

Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz mittels LaserCusing (Lasersintern)

Kooperationspartner

Zur Geschäftstätigkeit der **Concept Laser GmbH**, Lichtenfels, gehören die Entwicklung von Lasertechnologien sowie Produktion und Vertrieb von Komplettsystemen für verschiedenste Anwendungen. Sie wurde im Jahre 2000 gegründet und beschäftigt 15 Mitarbeiter.

Das **Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt** betreibt Forschung und Lehre auf den Gebieten Kieferorthopädie, Parodontologie, zahnärztliche Chirurgie, zahnärztliche Prothetik und Zahnerhaltung.

Förderprojekt (PRO INNO II, Projektform KF, Laufzeit 11/2004–05/2006)

Beim selektiven Lasersinterverfahren wird pulverförmiges Ausgangsmaterial üblicherweise durch einen CO₂-Laser oder einen Nd:YAG-Laser lokal gesintert (an der Oberfläche geschmolzen) oder vollständig aufgeschmolzen. Der pulverförmige Werkstoff wird auf eine Teileplattform mit Hilfe einer Rakel schichtweise aufgebracht. Aus den vorliegenden Daten des Bauteils erzeugt man durch das so genannte Slicen einzelne Schichten. Diese Schichten werden durch eine Ansteuerung des Laserstrahles entsprechend der geslicten Kontur des Bauteils schrittweise in dem Pulverbett gesintert oder geschmolzen. Schicht für Schicht erfolgt die Bearbeitung bei einer Dicke von 0,001–0,2 mm. Dieses Verfahren findet heute bei der Herstellung verschiedenster Produkte aus Kunststoff- bzw. Metallpulvern Anwendung. Bisher können allerdings mit solchen Verfahren nur die Metalle Edelstahl und Warmarbeitsstahl bearbeitet werden.

Zielstellung des Kooperationsprojektes war die Entwicklung eines vollautomatischen und damit kostengünstigen Fertigungsverfahrens zur Herstellung von Zahnersatz auf Basis eines speziell modifizierten Lasersinterverfahrens für mundverträgliche CobaltChromMolybdän- und Titan-Legierungen.

Concept Laser übernahm die Maschinen- und Materialentwicklung. Das ZZMK begleitete die Maschinen- und Materialentwicklung aus zahnmedizinischer Sicht und schuf die Grundlagen zur Einbindung des neuen Fertigungsverfahrens in die bestehende dentale CAD/CAM-Kette.



LaserCusing-Gerät „M1 cusing“

Ergebnis der anderthalbjährigen Entwicklungsarbeiten ist ein Lasersinterverfahren mit dem Namen LaserCusing. Eine Wortverbindung, die sich aus dem „C“ des Firmennamens Concept Laser und dem englischen Wort „Fusing“ zusammensetzt. Dahinter steckt ein Verfahren, bei dem das Schmelzen von Metallpulverschichten bis zur Endgeometrie erfolgt. Sowohl bei Entwicklung und Handling des Metallpulvers (Titan-Verbindungen neigen aufgrund der geringen Korngrößen zu Explosionen) als auch bei der Ermittlung von optimalen Belichtungsstrategien war Neuland zu betreten. Als effektivster Laser stellte sich in den Untersuchungen ein Faserlaser heraus. Die damit erzielte Qualität der Oberfläche erfordert mit einer Genauigkeit von $<0,1$ mm (erreichbar sind $0,01$ mm) keinen nachfolgenden Strahlprozess. Mit dem speziell entwickelten Belichtungsverfahren können bei hohen Sintergeschwindigkeiten Bauteildichten bis 99% erreicht werden.

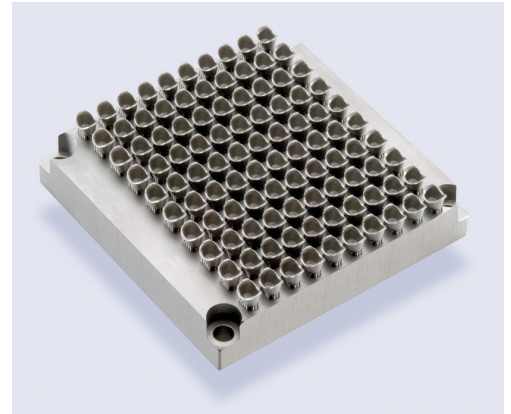
Der Scankopf der entwickelten Maschine erlaubt die Bestrahlung einer Fläche von 120 mm * 120 mm. Das ermöglicht pro Fertigungslos die Herstellung von 64 Kronen bzw. 100 Käppchen in 4,25 Stunden, incl. Rüstzeit. Damit wurde eine deutliche Erhöhung der Produktivität gegenüber herkömmlichen CAD/CAM-Systemen erreicht, bei denen der Zahnersatz – übrigens bei Materialverlusten bis 90% – aus einem Stück gefräst wird.

Das neue Verfahren wurde 2005 auf der Internationalen Dental-Schau (IDS) in Köln mit sehr guter Resonanz vorgestellt. Unternehmen der Dentalbranche informierten sich anlässlich einer nachfolgenden Hausmesse der Firma Concept im Detail über die neue Prozesskette. Eine Maschine ist bereits 2006 an ein führendes Dentaltechnikunternehmen verkauft worden. Weitere Absatzmöglichkeiten zeichnen sich ab.

Stand: Januar 2007



Mit LaserCusing hergestellter Zahnersatz



Zahnbauplatte für das LaserCusing

Information/Kontakt

CONCEPT
Laser GmbH

Concept Laser GmbH

An der Zeil 8
96215 Lichtenfels

Ansprechpartner: Frank Herzog

Telefon: 09571 949212

Fax: 09571 949229

E-Mail: f.herzog@concept-laser.de

Internet: www.concept-laser.de

JOHANN WOLFGANG GOETHE

UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

60590 Frankfurt am Main

Ansprechpartner: Prof. Dr. Hans-Christoph Lauer

Telefon: 069 6301-5640

Fax: 069 6301-6741

E-Mail: H.C.Lauer@em.uni-frankfurt.de

Internet: www.kgu.de/zzm