

Laser-Sintern: für Operationshilfen, Zahnersatz, Implantate und vieles mehr

Das Schichtbauverfahren Laser-Sintern war ursprünglich ein Rapid Prototyping-Verfahren, also ein Verfahren zur schnellen Bereitstellung von Design- oder Funktionsprototypen oder Anschauungsmodellen. Durch mehrere technische Innovationen, durch die Weiterentwicklung der Systeme und nicht zuletzt durch die Bereitstellung von neuen Werkstoffen findet die Technologie immer öfter Anwendung für Endprodukte und Kleinserien. Wirtschaftliche Vorteile bietet das Verfahren besonders bei komplexen Geometrien oder bei individualisierten, kleinen Produkten, die schnell verfügbar sein müssen – Anforderungen, die unter anderem für die Medizinbranche zutreffen. Die Palette von lasergesinterten Produkten reicht heute von Laborzentrifugen und Zahnersatz bis hin zu Implantaten und Hörgeräteschalen. Durch den Einsatz der Technologie verkürzt sich die Prozesskette von den Patientendaten bis zum fertigen Produkt oft deutlich.

Laser-Sintern produziert innerhalb weniger Stunden bis Tage Schicht für Schicht Endprodukte aus Metall oder Kunststoff direkt aus elektronischen Daten. In Form von Operationshilfen, Implantaten, Zahnersatz und Medizinerngeräten oder -instrumenten bietet die Technologie im wahrsten Sinne des Wortes Lösungen von Kopf bis Fuß. Dank lasergesinterner Knieimplantate stehen Patienten in kürzester Zeit wieder mit beiden Beinen voll im Leben – oder sie können durch lasergesinterten Zahnersatz wieder kraftvoll zubeißen. Anwendungsbeispiele im Bereich der Blutzentrifugen zeigen, wie mit Laser-Sintern Funktionen in Geräte integriert werden können und sich als Folge der Produktwert erhöht und die Herstellkosten sinken.

Im Kunststoffbereich bietet EOS, Hersteller von Laser-Sinter-Anlagen, das biokompatible PA 2200 an. Das Polyamid 12 wird bereits seit Jahren eingesetzt, um Hörgeräteschalen oder Operationshilfen für künstliche Hüftgelenke herzustellen. Im Metallbereich kommen seit kurzem Werkstoffe wie Titan, Edelstahl und Kobalt-Chrom zum Einsatz. In Form von Implantaten, Operationshilfen und Dentalprodukten wird die Laser-Sinter-Technologie zukünftig immer häufiger maßgeschneiderte Produkte für die Medizintechnik liefern.

Komplexe Geometrien und geringe Kosten – neue Erfolgsfaktoren in OP-Sälen

Wenn konservative Behandlungsmethoden bei Osteoarthritis keine nennenswerte Linderung verschaffen, ist in den meisten Fällen ein Hüfttotalersatz notwendig. Diese Eingriffe bewirken bei 90 bis 95 Prozent der Patienten eine wesentliche Schmerzlinderung und Wiederherstellung der Gelenkfunktionen. Um den Erfolg einer Hüftgelenk-OP zu gewährleisten, muss die Prothese allerdings mög-

lichst genau positioniert werden. Eine Fehlausrichtung der Komponenten des Gelenkersatzes führt beispielsweise zum Verschleiß oder sogar zu einer Entzündung, die eine Lockerung oder das Lösen der Prothese verursachen kann. Genau an dieser Stelle setzt die Firma Orthometer Laser-Sintern ein: Um eine Fehlausrichtung oder eine Entzündung zu verhindern, hat Orthometer das sogenannte „OrthoLength“-System eingeführt. OrthoLength ist eine Navigationshilfe, die während der OP eingesetzt wird und die Beinlänge und -abstand während der Operation kontrolliert

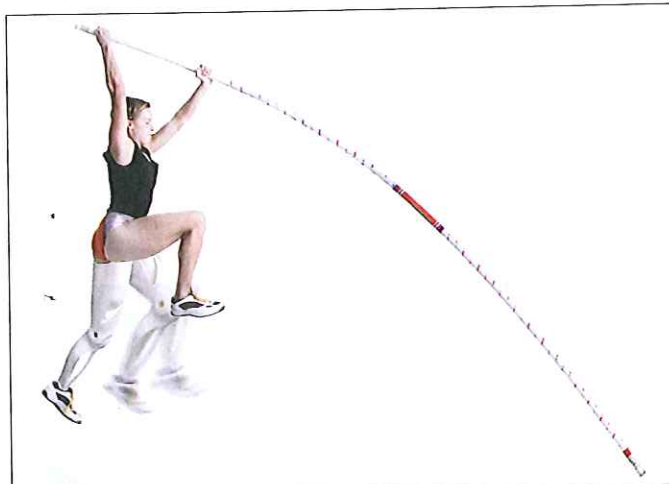


Bild 2

Die Beinprothese „Nextep“ steht für eine neue Kombination aus Industriedesign, Medizintechnik und Laser-Sintern. Sie bietet verbesserte Funktion und Design. Auf Wunsch auch mit den Initialen des Patienten

