

## Der passende Laser schweisst besser

### **Titan-Verarbeitung für Herzschrittmacher**

In einem Innosuisse-Projekt haben Empa-Forscher für die Medtech-Firma Medtronic ein Verfahren optimiert, um die Elektronik implantierbarer Herzschrittmacher und Defibrillatoren mittels Lasertechnologie in ein Titangehäuse einzuschweißen. Medtronic setzt das Verfahren nun weltweit in der Produktion ihrer Geräte ein.

Die US-Medtech-Firma [Medtronic](#) produziert im waadtländischen Tolochenaz einen von fünf auf dem Weltmarkt erhältlichen Herzschrittmacher und einen von vier Defibrillatoren. Die Elektronik dieser Geräte befindet sich in Titangehäusen, die bisher mit einem Festkörper-Blitzlaser hermetisch verschweisst wurden. Die Laser sind allerdings wartungsintensiv und häufig Quelle von Unregelmässigkeiten. Ausserdem benötigen sie eine Wasserkühlung und viel Platz. Ein neuer Lasertyp, 2015 von der US-Firma IPG Photonics auf den Markt gebracht, versprach Abhilfe: Statt mit Wasser wird dieser Faserlaser mit Luft gekühlt; zudem benötigt er weniger Wartung, arbeitet verlässlicher und ist kompakter.

Erste Tests bei Medtronic zeigten jedoch, dass die mit dem neuen Laser gefertigten Schweissnähte einen schwarzen Rand aufweisen, der aussieht wie Russ – für Implantate höchst problematisch. Medtronic-Forschungsingenieur Sébastien Favre wandte sich daher an die Empa-Werkstoffspezialisten Patrik Hoffmann und Marc Leparoux von der Abteilung « [Advanced Materials Processing](#) » in Thun. Sie zeigten sich interessiert, den neuen Laser für den Einsatz mit Titan zu optimieren.

### **Titan-Nanopartikel erscheinen schwarz**

Um die Produktion bei Medtronic zu simulieren und das Verhalten des Lasers in kontrollierter Umgebung exakt analysieren zu können, bauten die Empa-Forscher eigens eine Anlage. Die Resultate zeigten, dass beim neuen Laser eine Wechselwirkung mit Titan-dampf den Prozess stört: Der schwarze Rand besteht aus Titan-Nanopartikeln.

In weiteren Experimenten konnten die Empa-Forscher zeigen, dass der schwarze Rand verschwindet, wenn man den Laser mit einer anderen Wellenlänge betreibt. IPG Photonics baute daraufhin einen nach den Vorgaben der Empa-Forscher massgeschneiderten Faserlaser und stellte ihn für weitere Tests zur Verfügung, die bestätigten: Die Anpassung der Laserfrequenz hatte das Problem gelöst.

Inzwischen halten die Empa, Medtronic und IPG Photonics gemeinsam ein Patent auf den optimierten Faserlaser. Medtronic profitiert von einer verbesserten Produktion ihrer Implantate – bei deutlich tieferen Kosten. Und innerhalb des global tätigen US-Konzerns hat der Standort Schweiz seine Technologieführerschaft bestätigt. Denn die hier entwickelten Speziallaser sind unterdessen in Medtronic-Werken in Puerto Rico, Singapur und den USA im Einsatz.

### **Informationen**

Prof. Dr. Patrik Hoffmann  
Advanced Materials Processing  
Tel. +41 58 765 62 62  
[Patrik.Hoffmann@empa.ch](mailto:Patrik.Hoffmann@empa.ch)

**Redaktion / Medienkontakt**

Rainer Klose  
Kommunikation  
Tel. +41 58 465 4733  
[redaktion@empa.ch](mailto:redaktion@empa.ch)