

Patientenindividuelle lasergenerierte Zahnimplantate auf Basis oberflächenmodifizierter Titanwerkstoffe

Ausgangssituation

Das Ziel des Projekts war es, eine Verbesserung der patientenge-rechten zahnmedizinischen Ver-sorgung auf Basis bestehender und weiter zu entwickelnder Technolo-gien zu erreichen. Hierzu entwickel-ten die Projektpartner litos/ und das Institut für Laser and System Tech-nologies (iLAS) der TU Hamburg-Harburg ein innovatives Produkt, dass auf Basis der am Markt eta-blierten enossalen Zahnimplantate eine verbesserte Verankerung des harten Implantats mit der hoch-komplexen Struktur der Spongiosa erlaubt und so eine deutlich schnellere Einheilung und bessere Haltbarkeit bietet. Dazu wurde eine entsprechende Modifikation der Oberflächenschicht eines neuar-tigen Implantats angestrebt, das mit einem eigens dafür geeigneten innovativen Verfahren hergestellt werden soll. Diese Oberflächenmo-difikation erlaubt ferner eine besse-re Anpassung der Elastizität des Implantats an die üblicherweise zwischen Zahn und Kiefer aufgrund des Netzwerks aus Collagen und elastischen Fasern herrschenden Begebenheiten.

Vorgehensweise

Die Umsetzung erfolgte durch die additive Herstellung angepasster Implantatgeometrien mittels Laser-generieren aus pulverförmigen Titanwerkstoffen, die mit einem zer-spanend hergestellten soliden Titankern versehen wurden. Das

lasergenerative Verfahren erlaubt hierbei die gezielte Herstellung von periodischen Gitterstrukturen (vgl. Abbildung 1). Dies wurde ermöglicht durch die Entwicklung einer neuar-tigen Belichtungsstrategie, die im Vergleich zur konventionellen flächenhaften Belichtung den Aufbau filigraner Strukturen durch eine punktweise Belich-tung je Schicht erlaubt (Abbil-dung 2).

Ergebnisse

Durch die Besonderheit des Lasergenerierprozesses wurde ermöglicht, dass zur Ver-besserung der Osseointegration des Zahnimplantats die Außen-geometrie mit der o.g. spezi-fischen Oberflächenmodifikation in Form einer porösen Struktur versehen werden konnte (Abbil-dung 3). Diese Außenstruktur bietet ein hohes Potential für die schnelle Erzielung hohe Primär-stabilität bei gleichzeitig aus-reichender Sekundärstabilität. Im Rahmen des Projekts konnten für die Herstellung von peri-odischen Gitterstrukturen und für die untersuchten Werkstoffe prozessstabile Parameter, wie z. B. Laserleistung, Schichtdicke oder Belichtungsgeschwindig-keit, ermittelt werden. Der Nachweis der Anwendungstaug-lichkeit erfolgte anhand von De-monstratoren aus Titanwerk-stoffen in geeigneten Ver-suchen.

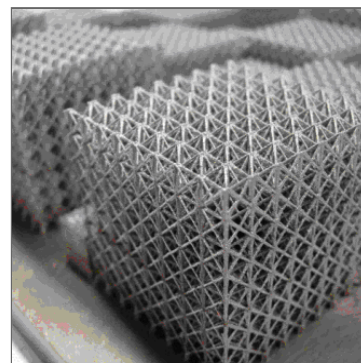


Abbildung 1: Lasergenerativ hergestellte Gitterstruktur

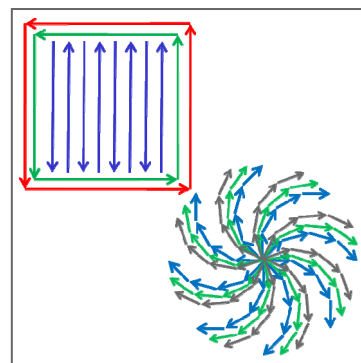


Abbildung 2: Vergleich flächige und punktförmige Belichtung einer Schicht



Abbildung 3: Demonstrator eines gradiert-porösen Zahnwurzelimplantats

Projektpartner:



litos/ GmbH & Co. KG
Rudorffweg 12
21031 Hamburg

Kontakt:

Maximilian Munsch
Tel: +49(0)40-42 878-4135
Email: munsch@tu-harburg.de

iLAS / TU Hamburg-Harburg
Denickestraße 17
21073 Hamburg