

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION28. September 2022 || Seite 1 | 4

Forschung mit Herz rettet Menschenleben

Jenaer Forscher und Unternehmer entwickeln Pumpen und Klappen zur Unterstützung des Herzens

Jena

Forschenden und Unternehmern aus Jena liegen Menschen am Herzen – im wahrsten Sinne des Wortes. Gemeinsam mit dem Jenaer Start-up NovaPump sowie dem Universitätsklinikum Jena hat das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF innovative Herzklappen und -pumpen entwickelt. Anlässlich des Weltherztages am 29. September blicken wir zurück auf die Geschichte einer langjährigen und herzlichen Kooperation.

Das Herz des Menschen leistet Tag für Tag außergewöhnliches. Es versorgt Gewebe und Organe mit der nötigen Menge Sauerstoff und transportiert Schadstoffe ab. In jeder Minute pumpt es das gesamte Blut einmal durch den Körper. Bei Belastung sogar bis zu fünf Mal und das – im Idealfall – viele Jahrzehnte lang. Gerät das Herz einmal aus dem Takt oder kann es die geforderte Leistung krankheitsbedingt nicht mehr erbringen, braucht es Spezialisten wie Dipl.-Ing. Ronald Reich und Prof. Dr. Dr. Markus Ferrari von der NovaPump GmbH sowie Dr. Thomas Peschel vom Fraunhofer IOF, um den Gleichschritt wiederherzustellen.

Die drei befassen sich, in enger wissenschaftlicher Abstimmung mit der Klinik für Innere Medizin I des Universitätsklinikums Jena, seit vielen Jahren mit der Entwicklung von hoch effizienten Implantaten für geschwächte Herzen. Gemeinsam mit dem Team von Klinikdirektor Prof. Dr. Christian Schulze sowie schon seinem Vorgänger Prof. Dr. Hans-Reiner Figulla arbeiteten sie in der Vergangenheit immer wieder eng zusammen, um verschiedene Therapielösungen zu entwickeln – zuletzt in zwei öffentlichen, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekten zur Realisierung von innovativen Rechts- und Linksherzpumpen. Diese werden bei Akutpatientinnen und -patienten im Katheter-Labor am schlagenden Herzen über die Beingefäße bis zum Herzen geschoben. Temporär kann durch diese selbstexpandierenden Herzpumpen effektive Pumpunterstützung für einige Tage geleistet werden, bis weitere diagnostische und therapeutische Maßnahmen ergriffen werden und sich der geschwächte Herzmuskel erholt hat. Die Entwicklung jener innovativen Herzpumpen gründet dabei auf eine langjährige Kooperation von Forschenden und Unternehmern aus Jena, die bis in die 1990er Jahre zurückreicht.

Redaktion

Walter Oppel | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Telefon +49 3641 807-812 |
Albert-Einstein-Straße 7 | 07745 Jena | www.iof.fraunhofer.de | walter.oppel@iof.fraunhofer.de

Langjährige Kooperation bringt vielfältige Herzimplantate hervor

Bereits seit 1998 forscht Dr. Thomas Peschel neben vielen anderen Dingen am Fraunhofer IOF auch zu unterschiedlichen Implantaten für das Herz. Begonnen hat seine Arbeit auf diesem Gebiet mit der Entwicklung einer künstlichen Herzklappe. Zur Herzklappe gehört auch eine Gefäßstütze, auch »Stent« genannt. Gemeinsam mit einem Team aus Forschenden des Fraunhofer IOF sowie mit Medizinerinnen und Medizinern des Universitätsklinikum Jenas entwickelte Peschel eine Prothese, die sich ohne großen operativen Eingriff an die Stelle der geschädigten Herzklappe platzieren lässt.

Besonders für ältere oder schwache Personen ist diese Technologie eine innovative Lösung, denn ihre Gesundheit erlaubt häufig keine aufwendigen Operationen am geöffneten Brustkorb. Das Besondere an der von Peschel und seinem Team entwickelten Herzklappe: Erst an ihrem Einsatzort entfaltet sich die Klappe gemeinsam mit dem Stent. Die Idee wurde nach Jahren der erfolgreichen Forschungsarbeit mit Hilfe einer Ausgründung in die medizinische Praxis überführt.

Parallel zu Peschels Forschung gründete sich in Jena das Start-up NovaPump GmbH. Dessen Mitbegründer, Prof. Dr. Dr. Markus Ferrari, war bei der Herzklappenentwicklung von Seiten des Universitätsklinikums Jena beteiligt. Gemeinsam mit seinem Geschäftspartner Dipl.-Ing. Ronald Reich, heute Geschäftsführer der NovaPump GmbH, traten die beiden im Jahr 2013 erneut an das Team um Thomas Peschel vom Fraunhofer IOF heran und begeisterten ihn von der Idee, aufbauend auf der Erfahrung der Herzklappen-entwicklung, als nächstes neuartige selbstexpandierende, pulsatile Herzpumpen zu entwickeln.

