

## 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.

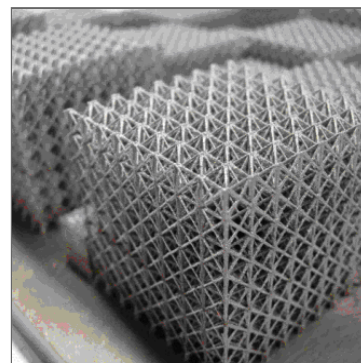


Abbildung 1: Lasergenerativ hergestellte Gitterstruktur

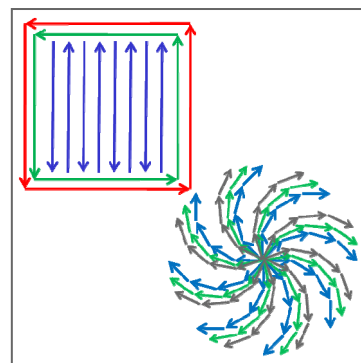


Abbildung 2: Vergleich flächige und punktförmige Belichtung einer Schicht



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](mailto:munsch@tu-harburg.de)

iLAS / TU Hamburg-Harburg  
Denickestraße 17  
21073 Hamburg