

## FORSCHUNG KOMPAKT

September 2016 || Seite 1 | 4

Entscheidungshilfe für Mediziner

### Computersimulation kann Kindern Herzeingriffe ersparen

**Kinder mit angeborenen Herzfehlern müssen oft eine lange Reihe von belastenden Untersuchungen und Eingriffen über sich ergehen lassen. Im EU-Projekt CARDIOPROOF haben Fraunhofer-Forscher eine Software entwickelt, mit denen sich bestimmte Interventionen im Vorfeld simulieren lassen. Erste Erfahrungen zeigen, dass man dadurch künftig auf manch einen Eingriff verzichten könnte.**

Für die Eltern ist es zunächst ein Schock: Wird ihr Kind mit einer Aortenisthmusstenose geboren, ist die Aorta so stark verengt, dass früher oder später lebensgefährliche Herzprobleme drohen. Zum Glück lässt sich dieser Herzfehler heute gut behandeln, etwa durch das Einführen einer Gefäßstütze (Stent). Allerdings sind, verteilt über die Jahre, oft mehrere Eingriffe nötig – eine Belastung für Kind und Eltern. Das Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin MEVIS in Bremen hat eine Software entwickelt, die verschiedene Arten von Interventionen simulieren kann und dadurch einen Vergleich zwischen ihnen ermöglicht. Dadurch könnte die Qualität der Therapie verbessert sowie die Notwendigkeit eines Eingriffs erwogen werden. So manche Operation könnte den jungen Patienten erspart bleiben. Die Arbeiten erfolgten im EU-Projekt CARDIOPROOF, das Ende 2016 abgeschlossen sein wird.

Ausgangspunkt für die Rechnersimulation sind Bilder, die ein Magnetresonanz-Scanner (MR-Scanner) von den Herzen der Patienten macht. Die Aufnahmen zeigen nicht nur die Form der Gefäße, sondern stellen auch den Blutfluss dar. »Daraus können unsere Algorithmen ermitteln, welche Blutdruck-Verhältnisse dort herrschen«, erläutert Dr. Anja Hennemuth, Forscherin bei Fraunhofer MEVIS. »Wichtig ist unter anderem, wie stark sich der Blutdruck vor und hinter einer Gefäßverengung unterscheidet.« Ausgehend von dieser sogenannten Druckfeldsimulation können die Experten verschiedene Arten von Interventionen im Rechner nachbilden und abschätzen, welche Auswirkungen der jeweilige Eingriff hätte.

#### Gefäßstützen virtuell testen

So ist es den Forschern möglich, einen virtuellen Ballonkatheter aufzublasen und zu prüfen, wie sich das auf Blutfluss und Blutdruck auswirken würde. Oder sie spielen am Rechner das Einsetzen verschiedenartiger Gefäßstützen durch. Mit diesem »virtuellen Stenting« sind sie in der Lage, herauszufinden, welches Stent-Modell am besten

---

#### Kontakt

**Klaudia Kunze** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)

**Bianka Hofmann** | Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin MEVIS | Telefon +49 421 218-59231 |  
Universitätsallee 29 | 28359 Bremen | [www.mevis.fraunhofer.de](http://www.mevis.fraunhofer.de) | [bianka.hofmann@mevis.fraunhofer.de](mailto:bianka.hofmann@mevis.fraunhofer.de)

geeignet ist und an welcher Stelle es positioniert werden sollte. »Mit Hilfe unserer Software können die Mediziner fundierter entscheiden, welche Art von Eingriff am günstigsten ist, ob man ihn auf einen späteren Zeitpunkt verschieben sollte und ob eine Intervention überhaupt nötig ist«, erläutert Hennemuth.

CARDIOPROOF hat zum Ziel, ein praxistaugliches System für den klinischen Einsatz zu entwickeln. »Wir wollten die Methode so gestalten, dass sie für den Ablauf im Krankenhaus nutzbar ist«, betont Hennemuth. Dazu haben die Bremer Fachleute eng mit den am Projekt beteiligten Kliniken zusammengearbeitet. Unter anderem untersuchten sie, wie sich die neue Software am besten in die Abläufe in den Krankenhäusern integrieren lässt. Auch die Nutzeroberfläche wurde in enger Abstimmung mit den Ärzten entwickelt und getestet.

### **Software berechnet Blutströme und -drücke**

Um zu prüfen, wie realitätsgetreu die Computersimulationen sind, haben die Experten klinische Studien am Deutschen Herzzentrum in Berlin durchgeführt. Dazu wurden die jungen Herzpatienten nach dem Eingriff nochmals per MR-Scanner untersucht. Dadurch ließen sich die Blutströme vor und nach der Intervention erfassen und mit den Simulationen abgleichen. Das Ergebnis: Das Softwaretool sagt die Blutströme und -drücke hinreichend genau voraus.

Mit Hilfe der webbasierten Software kann der Mediziner innerhalb von 30 Minuten Blutfluss und Blutdruck in der Aorta rekonstruieren. Anschließend lässt sich virtuell ein Eingriff durchspielen. Das Ergebnis dieser Simulation liegt in der Regel nach einer weiteren halben Stunde vor. »Wir haben die Eignung für die klinische Praxis gezeigt«, sagt Anja Hennemuth. »Die nächsten Schritte wären Qualitätssicherung, Zulassung und Überführung in eine kommerzielle Lösung.« Ein entsprechendes Anschlussprojekt ist bereits von LYNKEUS, einem der CARDIOPROOF-Industriepartner, bei der EU beantragt.