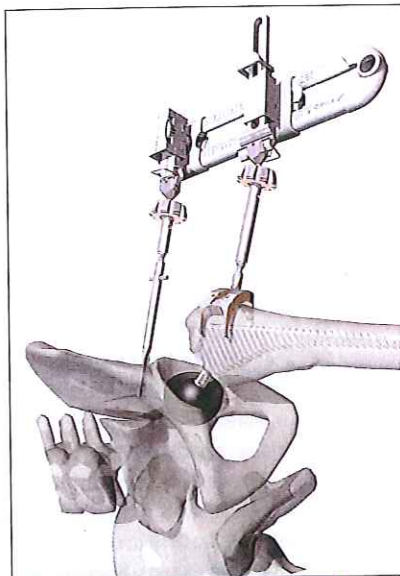


Bild 1

Navigationshilfe für Hüft-Totaloperationen, hergestellt durch Laser-Sintern. Die Hilfe wurde bereits in 80 Operationen eingesetzt, um den korrekten Sitz der verschiedenen Komponenten einer Hüftprothese sicherzustellen.

Bild: EOS / Damvig Develop / Orthometer

Kontakt

EOS GmbH Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
82152 Krailling bei München
Tel.: 0 89/8 93 36-0
Fax: 0 89/8 93 36-285
E-Mail: info@eos.info
www.eos.info



Bild 3

Die Maschine, die dahinter steckt: Die EOSINT M 270 fertigt Produkte aus Titan, Edelstahl und Kobalt-Chrom direkt ab CAD-Daten und ohne Werkzeuge. Durch das Direkte Metall-Laser-Sintern (DMLS) entstehen so innerhalb weniger Stunden bis Tage individuell angepasste Implantate, Operationshilfen oder Zahnersatz

und standardisiert. Der Einsatz der Hilfe benötigt einige Minuten und umfasst wenige Schritte, die aber dafür sorgen, dass die korrekte An- teversion der Prothesenkomponenten erreicht wird.

OrthoLength besteht aus einer Box mit chirurgischen Instrumenten und einem wegwerfbaren Kit. Die Instrumente werden aus Edelstahl und Titan hergestellt und sind wiederverwendbar. Das wegwerfbare Kit enthält die eigentliche OrthoLength Navigationshilfe (Bild 1). Sie besteht aus mehreren aus PA 12 Laser-gesinterten Komponenten und einem Einweg-Nagel aus Edelstahl. Eine Navigationshilfe besteht aus neun lasergesinterten Teilen. Bis dato wurden 300 Navigationshilfen mit Laser-Sintern hergestellt. Im Praxiseinsatz hat sich die Hilfe bereits über 80 mal während einer Operation bewährt. Nach dem Laser-Sinter-Prozess wird das biokompatible PA lediglich gewaschen, montiert und sterilisiert.

Die Vorteile bei dieser Anwendung sind

- die schnelle und einfache Änderung vom Design
- geringe Kosten für eine Kleinserie
- die Möglichkeit, komplexe Geometrien problemlos herzustellen
- die verkürzte Zeit bis zur Produkteinführung aufgrund der werkzeuglosen Fertigung.

Laser-Sintern kann also in solch einem Falle bewirken, dass bessere Produkte und/oder bessere Ergebnisse erzielt werden – und das in der Regel schneller als mit herkömm-

lichen Verfahren. Letztendlich um Wohle des Patienten – der in der heutigen Zeit und im heutigen Gesundheitssystem einige Einschnitte hinnehmen muss.

