

„Flechten mit und fürs Herz!“ – die Entwicklung innovativer Stents geht in die heiße Phase

Hof, 29.01.2021 - Seit mehreren Jahren forscht das Institut für Materialwissenschaften (ifm) der Hochschule Hof an der Entwicklung bewegungsflexibler Gefäßprothesen für die Medizintechnik. Am Hochschulcampus in Münchberg werden die neuartigen Stents dabei erstmals aus geeigneten Werkstoffen in ihrer Einsatzgröße geflochten. Zwei im Rahmen des Wissens- und Technologietransfer-Programms (WIPANO) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderte Projekte gehen nun in die entscheidende Phase. Ziel der Unterstützung durch den Bund ist insbesondere die Weiterentwicklung der Innovationen bis hin zum praktischen Einsatz am Markt.

„GeVeS - Geflochtene, verzweigte Strukturen für den Einsatz in Medizintechnik und Rohrsanierung“ sowie „KISS - Knospendes Implantierverfahren für Stentstrukturen“ – die Namen für die laufenden Projekte klingen so komplex, wie das Forschungsgebiet nun einmal ist. Zweifellos: Die Produktentwicklung für den medizinischen Einsatz am Menschen gehört auch in der Wissenschaft zu den größten Herausforderungen, denen man sich stellen kann. Genau dies ist in Münchberg der Fall. Beide dort betriebenen Förderprojekte knüpfen an eine bemerkenswerte Erfindung des Instituts selbst an: Auf medizinische Stents für verengte Gefäße, die aus geflochtenen Strukturen bestehen, und ein entsprechendes Implantationsverfahren hat man dort zwei Schutzrechte. Nun folgt die Weiterentwicklung - bis hin zur Marktreife.

Patentschutz auf geflochtene Stents

Das Münchberger Patent beschreibt und schützt die Erfindung einer speziellen geflochtenen und verzweigten Struktur mitsamt einem automatisiert geflochtenen Übergangsbereich, der – als besonderes Kennzeichen – völlig frei von Löchern ist. Dieser lochfreie Zwickel wird durch zusätzliches Kreuzen und Verdrehen von Fäden untereinander erreicht und dadurch besonders haltbar und robust – eine bemerkenswerte und in der Vergangenheit bereits Aufsehen erregende Innovation auf diesem Gebiet. „Um die Struktur noch weiter zu verbessern, wird derzeit der Einsatz einer größeren Anzahl an Fadensystemen im Übergangsbereich der Verzweigung erforscht. Damit sollen eine weitere Erhöhung der Dichte sowie ein verbesserter Lochschluss erreicht werden“, so Prof. Dr. Frank Ficker, Leiter des Instituts für Materialwissenschaften.

Erweiterung von Einsatzfeldern

Generell möchten die Forscherinnen und Forscher am Institut durch kontinuierliche Weiterentwicklung die Eigenschaften von geflochtenen Stentsystemen in der Medizintechnik deutlich optimieren und so in der Konsequenz auch Einsatzfelder ausbauen und Marktpotentiale erweitern. Um dies zu erreichen ist es zum Beispiel Teil der aktuellen Projektarbeit, geschlossene Zwickel mit mehr als einer Verzweigung zu produzieren. Mehrfach verzweigte Stents werden bisher – nach gängigem Stand der Technik – in aufwändigen Prozessen aus mehreren einzelnen Stents zusammengesetzt. Mit der Entwicklung des ifm wird nun aber der direkte Einsatz in verzweigten Adersystemen möglich, da durch den verbesserten Lochschluss das Einwachsen von Gewebe deutlich verringert werden kann. „Außerdem sichert diese Struktur eine gleichmäßige Medikation für alle betroffenen Körperbereiche und das hat positive Folgen für Gewebewachstum und Heilung“,

so Prof. Dr. Frank Ficker.

[Stent](#) öffnet sich wie Blüte

Für die Implantation eines so verzweigten Stents konnte mit dem Projekt „KISS“ nun auch ein innovatives Verfahren zur Anwendung entwickelt und vertieft werden. Dabei wird der verzweigte [Stent](#) aus NiTiNOL (also einer Nickel-Titan-Form-Gedächtnis-Legierung), die für den Einsatz im Körperinneren zugelassen ist, so in den Körper eingebracht, dass er sich erst an seinem Bestimmungsort wie eine Blumenknospe entfaltet. Auf diese Weise kann eine sichere [Transplantation](#) gewährleistet werden. Die Vorteile liegen auf der Hand: „Gegenüber Koronar-Stents, die laut Stand der Technik mittels Präzisionslasertechnik hergestellt werden, zeichnen sich die geflochtenen Strukturen durch eine hohe Flexibilität im Einsatz aus“, so Prof. Dr. Frank Ficker.

Größere Flexibilität und Beweglichkeit

Aktuell werden bei Operationen häufig noch Gefäßprothesen mit einer Röhrengemetrie mit geradem Abschluss verwendet, die bei Verzweigungen wie beschrieben zusammengesetzt werden müssen. Diese sind nach Ansicht von Operateuren aber besonders bei kleinen Gefäßen und engen Radien und aufgrund der eingeschränkten Beweglichkeit schwierig zu positionieren. Diese Problematik soll durch die Entwicklung verzweigter, geflochtener Stents mit einziehbarem Seitenarm gelöst werden.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten zur Anmeldung des Schutzrechts wurde das Verfahren lediglich in sehr großem Maßstab in seiner Theorie bestätigt. Im Projekt konnten nun aber maßstabsgerechte Stents für koronare Gefäßgabelungen entwickelt werden. Diese ermöglichen Forschern wie Ärzten nun bereits detaillierte Rückschlüsse auf das spätere Implantierverhalten. Die Stents aus Münchberg zeigen dabei eine hohe Flexibilität und superelastische Eigenschaften. „Das Material springt nach einer Verformung von bis zu 50 % des Belastungsniveaus in die gewünschte Form zurück und liefert so die notwendigen Voraussetzungen für eine erfolgreiche [Transplantation](#)“, freuen sich Prof. Dr. Ficker und seine Mitarbeiter.