

Carbon-Blade mit integrierten Lichtleiter und eingeführter Neuromonitoring-Sonde



Bild: Gsell

LICHT IM WUNDSPREIZER

Carbon-Instrumente | Mit Hilfe der Formpresstechnologie fertigt der Medtech-Zulieferer Gsell Wundspreizer aus kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen mit integrierten Lichtleitern. Auf der Medtec Europe stellen die Schweizer das neue Verfahren vor.

Die Schweizer Gsell Medical Plastics AG aus Muri im Kanton Aargau fertigt im Kerngeschäft jährlich über 100 000 Implantate. Dabei fokussiert sich das mittelständische Unternehmen im Geschäftsbereich Carbon-Instrumente auf die Herstellung von röntgentransparenten Produkten aus kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen, kurz Carbon. Auf modernsten CNC-Maschinen und dank langjährigem Know-how in der Montage und Klebetechnik werden komplexe Baugruppen wie Trauma-Zielgeräte, Instrumente für die navigationsgestützte Chirurgie sowie komplette Retraktorsysteme auch im Verbund mit verschiedenen metallischen Komponenten realisiert.

Neben der spanabhebenden Bearbeitung besitzt Gsell eine einzigartige Formpresstechnologie zur Verarbeitung von faserverstärkten Hochtemperatur-Thermoplasten. So entstehen durch vorgängiges Formpressen von Rohlingen, die danach auf CNC-Maschinen endbearbeitet werden, unter anderem chirurgische Instrumente wie Hohmann-Knochenheber. Für die minimal-invasive Wirbelsäulenchirurgie fertigt das seit mehr als 30 Jahren auf

die Bearbeitung von Kunststoffen spezialisierte Unternehmen hochwertige Wundspreizer (Blades) aus Carbon für den anterioren, posterioren und lateralen Zugang an. Neben der ISO 9001/13485 Zertifizierung ist das Unternehmen seit 2013 auch bei der FDA registriert.

Die Anforderungen an Blades speziell für den seitlichen Zugang sind vielfältig. Sie sollen möglichst röntgentransparent, steif, platzsparend sowie verschleißfest sein. Der Einsatz von Neuromonitoring und die Möglichkeit, Licht einzubringen, stellen weitere besondere Herausforderungen an das Design solcher Zugangssysteme. Die Produktionsingenieure von Gsell haben sich deshalb zum Ziel gesetzt, nicht nur die Vorteile der Röntgentransparenz und der hohen Steifigkeit von Carbon zu nutzen, sondern durch Funktionsintegration beim Formpressen – wie etwa das Einbringen von Licht und von tiefen Bohrungen für das Einführen von Neuromonitoring-Sonden – das Potenzial von Carbon speziell für die Realisierung von Blades für den seitlichen Zugang zu demonstrieren.

IHR STICHWORT

- Formpresstechnologie
- Chirurgische Instrumente aus Carbon
- Integrierte Lichtleiter und Rohrsystem
- Maximale Steifigkeit auch bei kleinen Wandstärken

Röntgentransparenz als Vorteil von Carbon

Die Möglichkeit einer solchen Funktionsintegration lässt sich mit metallischen Werkstoffen wie Aluminium, Titan oder Stahl kaum realisieren. Die Kernfrage bei der Konstruktion von Blades betrifft die Materialwahl. Der entscheidende Vorteil von Carbon gegenüber metallischen Werkstoffen ist seine 100-%ige Röntgentransparenz. Veranschaulicht an der Dichte von $1,5\text{cm}^3/\text{g}$, liegt diese fast um das Doppelte unter Aluminium, das Dreifache unter Titan und sogar um ein Mehrfaches unter Stahl. Stahl bietet zwar hinsichtlich Verschleißfestigkeit und Steifigkeit gewisse Vorteile an, für den Einsatz unter Bildgebung eignet er sich jedoch nur sehr be-



Auf modernsten CNC-Maschinen werden komplette Retraktorsysteme aus Carbon-Materialien realisiert

dingt. Deshalb ist die Wahl von Carbon bezüglich Röntgentransparenz allen anderen Materialien deutlich überlegen. Diese verdeutlicht sich dadurch, dass die Blades mit Röntgenmarkern versehen werden, damit der Chirurg diese unter Bildgebung lokalisieren kann.

