

## Hintergrundinformation

### **Individuelle Organmodelle zur präziseren minimal-invasiven Therapieplanung, Behandlung und Verlaufskontrolle**

#### **Das Lesen medizinischer Bilder**

Zum Erkennen von Organstrukturen auf klinischen Bildern wie CT- und MRT-Bildern ist jahrelange Übung und Erfahrung nötig. