

Aufbauen statt abtragen

Additive Fertigungsverfahren als Alternative zur Frästechnik sind vielseitig

Die Digitalisierung in der Zahntechnik war von Anfang an eng verbunden mit der frästechnischen Verarbeitung von Zirkoniumdioxidkeramiken und nunmehr auch Kobalt-Chrom- (CoCr-) und Titanlegierungen in industriellen Fräszentren. Inzwischen gibt es auf dem deutschen Markt eine hohe Dichte von derartigen Produktionsstätten mit enormen Kapazitäten. Aus Sicht der Gesellschafter der Handrich-Gruppe, einem Zusammenschluss von fünf Dentallaboren, die sich im Raum Nordbayern und dem angrenzenden Sachsen und Thüringen befinden, schränkt diese Fokussierung auf subtraktive Verfahren die Produktionsmöglichkeiten zu stark ein. Bis heute sind Fräsmas-

chinen nur mit großem Aufwand in der Lage, alle in der Zahntechnik geforderten Geometrien herzustellen. Subtraktive Verfahren sind stets mit einem hohen Material- und Werkzeugeinsatz verbunden, denn beim Fräsen der Blanks bleibt ein hoher Überschuss an Material, der nicht mehr verwendbar ist. Des Weiteren ist der Verschleiß der Werkzeuge ein nicht zu vernachlässigender Kostenfaktor.

Bei Handrich setzt man auf ein anderes Verfahren: das selektive Laserschmelz- oder *LaserCusing*-Verfahren. Bei diesem Prozess wird Metallpulver in einer Dicke von 20 bis 30 Mikrometer (μm) flächig auf eine Bauplatte aufgetragen, ein vorab generiertes Schichtbild (Slice) des Datensatzes geladen und mit dem Laser aufgeschmolzen. Der Vorgang beginnt von vorne, und das Werkstück wird schichtweise aufgebaut. Mithilfe dieses Verfahrens können alle vorstellbaren geometrischen Strukturen produziert werden, auch die Herstellung feinsten Netz- sowie auch Gitterstrukturen lässt sich realisieren. Das selektive Laserschmelzen kommt somit vor allem dann zum Einsatz, wenn die Frästechnik physikalisch und/oder wirtschaftlich an ihre Grenzen stößt.

Die Laser Add Center GmbH, kurz LAC, der Handrich-Gruppe hat ihren Standort im oberfränkischen Selb. Dort verarbeiten mehrere *LaserCusing*-Maschinen unter-



Das fertige Bahnrennrad. Alle goldfarbenen Teile wurden beim LAC lasergeschmolzen und bei einer externen Firma mit Titanitrid beschichtet.
Foto und Fahrradentwickler: Ralf Holleis (www.vorwaertz.com)



Lasergeschmolzene Bauteile für ein maßgeschneidertes Bahnrennrad

schiedliche Metallpulver. Für den zahntechnischen Bereich werden vor allem die langjährig erprobten Legierungen *RemaniumStar CL*, eine CoCr-Legierung, die auch für „Modellgussgerüste“ verwendet werden kann, und *RemaTitan CL*, eine gängige TiAl₆V₄-Legierung (beide Dentaurum, Ispringen), eingesetzt. Die zahntechnische Sparte der LAC bietet Kronen und Brücken, Gerüste für Keramik- und Kompositverblendungen, Abutments, RPDs (Removable Partial Design) sowie Primär- und Sekundärteile für kombinierten Zahnersatz.



Filigrane Modellgussarbeit

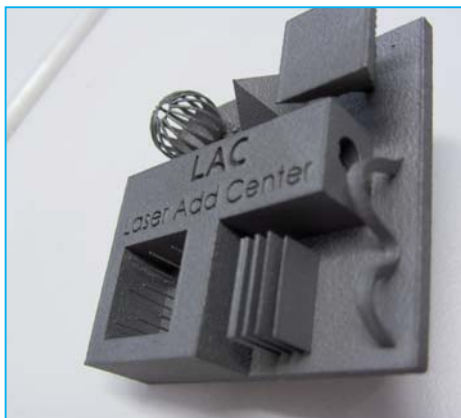
Beim *LaserCusing*-Verfahren können alle mit dem Laser schmelzbaren Metalle verarbeitet werden. Für den Einsatz in der Dental- wie auch Medizintechnik sind die entsprechenden Faktoren Biokompatibilität, Dichte und Oberflächenrauigkeit wichtig. In der Forschungsabteilung des LAC laufen seit einiger Zeit Versuchsreihen, um in der Zukunft weitere interessante Materialien in diesem Verfahren verarbeiten zu können.