Eine Technologie wächst: Von Herzklappen zu Herzpumpen

Für Peschel eine interessante, neue Herausforderung: Gemeinsam mit NovaPump begannen er und sein Team zunächst an einer Pumpe für den sogenannten rechten Ventrikel, also die rechte Herzkammer, zu arbeiten. Der rechte Ventrikel pumpt das sauerstoffarme Blut in Richtung Lungenstrombahn, wo es nachfolgend in den Lungen mit Sauerstoff angereichert und in den Körper zurückgepumpt wird. »Der rechte Ventrikel eignete sich sehr gut für die Idee einer neuartigen selbstexpandierenden und katheterbasierten, pulsatilen Herzpumpe. Hier ist der Druck geringer als in der linken Herzhälfte und es gibt heute am Markt nur ein einziges Mitbewerbersystem, das auf einem für Patientinnen und Patienten nachteiligen Pumpprinzip basiert«, erklärt der Forscher. Genau wie bei den zuvor entwickelten Herzklappen muss sich die Pumpe für den Transport zum Einsatzort im Herzen auf das kleinstmögliche Maß zusammenfalten lassen. Erst in der jeweiligen Herzkammer angekommen, beginnt sie sich aufgrund des innovativen Materials definiert selbst zu entfalten.

Die NovaPump-Rechtsherzpumpe nutzt im Inneren neuartige Ventile und als Antrieb einen kleinen Ballon. Er kann im Bruchteil einer Sekunde mit Helium befüllt und anschließend wieder entleert werden – eine klassische Verdrängerpumpe also. Um

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

fehlerfrei arbeiten zu können, braucht der Ballon dabei eine äußerst stabile Stützkonstruktion. Diese entfaltet sich in der oberen Hohlvene so, dass der Ballon direkt einsatzbereit ist und über eine seit vielen Jahren in der Herzmedizin bewährte Steuerkonsole aktiviert werden kann. Um dieses äußerst schwierige Unterfangen zu realisieren, wird für die Stützkonstruktion der Herzpumpe ein spezielles Metall mit Formgedächtnis verwendet. Der Pumpkäfig wird aus einem dünnen Metallröhrchen mit einem Laser herausgeschnitten und anschließend so weiterbehandelt, dass er bei Körpertemperatur seine geforderte Stabilität ausprägt und trotzdem nach erfolgter Herzunterstützung wieder katheterbasiert und zusammengefaltet über die Beinvene explantiert werden kann.

PRESSEINFORMATION28. September 2022 || Seite 3 | 4

»Wir wollen Leben retten«

Nach der erfolgreichen Demonstration der Rechtsherzpumpe in verschiedenen Versuchsreihen ging das Team um Peschel, Schulze, Reich und Ferrari anschließend dazu über, eine weitere Pumpe zu entwickeln – diesmal für den linken Ventrikel. Nach intensiver Suche gelang es schließlich, die optimale Konstruktion und Materialabstimmung dafür zu finden, um den anatomischen Voraussetzungen und Drücken in der linken Herzkammer zu entsprechen.

Die NovaPump GmbH arbeitet nun mit Hochdruck daran, diese Therapiesysteme für Akutpatientinnen und -patienten weltweit verfügbar zu machen. »Wir wollen damit Leben retten«, sagt Ronald Reich. »Unsere perkutanen Herzpumpen sollen insbesondere dort zum Einsatz kommen, wenn sich akute Herzereignisse, z. B. ein Herzinfarkt oder kardiogener Schock, ereignet haben und der Kreislauf binnen Minuten stabilisiert und unterstützt werden muss. Entscheidend ist eine sichere und komplikationsfreie Handhabung der Pumpen bei maximalem Patientennutzen, um die heutige noch hohe Mortalitätsrate von bis zu 50 % nach diesen Akutereignissen weiter zu senken«, führt der Geschäftsführer weiter aus.

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Thomas Peschel
Fraunhofer IOF
Abteilung Optisches und Mechanisches Design

Telefon: +49 (0) 3641 807-335
Mail: thomas.peschel@iof.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

Pressebilder

PRESSEINFORMATION

28. September 2022 || Seite 4 | 4

Folgende Pressefotos finden Sie zum Download im [Pressebereich des Fraunhofer IOF](#):



Abb. 1: Betreibt gemeinsam mit Fraunhofer Forschung mit Herz:
Dipl.-Ing. Ronald Reich, Geschäftsführer der NovaPump GmbH © Fr. Nürnberger / Erfurt



Abb. 2 & 3: Die Rechtsherzpumpe kann über die Beinvene am
schlagenden Herzen implantiert werden. © Fr. Nürnberger/ Erfurt