

# Einen Zahn zugelegt



**Dr. Patrick Schwaller**  
Professor für Oberflächenphysik  
Leiter Institute for Applied Laser,  
Photonics and Surface Technologies, ALPS

Damit ein Zahnersatz von den Patienten und den Zahnärzten akzeptiert wird, muss das Produkt hohen ästhetischen Ansprüchen genügen. Zudem muss eine hohe Festigkeit und Zähigkeit erreicht werden, damit eine einwandfreie Funktion gewährleistet ist. Zusammen mit der Firma Straumann und der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) arbeitet die BFH an neuartigen Methoden zur Herstellung von Zahnersatz.

Die heute übliche Methode zur Herstellung von Zahnersatz beinhaltet mehrere Prozessschritte (thermische Behandlung, Verblendung, Farbgebung), welche teilweise noch in Handarbeit ausgeführt werden müssen. Die thermische Behandlung, welche das glasartige Ausgangsmaterial kristallisiert, wird üblicherweise in einem Ofen durchgeführt. Durch die Behandlung im Ofen erhält der künstliche Zahn überall dieselben mechanischen und optischen Eigenschaften.

Ein natürlicher Zahn besitzt jedoch nicht überall identische mechanische Eigenschaften, und auch die Farbe respektive die Farbgradienten sind bei jedem Patienten individuell unterschiedlich. Von der Industrie ist deshalb ein Herstellungsverfahren gefragt, welches es erlaubt, mechanische und optische Eigenschaften lokal einzustellen. Da die Digitalisierung auch in der Zahnmedizin rasant an Bedeutung gewinnt, sind Herstellungsverfahren wünschenswert, welche manuelle Fertigungsschritte überflüssig und somit einen digitalen Workflow möglich machen.

Gemeinsam mit der Firma Straumann aus Basel und dem Institut für Produkt- und Produktionsengineering (IPPE) der FHNW arbeiten Forscher des Institute for Applied Laser, Photonics and Surface Technologies (ALPS) der BFH im Rahmen eines von der KTI finanzierten Projektes an einem neuartigen Ansatz, um die oben erwähnten Ziele zu erreichen.

Als Ausgangsmaterial wird eine neuartige und patentierte Glaskeramik der Firma Straumann verwendet. Im glasartigen, transparenten Zustand sind jedoch weder die mechanischen noch die optischen Eigenschaften für einen Einsatz als Zahnersatz ausreichend. Das Material muss in einen kristallinen Zustand umgewandelt werden, um ausreichend gute mechanische Eigenschaften zu erhalten. Mithilfe fokussierter gepulster Laserstrahlung ist es möglich, Energie gezielt und sehr präzise in ein Volumen von wenigen hundert Kubikmikrometern einzubringen und somit den Ort und den Grad der Kristallisation zu wählen. Der Laserstrahl wird dabei über ein Spiegelsystem geführt. Die Abbil-

dung zeigt die selektive lokale Kristallisation in einem Block der neuartigen Glaskeramik.

Die bisher über derartige lokale Prozesse erreichten Materialeigenschaften sind für eingliedrige Zahnersätze wie Kronen ausreichend. Für mehrgliedrige Restaurationen (Brücken), bei welchen besonders hohe Kaukräfte wirken, müssen die Festigkeit und die Zähigkeit der lasermodifizierten Zonen noch weiter erhöht werden, um die verlangten Spezifikationen zu erreichen.

Wird dieses Ziel erreicht, so ist geplant, Lasersysteme zur Herstellung des Zahnersatzes direkt den Zahnärzten anzubieten. Alle Prozessschritte, beginnend beim Abdruck im Mund des Patienten bis zum Einsetzen des fertigen Zahnersatzes, könnten damit beim Zahnarzt durchgeführt werden. Für den Patienten würde dies die Anzahl der Zahnarztbesuche reduzieren.

**Kontakt**  
– [patrick.schwaller@bfh.ch](mailto:patrick.schwaller@bfh.ch)

**Infos**  
– [alps.bfh.ch](http://alps.bfh.ch)



Laserinduzierte lokale Kristallisation in einer Glaskeramik