonnenen Erkenntnisse über die Einflüsse der Prozess- und Geometrieparameter auf Mikrostruktur, mechanischen Eigenschaften, Oberflächentopographie, Korrosions- und Versagenseigenschaften der Implantate sollen dabei helfen, Implantate reproduzierbar zu fertigen, bei denen man Porosität, Oberflächeneigenschaften und Mikrostruktur jeweils individuell und präzise einstellen kann.

Über die Forschungsgruppe 5250

Die Forschungsgruppe 5250 „Mechanismenbasierte Charakterisierung und Modellierung von permanenten und bioresorbierbaren Implantaten mit maßgeschneiderter Funktionalität auf Basis innovativer In-vivo-, In-vitro- und In-silico-Methoden“ wurde Ende 2021 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ins Leben gerufen. Die DFG fördert die Gruppe für zunächst vier Jahre mit rund 3,4 Millionen Euro (Projektnummer: 449916462). Angesiedelt ist sie an der TU Dortmund.

Beteiligt sind Wissenschaftler:innen von der TU Dortmund, dem Laser Zentrum Hannover e.V., der Hochschule Reutlingen, der Medizinischen Hochschule Hannover, dem Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, der Universitätsmedizin Rostock und der Leibniz Universität Hannover.

Sprecher der Gruppe ist Professor Dr.-Ing. Frank Walther von der TU Dortmund, Co-Sprecherin ist Prof. Dr. med. dent Meike Stiesch von der Medizinischen Hochschule Hannover, Geschäftsführer ist M.Sc. Jochen Tenkamp von der TU Dortmund.