

Herstellung von medizinischen Komponenten mit dem Laser

Schneiden, Schweißen, Bohren, Markieren: Die Lasertechnologie garantiert höchste Genauigkeit

Christoffer Riemer, MeKo
Laserstrahl-Materialbearbeitungen e.K.

Bei der Herstellung von medizinischen Komponenten mit dem Laser kommen verschiedene Lasertechniken zum Einsatz: Laserschneiden und -bohren, Laserschweißen und Lasermarkieren – entweder einzeln, oder auch kombiniert.

Gerade mit der Genauigkeit beim Schneiden kann der Laser punkten. So sind bereits Schnitte und Löcher in einer Größe ab 2 µm machbar – bei einer Genauigkeit im µm-Bereich. Zum Vergleich: Ein Haar ist ca. 60 µm dick. Möglich machen dies auch neue Entwicklungen, wie beispielsweise Ultrakurzpuls-Laser. Die Pulsdauern der UKP-Laser betragen nur Piko- oder Femtosekunden.

Die Vorteile vom Laserschneiden in der Medizintechnik sind vielfältig. Neben der hochpräzisen Mikrobearbeitung, welche die Herstellung vieler Kleinbauteile erst möglich oder wirtschaftlich macht, erzeugt der Laser saubere und nahezu perfekte Schnittkanten. Er bietet eine hohe Flexibilität beim Schneiden verschiedener Formen und Körper. Die Erstellung von Werkzeugen fällt größtenteils weg, was ihn zudem für das Rapid Prototyping prädestiniert.

Die Objekte werden entweder aus Flachmaterial oder aus Rohren geschnitten. Letzteres hat den Vorteil, dass man durch den Einsatz einer Drehachse bei einer 2-dimensionalen Bearbeitung ein 3-dimensionales Objekt erhält. Vor allem bei der Herstellung von Stents und Herzklappenstützrahmen wird dieses Verfahren genutzt. Weitere typische Komponenten sind Bauteile für die minimal-invasive Chirurgie, Steinfangkörbchen, Knochensägen, orthopädische Geräte und zahlreiche Implantate.



Stent-Fertigung mit dem Laser

Stents, zu Deutsch Gefäßstütze, sind eine der meistgenutzten medizinischen Implantate. Sie bestehen aus einem Gittergerüst in Röhrenform, um Gefäßverengungen zu beseitigen und einer erneuten Verengung vorzubeugen. Die Stents werden im Gefäß (Arterie) mit einem Ballon expandiert oder entfalten sich selber. Sie können mit einem unterstützenden Medikament beschichtet werden.

Wichtige Materialeigenschaften sind Biokompatibilität, Sicherheit beim Einsetzen, Sichtbarkeit beim Röntgen, mechanische Kennwerte für die Aufdehnung und gegebenenfalls die Degradation bei resorbierbaren Stents.

Es gibt sehr verschiedene Stent-Designs. Diese entscheiden über die Flexibilität und Festigkeit, beispielsweise durch die Abmaße der Stents und die Dicke der Stege. Die Stentstege werden mit dem Laser auf wenige µm genau geschnitten.



Materialien medizinischer Komponenten

Für die Herstellung der medizinischen Komponenten mit dem Laser können die verschiedensten Materialien genutzt werden. Neben Edelstahl und Kobalt-Chrom-Legierungen ist NiTi ein gern genutztes Material.

Diese Formgedächtnis-Legierung besteht aus Nickel und Titan und ist extrem elastisch verformbar. Aufgrund der hohen Elastizität werden NiTi-Stents vorwiegend dort eingesetzt, wo es zu Verletzungen der Gefäße kommen kann, zum Beispiel in den Beinen.

Ein Blick in die Zukunft

Aktuelle Entwicklungen konzentrieren sich auf bioresorbierbare Stents aus Polymeren (PLLA, ...) oder Magnesium. Ziel ist die Wiedererlangung der Beweglichkeit des Gefäßes nach der Degradation. Dadurch sollen Entzündungen, Spätthrombosen und Wiederverschlüsse vermieden, sowie eine höhere Akzeptanz der Patienten erreicht werden. Die Degradation des Stents erfolgt innerhalb weniger Monate und kann über Materialauswahl und Beschichtungen beeinflusst werden.

Christoffer Riemer ist Marketingleiter der Firma MeKo. Das Unternehmen ist einer der weltweit größten Auftragsfertiger von medizinischen Komponenten mit dem Laser. Bereits 1995 gehörte MeKo zu den Pionieren der Stent-Fertigung. Die eigene F&E Abteilung hat mit RESOLOY® eine einzigartige Magnesium-Legierung zur Herstellung von resorbierbaren Stents entwickelt.



Das ISO 9001 und ISO 13485
zertifizierte Unternehmen hat bisher über
70.000 verschiedene Bauteile gefertigt.
www.MeKo.de