



## Fakten

### Herausforderung

Design und Bau eines präzise eingepassten, leichten und doch stabilen Hüftimplantats in kurzer Zeit.

### Lösung

Herstellung eines hohlraum-integrierten Leichtbau-implantats aus Titan mit der EOSINT M 280.

### Ergebnisse

- Schnell: kurze Planungs- und Fertigungszeit für eine unverzügliche Operation
- Leicht: geringes Gewicht für möglichst minimale Einschränkungen des Patienten
- Präzise: exakte Passform für bestmögliche Anpassung am Knochenapparat



*Das Implantat aus Titan verfügt über eine große Zahl an Hohlräumen. Diese gewichtsreduzierenden Aussparungen bei sonst massiven Teilen sind nur mit der Additiven Fertigung zu erreichen (Quelle: EOS GmbH).*

Schnelle Hilfe dank Additiver Fertigung:  
Alphaform produziert einen von Instrumentaria  
entworfenen Hüftersatz



e-Manufacturing Solutions

# 15-jähriger Krebspatient erhält das perfekte Implantat und neue Hoffnung

## Kurzprofil

Die Alphaform AG ist ein professioneller und innovativer Entwicklungs- und Fertigungspartner für 3D-Drucktechnologie, speziell für die Fertigung kleiner Stückzahlen und Nischenprodukte, bis hin zu Kleinserien in Rapid-Prototyping- oder Spritzgusstechnologie.

Instrumentaria Co., J.S.C. ist ein kroatischer Hersteller von Medizingeräten. Das Unternehmen besteht seit über 115 Jahren und beschäftigt 50 Mitarbeiter. Der Spezialist exportiert seine Produkte nach Südosteuropa und bietet neben der Herstellung auch Entwicklungs- sowie Prozessleistungen.

## Weitere Informationen

[www.alphaform.de](http://www.alphaform.de)

[www.instrumentaria.hr](http://www.instrumentaria.hr)

Die Diagnose ist für alle Betroffenen immer ein Schock: Krebs. Im Falle eines Jungen aus Kroatien galt dies besonders, denn eine aggressive Form von Knochenkrebs hatte die Hüfte des Teenagers zerstört. Der einzige Ausweg für die behandelnden Ärzte war die Rekonstruktion des Hüftknochens. Der im medizinischen Bereich extrem erfahrene 3D-Druck-Dienstleister Alphaform AG setzte für die Produktion des Implantats einmal mehr auf die EOS-Technologie – erfolgreich.

## Herausforderung

Ein primärer Knochentumor – also ein nicht aus Metastasen gebildeter, direkt am Knochen liegender Krebs – ist eine schwerwiegende Erkrankung: Die Malignome wachsen meist zerstörend, so dass das Ursprungsgewebe entfernt werden muss. Das war auch der Fall bei dem 15-jährigen Patienten aus Kroatien. Eine totale Arthroplastik der Hüfte war die Grundvoraussetzung dafür, dass die Geschwüre sich nicht weiter im Körper des Jungen ausbreiten. Ein

derartiger Eingriff schränkt die Bewegungsfähigkeit des Gelenks und damit des Erkrankten stark ein. Insbesondere bei einem so jungen Patienten ist es wichtig, nach einer Lösung zu suchen, die keine bis wenige Spätfolgen nach sich zieht.

Durch ein passgenaues Implantat können die motorischen Fähigkeiten künftig größtenteils normal ablaufen. Die exakte Formung eines Ersatzknochens ist gerade im Hüftbereich so wichtig, da der Oberschenkelhals als zentrales Gelenk für das Bein und damit die Geh- und Lauffunktion einen perfekten Anschluss an den Körper braucht. Dabei geht es nicht so sehr um die Einpassung des Gelenkknochens in das Hüftgelenk; vielmehr muss die gesamte künstliche Hüfte möglichst exakt dem ursprünglichen Knochenstück entsprechen, sodass der gesamte Sitz und alle Winkel wieder zueinanderpassen.

Die Herstellung eines solchen Implantats ist per se kein einfaches Unterfangen. Jedoch

war der Krebs im Körper des Jungen ein mächtiger Gegner, denn neben seiner puren Zerstörungskraft machte auch das schnelle Fortschreiten des Krankheitsbildes den Ärzten Sorgen – die Zeit drängte. Darüber hinaus sollte das neue Implantat auch noch beim Gewicht überzeugen. Leichtbau, Präzision, Geschwindigkeit – so lautete also der Dreiklang, mit dem das kroatische Ärzteteam bei Alphaform vorstellig wurde und nach einem entsprechenden Metallknochenstück fragte.

## Lösung

Der deutsche Additive-Manufacturing-Experte hat sich mit der Produktion von Implantaten einen Namen gemacht, bei der ein Laser Schicht für Schicht das künstliche Knochenstück aus einem pulverförmigen Werkstoff aushärtet. Nach dem Studium der vorhandenen Informationen zeigte sich schnell, dass dem Jungen geholfen werden kann. Christoph Erhardt, Director Additive Manufacturing, Alphaform AG, sagt hierzu: „Der Designprozess war eine echte



*Diese künstliche Hüfte samt integriertem Gelenk ersetzt vom Knochenkrebs befallene Partien. Das Krankheitsbild des 15-jährigen Jungen schritt schnell voran, so dass das Implantat zügig verfügbar sein musste (Quelle: Instrumentaria).*

Herausforderung. Wir erhielten von Instrumentaria die kompletten Daten inklusive der Hohlräume. Auf Basis dessen konnten wir mit der präzisen Fertigung des Implantats beginnen."