Oberschenkelprothese gewinnt das Rennen um Funktion und Design

Ein anderes Beispiel ist die in Bild 2 gezeigte, lasergesinterte Beinprothese „Nextep“. Die Prothese wurde von Jannis Breuninger in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut IPA entwickelt. „Mir ging es darum, mit meinen Mitteln als angehender Industriedesigner dazu beizutragen, Funktion und Design von Prothesen zu verbessern“, erklärt Breuninger. Der Bau der Prothese wurde speziell konzipiert, um die Vorteile eines generativen Fertigungsverfahrens wie dem Laser-Sintern auszuschöpfen. Die konstruktiven Freiheitsgrade der Technologie erlauben eine optimal funktionell und formalästhetische Versorgung des Patienten, die eine individuell angepasste Prothese erst ermöglicht. „Mein Ziel war es, eine Prothese zu entwickeln, die nicht wie ein Fremdkörper wirkt. Mein Entwurf sollte die Form des natürlichen Beins aufnehmen, sie aber nicht imitieren. Gleichzeitig musste sie in Bezug auf die Funktionalität in höchstem Maße an die Bedürfnisse der Amputierten angepasst sein“, erklärt er. Der Vorteil der Laser-Sinter-Technologie besteht darin, dass das verwendete Material sehr leicht und

trotz dünner Wandstärke extrem belastbar und flexibel ist.

Und es gibt fast keine Wünsche, die offen bleiben. Neben großer Form- und Farbvielfalt ist auch die Integration alltäglicher Gebrauchsgegenstände (z. B. MP3-Player) denk- und realisierbar.

Die lasergesinterte Beinprothese ist so ein gelungenes und erfolgreiches Beispiel für die innovative Verbindung von Industriedesign, Medizintechnik und Schichtbauverfahren. Das Design wurde bereits mehrfach prämiert: Breuninger erhielt für die Nextep-Prothese den 2. Platz beim Design-Preis der Mia-Seeger-Stiftung, den Student Design Award for Rapid Manufacturing, und den EuroMold-Studentenpreis FDID.

Erstes „Rapid Implant Manufacturing Forum“ zeigt Möglichkeiten für Schichtbauverfahren auf

Die Chancen für Schichtbauverfahren im Implantat-Bereich wurden auch auf dem ersten „Rapid Implant Manufacturing Forum“ deutlich. Die Veranstaltung fand am 12. September in Leuven, Belgien, statt und bot Diskussionen über die aktuellen Trends in der Entwicklung und Herstellung von Implantaten. Mehr als 60 Teilnehmer aus 16 verschiedenen Ländern nahmen an der Veranstaltung teil, die von Materialise in Zusammenarbeit mit EOS organisiert wurde. Verschiedene Vorträge veranschaulichten, wie Schichtbauverfahren schon heute in der Branche für Medizinimplantate eingesetzt werden, und sie zeigten interessante Entwicklungen für die Zukunft auf.

Das Forum wurde von führenden Herstellern und von Anwendern der verschiedenen Technologien

besucht. Schichtbauverfahren spielen aufgrund verschiedener Faktoren verstärkt eine Rolle in dieser Branche: Die Implantatbranche benötigt immer öfter individuelle Lösungen; und der Markt wird dominiert durch Faktoren wie Flexibilität, Kosten und Qualität – Anforderungen, die Schichtbauverfahren sehr gut erfüllen können. Das Symposium skizzierte die Vorteile, die diese neue Technologien bieten: kürzere Operationszeiten und weniger Beschwerden für Patienten, Konstruktionsfreiheit und Funktionsintegration bei der Entwicklung von Operationshilfen und Implantaten, aber auch verkürzte Durchlaufzeiten.

Peter Ostiguy von DePuy Spine legte dar, wie sein Unternehmen das Direkte Metall Laser-Sintern (DMLS) einsetzt. DePuy Spine entwickelt Implantate und Verfahren für die Wirbelsäulenchirurgie (Bild 4). Das Unternehmen setzt erst seit Februar 2007 auf DMLS und hat bis dato bereits mehr als 1200 Komponenten gebaut. Bis jetzt werden sie hauptsächlich für Evaluierungszwecke und Verkaufsmuster verwendet. „Wir sehen weiterhin ein großes Potenzial im Bereich der chirurgischen Anwendungen“, erläutert Ostiguy, Staff Team Leader bei der Johnson & Johnson Tochter. „Die DMLS Technologie bildet ein neues Fundament dafür, wie wir unsere Komponenten konstruieren. In der Vergangenheit haben wir auf die Art und Weise konstruiert, wie es Fertigungsverfahren zulassen. Jetzt, mit Laser-Sintern, können wir bereits während der Konstruktion Aspekte der Funktionalität in den Vordergrund stellen.“ Mittels DMLS senkt DePuy seine Durchlaufzeiten trotz erforderlicher Produktänderungen – in einigen Projekten sogar um bis zu 50 Prozent.



Bild 4

Die Firma De Puy Spine setzt auf DMLS bei ihrem Messgerät „Expedium SFX Cross Connector“. Die DMLS-Technologie erlaubt es, Produkte nach Funktionsaspekten zu konstruieren und die Durchlaufzeiten deutlich zu verkürzen.

Bild: De Puy Spine