Dass die Computersimulationen nicht nur die Belastung für Kinder und Eltern senkt, sondern auch Kosten fürs Gesundheitssystem spart, hat ein weiterer Projektpartner ermittelt: Die London School of Economics analysierte im Detail, welchen finanziellen und organisatorischen Nutzen das neue Verfahren gegenüber der derzeitigen Praxis haben könnte. Das Ergebnis: Da die Software die Zahl von Komplikationen und Nachfolgebehandlungen verringern dürfte, könnten die Behandlungskosten pro Patient in einem Idealszenario bis zu zehn Prozent sinken.

### **Das EU-Projekt CARDIOPROOF**

Das EU-Projekt CARDIOPROOF startete im November 2013 und läuft bis Ende 2016. Ziel ist die Entwicklung praxisorientierter Simulationsverfahren für die Diagnose und Behandlung von Herzerkrankungen. Beteiligt sind zehn Partner aus Deutschland, England, Italien, Frankreich und Österreich, darunter Forschungsinstitute, Unternehmen, Hochschulen und Kliniken. Das Gesamtbudget liegt bei knapp 5,9 Millionen Euro, davon kommen 4,1 Millionen Euro von der Europäischen Union.

Weitere Informationen:  
[www.cardioproof.eu](http://www.cardioproof.eu)

---

### **FORSCHUNG KOMPAKT**

September 2016 || Seite 3 | 4

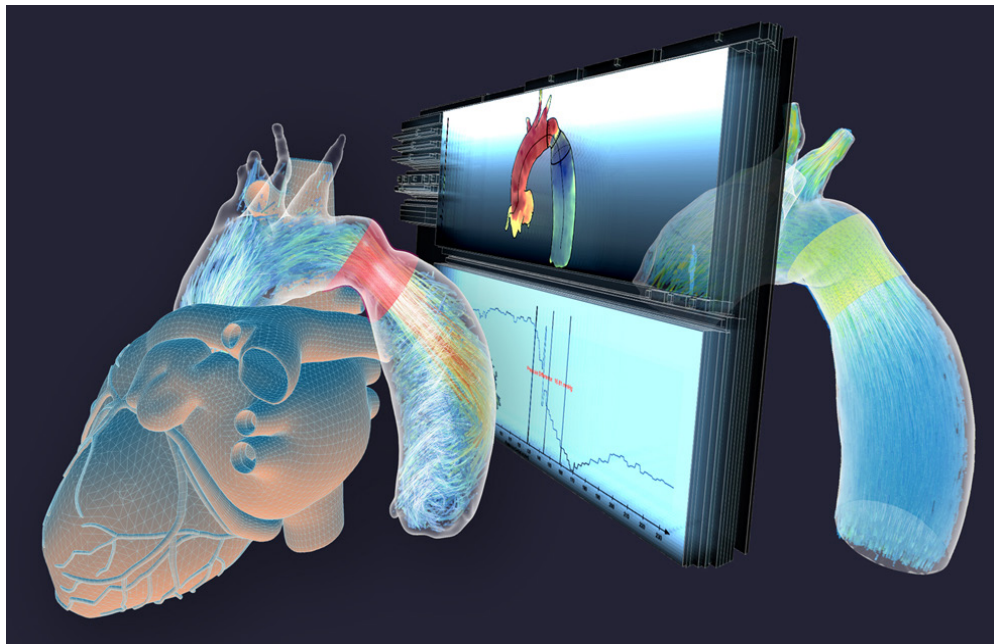
---

### **Dr. Marcus Kelm, Klinik für Angeborene Herzfehler am Deutschen Herzzentrum Berlin**

»Patienten mit einer angeborenen Aortenisthmusstenose durchlaufen in ihrem Leben oft zahlreiche invasive Herzkatheteruntersuchungen. Mit Hilfe einer Druckfeldsimulation erhalten wir vergleichbare Informationen und können somit invasive diagnostische Prozeduren mit allen verbundenen Risiken und Kosten einsparen.«

### **Dr. Leonid Goubergrits, Klinik für Angeborene Herzfehler am Deutschen Herzzentrum Berlin**

»Das Fraunhofer-MEVIS-Tool zum virtuellen Stenting liefert bereits vor dem eigentlichen Eingriff Aussagen zum Interventionsergebnis. Die Behandlung lässt sich dadurch im Vorfeld präzise für den einzelnen Patienten optimieren und die Ausführung beschleunigen.«

**FORSCHUNG KOMPAKT**

September 2016 || Seite 4 | 4

Simulation des veränderten Blutflusses nach virtueller Aufweitung einer verengten Aorta mit einem Stent. Der Vergleich der Ergebnisse verschiedener Therapieansätze erlaubt die Auswahl der bestmöglichen Behandlung. © Fraunhofer MEVIS | Bild in Farbe und Druckqualität: [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse).