



### Wie die additive Fertigung Innovatoren in der Zahnimplantologie beflügelt

7. März 2019 – Der Implantologe, Forscher und Erfinder Prof. [Mario Kern](#) stellt diesen Monat seine [Extended Anatomic Platform](#) auf der IDS vor. Die Dentalhybrid-Lösung von GE Additive war integraler Bestandteil bei der Lösungsfindung von Prof. Dr. Kern, von der er glaubt, dass sie das Potenzial besitzt, die Implantatprothetik zu revolutionieren.

Dienten Zahnimplantate in der Vergangenheit rein dem Zwecke die Kaufunktion zu erleichtern, so hat sich der Fokus im Laufe der Zeit von rein mechanischen Anforderungen hin zu biologischen und ästhetischen Aspekten verschoben - ein möglichst natürliches Aussehen ist gefordert. In diesem Zusammenhang hat die Langzeitstabilität, Vorhersagbarkeit und Ästhetik der Abutments - das Verbindungselement zwischen Implantat und Krone – deutlich an Bedeutung gewonnen.

Da immer mehr Patienten mit Zahnimplantaten versorgt werden, tritt auch die Infektionskrankheit Periimplantitis häufiger auf. Bei dieser entzündet sich das Zahnfleisch und die Knochenstruktur rund um das Zahnimplantat, welches einen Rückgang des Weichgewebes zur Folge hat – und letztendlich das Abutment sichtbar werden lässt. Die Ursache einer Infektion kann von mehreren Faktoren abhängen, wie z. B. dem Gesundheitszustand des Weichgewebes, dem Design und der Rauheit der Oberfläche des Abutments, der äußeren Morphologie oder einer übermäßigen mechanischen Belastung.

Um das Problem zu beheben, können Zahntechniker derzeit das sichtbare Metall entfernen und die Keramik an die fehlende Stelle der Krone aufbringen, an der das Metall sichtbar wird. Dies ist weder ästhetisch noch eine dauerhafte Lösung, da sich Keramik in dieser exponierten Stelle leicht lösen kann.

#### Ein neues Design für ein altbekanntes Problem

Prof. Dr. Kern, Hall in Tirol, Österreich, entwickelte eine innovative Lösung, die patentierte [Extended Anatomic Platform](#) (EAP®), welche alle biologisch-ästhetischen Aspekte abdeckt und zudem mit Hilfe eines neuen Designs die durch die Periimplantitis verursachten Probleme leicht beseitigen lässt und konstruktionsbedingt nahezu verhindert.

Dazu investierte er mehr als 5.000 Stunden in die Entwicklung, produzierte 200 Prototypen und nahm 160 Elektronenmikroskopaufnahmen auf, um das Zellverhalten wissenschaftlich zu dokumentieren. Bereits in Europa, Kanada und Australien wurden Patente dazu erteilt.

Im Vergleich zu herkömmlichen Standardabutments weist die innovative Lösung von Prof. Dr. Kern eine andere, schüsselförmige Geometrie auf, so dass sich hinter dem Metall die Keramik befindet. Bei Rückbildung des Zahnfleisches können Zahnärzte jetzt einfach das Metall entfernen, so dass die dahinterliegende Keramik wieder zum Vorschein kommt.

Das EAP®-Hybrid-Abutment für Zahnimplantate ist biokompatibler, bietet eine gesteigerte Zellanhaftung, eine verbesserte Benutzerfreundlichkeit sowie eine anspruchsvolle Ästhetik. Es ist zudem nachträglich veränderbar, wissenschaftlich belegt und robust.

In Bezug auf die Ästhetik bietet das EAP®-Abutment klare Vorteile gegenüber bestehenden Abutments. Die Präparationsgrenze besteht vollständig aus Keramik und lässt somit nachträgliche Abänderungen zu. Die konstruktionsbedingte Klebefuge des Hybrid-Abutments liegt patientenindividuell maximal verschoben Richtung Krone, was den Zellen die nötige Freiheit zur Anlagerung ermöglicht.

Dies garantiert eine Verringerung des zytotoxischen Einflusses der Klebefuge. Zellen empfinden dies als eine optimale Bedingung, um sich am Abutment anzusiedeln, was die Bildung einer „biologischen Breite“ zu einem physiologischen Maß ermöglicht. Eine größere Oberfläche bietet auch eine solide Zellanhaftung. Die Klebefuge hatte zuvor die Zellanhaftung und die Entwicklung von Hemidesmosomen verhindert. Während glatte Oberflächen die Zellanhaftung erschweren, fördert die Oberflächenrauheit eines EAP®-Abutments, in der Range von 0,2 bis 0,5 µm, das Zellwachstum.

Sowohl der traditionelle, analoge Weg zur Fertigung des Zahnersatzes als auch der Einsatz digitaler CAD/CAM-Techniken ist möglich. Kronen können in einem Stück hergestellt werden, entweder als Vollkeramik- oder PFM-Krone. Zahnärzte und Zahntechniker sind somit in der Lage, ihre üblichen Arbeitsprozesse beim Aufbau von Suprastrukturen beizubehalten, die Langzeitstabilität positiv zu beeinflussen und alle sichtbaren Titankanten leicht zu modifizieren. Dies hat eine einzigartige ästhetische Wirkung und beseitigt dabei das Problem des restlichen Klebstoffs. Kein anderes Abutmentensystem kann diese beiden entscheidenden Faktoren kombinieren.

### **Die additive Komponente**

Da die dünnwandigen Strukturen des Abutments nicht mit herkömmlichen Frästechniken hergestellt werden konnte, begann Dr. Kern im Jahr 2017 sich mit dem additiven Herstellungsverfahren zu beschäftigen und entschied sich letztendlich für die Hybrid-Lösung von GE Additive, bestehend aus einem [Concept Laser Mlab cusing 200R](#), einer Fräsmaschine von Georg Fischer (da das Abutment noch nachgefräst werden muss) und der hyperDENT-Software von Follow-Me.

Neben den Vorteilen der Herstellung komplexer, maßgeschneiderter, präziser Gerüste und spannungsfreier Prothetikelementen für eine verbesserte Passform im Mund, konnte Dr. Kern weitere Vorteile durch die Verwendung der Hybridlösung von GE Additive feststellen:

- Geringerer Materialeinsatz: ca. 85 % Materialersparnis im Vergleich zum reinen Fräsvorgang. Zudem kann nicht aufgeschmolzenes Pulver wiederverwendet werden.
- 50 % Zeitersparnis in der Produktion im Vergleich zum Gießen.
- Mit einer Dichte von 99,6 % des additiv hergestellten Endprodukts weist dieses bessere metallurgische Eigenschaften auf als ein Gussteil aus demselben Material.

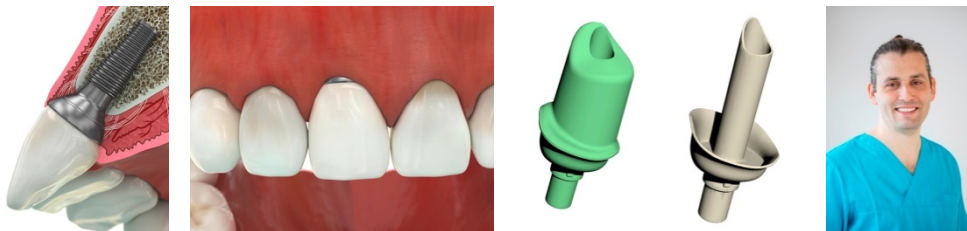
Eine spezifische Softwarelösung steuert sowohl den 3D-Druckprozess als auch den Fräsvorgang. Die dabei zum Einsatz kommende Software von Follow-Me ist offen, hoch automatisiert, flexibel und bietet eine automatische Schachtelung, eine automatische Erzeugung von ID-Tags zur Identifikation von Teilen und erzeugt automatisch Bearbeitungszugaben für das Fräsen.

„Das dentale Hybridverfahren ermöglicht die ressourcenschonende Herstellung meines Abutments mit höchster Präzision. GE Additive ist mit seinem zahnmedizinischen Fachwissen und seinen technischen Lösungen der perfekte Partner für mein Unternehmen“, so Dr. Kern. „Diese Lösung kombiniert die Vorteile der additiven Herstellung mit dem subtraktiven Verfahren, um das Beste aus beiden Herstellungswelten herauszuholen, sprich einen präzisen, aber auch zeit- und kosteneffizienten Produktionsprozess“.