Für die Funktion von Blades ist es elementar, dass diese auch bei kleinen Wandstärken eine extrem hohe Steifigkeit aufweisen. Um diesen mechanischen Anforderungen gerecht zu werden, bieten sich langfaserverstärkte Carbon-Materialien mit Faservolumenanteil von über 50 % an. Die Höhe der Biegefestigkeit wird hauptsächlich durch die Faserausrichtung im Blade bestimmt. Damit die volle Kraft der Kohlenstofffasern genutzt werden kann, müssen diese möglichst parallel verlaufend und in Beanspruchungsrichtung des Blades ausgerichtet werden. Zur Verfügung stehen unterschiedliche Faser- und Material-Qualitäten. Das gewünschte Design entscheidet, welches nach ISO 10993 geprüfte Standardmaterial von Gsell eingesetzt werden kann.

Standardmäßig werden Einweg-Lichtquellen am Retraktor oder Blade eingebracht, um den Arbeitsbereich des Chirurgen bei der Vorbereitung und Implantierung der Spine-Cages besser sichtbar zu machen. Die Zielsetzung bei der Weiterentwicklung der Presstechnologie bei Gsell war, Lichtleiter gerade in den Blade zu platzieren, um so platzsparend und ohne zusätzliches Equipment umgehend Licht an den richtigen Ort projizieren zu können.

Lichtleiter erfolgreich im Blade-Design integriert

„Die größte Herausforderung war die Evaluierung von geeigneten Lichtleitern, welche einerseits Prozesstemperaturen bis 400 °C standhalten, andererseits beim Umformen auch unter sehr hohem Druck nicht zerrissen werden“, beschreibt Angelo Lepore, verantwortlich für den Einkauf, die Aufgabenstellung. Schließlich ist es den Presstechnikern unter der Leitung von Simon Gsell gelungen, die Lichtleiter funktionsfähig in ein Bladedesign zu integrieren. Am Blade wurde abschließend eine Kunststoffkomponente so assembliert, dass Standardkupplungen von Kaltlichtquellen direkt am Blade angeschlossen und so das Licht durch den Blade transferriert werden kann.

Trotz minimalem Platzangebot, hohen Steifigkeitsanforderungen und der Schaffung eines durchgängigen Kanals von Lichtleitern, sollte auch noch Platz für das Einbringen einer Neuromonitoring-Sonde geschaffen werden. Dieses wird klassisch durch das Einfräsen und Bohren eines Kanals mittels CNC Bearbeitung erreicht. Dank modernstem Formenbau gelingt es, Rohrsysteme beim Formpressen im Carbon-Blade zu integrieren.

Gsell zeichnet sich zudem durch seinen Engineering-Service aus. „Viele Entwickler kennen sich in der Konstruktion und Herstellung von metallischen Komponenten aus, das Know-how im Umgang mit Carbon-Werkstoffen ist dann jedoch häufig weniger stark ausgeprägt. Wir können von der Konzeptphase bis hin zur Fer-

tigungsoptimierung das Design zusammen mit dem Kunden am CAD ausarbeiten“, betont Tobias Haas, Entwicklungsingenieur und Produktionsleiter Carbon.

Gerade bei komplexen Designs und den neuen Möglichkeiten der Funktionsintegration ist es wichtig, bestehende oder neue Designs genau zu analysieren, um diese schlussendlich erfolgreich in Serie umzusetzen. Das Potenzial der Carbon-Presstechnologie ist nicht nur für Blades zum seitlichen Zugang äußerst interessant. „Wir sind immer an Lösungen interessiert, mit denen wir einen Beitrag zur höheren Sicherheit bei der Ausführung der täglichen Herausforderungen des OP-Personals leisten können und der gleichzeitig zu höherem Patientennutzen beiträgt“, so Inhaber und Geschäftsführer René Gsell übereinstimmend mit der Firmenphilosophie, die smarte, sichere und nachhaltige Lösungen für die moderne und sichere Chirurgie anstrebt. Dazu gehören beispielsweise auch hochwertige Carbon-Wundspreizer mit integrierten Lichtleitern. ■

Patrick Fässler
Business Unit Manager Carbon,
Gsell Medical Plastics, Muri/Schweiz

Zum Medtech-Zulieferer Gsell: www.gsell.ch
Auf der Medtec Europe: Halle 1, Stand M71

Weitere Informationen

Zum Medtech-Zulieferer Gsell:
www.gsell.ch
Auf der Medtec Europe:
Halle 1, Stand M71