Dabei kamen die Vorteile des innovativen Produktionsverfahrens von EOS voll zum Tragen: Um das Gewicht der künstlichen Hüfte so gering wie möglich zu halten, plante Instrumentaria eine große Zahl an Hohlräumen ein. Derartige Aussparungen bei sonst massiven Teilen sind nur mit der Additiven Fertigung zu erreichen; Feinguss oder Fräsen erzielen eine derart komplexe Form nicht. Die Herausforderung bei der Integration der Leerstellen war, die richtige Mischung aus Stabilität und Gewichtsreduktion zu finden – denn das Implantat sollte auch hohen physischen Belastungen standhalten können.

Das Bauteil wurde innerhalb einer Woche mit der EOSINT M 280 aus einer stabilen und doch leichten Titanlegierung gefertigt. Von der ersten Computerskizze bis hin zur Fertigstellung des Implantats vergingen dabei nur sechs Wochen. In diesen Zeitraum eingeschlossen ist auch die aufwändige Nachbearbeitung des künstlichen Knochenteils. „Wir stellen hier ja etwas her, was in den mensch-

lichen Körper gelangt. Bereits kleinste Verunreinigungen, Rückstände oder Grate hätten katastrophale Folgen", erklärt Erhardt. Auch hier machte sich die große Erfahrung des 3D-Dienstleisters positiv bemerkbar: Das gereinigte Implantat ist innerhalb kürzester Zeit und gemäß den hohen medizinischen Anforderungen in Kroatien eingetroffen.

### **Ergebnisse**

Die folgende Operation im Mai 2014 verlief zur Freude aller Beteiligten erfolgreich: Das Ärzteteam entfernte die vom Krebs befallenen Partien vollständig. Anschließend wurde die neue, künstliche Hüfte samt dem integrierten Gelenk eingesetzt. Außerdem wurde dem jungen Patienten ein Teil des Oberschenkels ausgetauscht, sodass beide Gelenkteile ideal ineinander passen. Das passgenaue Leichtbau-Implantat erfüllte alle medizinischen Anforderungen, und der Grundstein für eine erfolgreiche Genesung des Patienten war gelegt.

Neben der kurzen Planungs- und Bauzeit erwies sich vor allem das von Alphaform entwickelte, vielfach bewährte Nachbearbeitungsverfahren als weiterer wichtiger Bestandteil des Erfolgs.

Es stellt unter anderem über mehrstufige Reinigungsvorgänge sicher, dass das Implantat für medizinische Zwecke eingesetzt werden darf. Damit ist auch auf lange Sicht gewährleistet, dass Körper und Implantat harmonisieren. Zudem ist – je nach Wachstumsverlauf des minderjährigen Patienten – bei Bedarf ein Austausch der Hüfte gegen eine größere möglich.

Atif Cakor ist F&E Design Manager für kundenspezifische Implantate bei Instrumentaria und war bei diesem Gemeinschaftsprojekt federführend. Er unterstreicht die Bedeutung additiver Fertigungstechnologien im medizinischen Bereich:

„Das OP-Team um Prof. Dr. Robert Kolundžić und Dr. Sc. Srećko Sabalić hat hervorragende Arbeit geleistet. Neben der Fachkenntnis der Ärzte war die hohe Qualität des zur Verfügung stehenden Implantats der Garant für den nachhaltigen Erfolg des Eingriffs. Dass diese Vorteile nicht mit explodierenden Kosten erkauft wurden, ist umso besser.“ Es besteht damit die Aussicht, dass diese Technologie noch vielen Patienten helfen kann.

*„Nicht nur das Leben eines 15-Jährigen wurde gerettet, es wurde auch noch ein gutes Stück angenehmer gemacht – was will man mehr über die Vorteile einer innovativen Lösung sagen? Sowohl die Additive Fertigung des Implantats als auch die Nachbehandlung erwiesen sich als großer Erfolg. Die Operation ist zudem günstig verlaufen. Wir sehen hier ein Paradebeispiel dafür, wie eine EOS-Technologie den Menschen helfen kann.“*

**Christoph Erhardt, Director Additive Manufacturing, Alphaform AG**

*„Wir konnten einen großen Wissens- und Erfahrungsschatz bei maßgeschneiderten Implantaten erlangen, von denen jeder neue Patient profitiert. Die technische Grundlage liefert das Additive Manufacturing. Wichtig ist, dass Technologiepioniere wie EOS hierbei die metallbasierten Verfahren etablieren konnten. Auf diese Weise können wir noch bessere Implantate anbieten.“*

**Atif Cakor, F&E Design Manager für kundenspezifische Implantate bei Instrumentaria Co., J.S.C.**

EOS GmbH  
Electro Optical Systems  
Hauptniederlassung  
Robert-Stirling-Ring 1  
D-82152 Krailling bei München  
Tel.: +49 89 893 36-0  
Fax: +49 89 893 36-285

EOS Niederlassungen

EOS France  
Tel.: +33 437 49 76 76

EOS India  
Tel.: +91 44 39 64 80 00

EOS Italy  
Tel.: +39 02 33 40 16 59

EOS Korea  
Tel.: +82 32 552 82 31

EOS Nordic & Baltic  
Tel.: +46 31 760 46 40

EOS of North America  
Tel.: +1 248 306 01 43

EOS Singapore  
Tel.: +65 6430 05 50

EOS Greater China  
Tel.: +86 21 602307 00

EOS UK  
Tel.: +44 1926 62 31 07

[www.eos.info](http://www.eos.info) • [info@eos.info](mailto:info@eos.info)

Think the impossible. You can get it.



e-Manufacturing Solutions