## REDAKTIONSHINWEIS

### Bildmaterial

Hochauflösende Bilder sind auf Anfrage erhältlich. Bildnachweis: Prof. Dr. Mario Kern



Von links nach rechts: (Bild 1: Ausschnitt des Abutments in situ, Bild 2: Der Rückgang des Zahnfleisches legt das Titanium-Abutment frei, Bild 3: Standard-Abutment (grün) vs. EAP®-Abutment, Bild 4: Porträt Prof. Dr. Mario Kern).

## **Hintergrundinformationen zur Hybrid-Technologie in der Dentalbranche**

Die additive Fertigung - auch als 3D-Druck bekannt - ermöglicht es der Zahnbranche, komplexe, maßgeschneiderte, präzise Gerüste und spannungsfreie Zahnprothesen für eine verbesserte Passform im Mund herzustellen.

Der 3D-Metalldruck verringert den Materialverlust im Vergleich zum Fräsen. Durch ausschließliche Verwendung des Fräsvorgangs können bis zu 85 % des im Herstellungsprozess verwendeten Materials verloren gehen. Die additive Fertigung bringt außerdem erhebliche Zeitersparnisse mit sich – das Herstellungsverfahren ist bis zu 50 % schneller als das Gussverfahren. Mit einer Dichte von 99,6 %, weist das additiv gefertigte Endprodukt bessere metallurgische Eigenschaften auf, als ein Gussteil aus demselben Material.

Die Hybridlösung vereint die Stärken additiver- und subtraktiver Fertigungsverfahren:

- Zeit- und kosteneffiziente Herstellung - Kostenreduktion um bis zu 40 % im Vergleich zum reinen Fräsprozess
- Komplexe Geometrien und besonders dünne Wandstrukturen sind durch Fräsen nicht herzustellen
- Implantatverbindungen erfordern höchste Genauigkeit für einen perfekten Sitz, der durch den Fräsprozess sichergestellt wird
- Eine Software steuert sowohl den 3D-Drucker als auch die Fräsmaschine

### **So funktioniert der Prozess**

Die Follow-Me Software steuert sowohl den additiven Fertigungsprozess als auch den Fräsvorgang. Der Software-Workflow eignet sich hervorragend im Zusammenspiel mit den Concept Laser Mlab cusing-Maschinen von GE Additive (Mlab cusing, Mlab cusing R und Mlab cusing 200R), die höchste Oberflächenqualität für filigrane Strukturen bei minimalem Platzbedarf bieten. Dank ihres patentierten Schubladensystems kombinieren die Maschinen größte Benutzerfreundlichkeit mit einem hohen Maß an Sicherheit. Darüber hinaus ermöglicht dieses einen schnellen Materialwechsel ohne die Gefahr einer Verunreinigung des Pulvers.

Eine spezielle 0-Punkt-Transformationslösung gewährleistet höchste Genauigkeit beim Fräsen des 3D-Druckteils.

Da verschiedene Implantatsysteme unterschiedliche Geometrien haben, stehen verschiedene Bibliotheken zur Verfügung, um die erforderliche Verbindungsgeometrie herstellen zu können.

## **Anwendungsbereiche**

- Implantat-Suprastrukturen
- Kauflächen
- Innenflächen der Doppelkronen

## **Projektpartner**

- GE-Additive: 3D-Metalldruckhardware (Concept Laser Mlab cusing 200R; Mlab cusing / R)
- Datron: Fräsmaschinen, Datron C5/D5 für die Nachbearbeitung
- Follow-Me: Datenaufbereitungssoftware zur Steuerung beider Maschinen
- Fresdental: Angepasste Bibilotheken und Scanbodies (mehr als 200 Sammlungen verfügbar)

## **GE Additive auf der IDS**

Halle 10.1 Stand B034

### **Media Relations Kontakt**

Shaun Wootton, GE Additive

+44 7557 489113

[shaun.wootton@ge.com](mailto:shaun.wootton@ge.com)

### **Pressekontakt**

Siria Nielsen – EMG für GE Additive

+31 164 317 036

[snielsen@emg-pr.com](mailto:snielsen@emg-pr.com)

Die Kundenstory und Fotos zum Thema können Sie von [www.PressReleaseFinder.com](http://www.PressReleaseFinder.com) herunterladen.  
Kontakt für besonders hoch auflösende Bilder: Siria Nielsen ([snielsen@emg-pr.com](mailto:snielsen@emg-pr.com), +31 164 317 036).