Implantate im „Kieselalgen-Design“

Das Laserschmelzen bietet über die zahn-technischen Indikationen hinaus viele weitere Einsatzmöglichkeiten. Durch die intensive Auseinandersetzung mit dem Verfahren hat das Team der LAC ein umfassendes Fertigungs-Know-how entwickeln können, von dem auch andere Branchen profitieren. So führte ein Kontakt mit einem medizintechnischen Anbieter dazu, dass heute Patienten mit Implantatsystemen „made in Selb“ versorgt werden können. Beim Design dieser Implantate wurden Strukturen aus der Natur (zum Beispiel Kieselalgen) nachgebildet, um so die geforderte Gewichtsreduktion sowie eine mechanische Retention zum Einwachsen des Knochens in das Implantat zu erreichen. Die für dieses Geschäftsfeld notwendige Zertifizierung des LAC war Voraussetzung für die Kooperation. Seit 2011 ist das Unternehmen nach den Normen des Medizinproduktegesetzes zertifiziert.

Filigrane Strukturen für Uhren, Schmuck ...

Aber auch abseits der Medizintechnik bieten sich zahlreiche Einsatzmöglichkeiten für das Laserschmelzverfahren. So greifen ein Hersteller von filigranem Modeschmuck und die Uhrenindustrie auf die er-



Auch außergewöhnliche Geometrien lassen sich umsetzen.



Schmuckentwurf – die Kugeln lassen sich zu beliebig langen Armbändern oder Ketten zusammenstecken. Fotos: LAC Selb

weiterten Herstellungsmöglichkeiten des Laserschmelzens zurück. Damit können feinste Strukturen kostengünstig und in kürzester Zeit produziert werden.

... und Rennradrahmen

Auch bei Sportgeräten kommt das Laserschmelz-Verfahren zum Einsatz. Eine Anfrage eines Entwicklers von Custom-Made (= individuell maßgefertigten) Fahrrädern für Bahnrennen stellte das Team von LAC vor neue Herausforderungen. Das Projekt wurde initiiert, um einen auf den Sportler „maßgeschneiderten“ Radrahmen für Bahnräder herzustellen und durch Gitterstrukturen eine Gewichtsreduktion zu erzielen. Ziel des Projekts war die Herstellung der Verbindungselemente am GFK-Fahrradrahmen in einer Titan-Legierung. Hohe Stabilität bei geringstem Gewicht war hier die Forderung. Diese knifflige Aufgabe wurde bravourös gemeistert: Das Gewicht des Bahnrades konnte auf unter 5 Kilogramm reduziert werden.

Für die Industrie ist die Laserschmelztechnik auch beim Prototypen- und Formenbau interessant, denn damit können in kurzer Zeit individuelle Bauteile einzeln gefertigt werden. *LaserCusing* ist für die Klein- und Großserienfertigung geeignet.

Ausblick – Serienfertigung von Klammerprothesen

Für die kommenden Jahre hat sich das LAC die weitere Optimierung der Standardparameter auf die Fahne geschrieben. Geplant ist die Serienfertigung von Klammerprothesen und Überkonstruktionen (RPD) in hohen Stückzahlen. Auch die Qualitätssicherung durch digitale Messinstrumente soll weiter verfeinert werden. Des Weiteren ist eine Zertifizierung von eigenen Pulvermaterialien in den Zielvorgaben aufgeführt. Wer die Weiterentwicklung verfolgen möchte, dem steht bald der LAC-Online-Blog zur Verfügung. Näheres auf www.laser-add-center.de.

Rolf Ebert, Selb

Rolf Ebert, B.A., ist Betriebsleiter beim LAC Laser Add Center Selb.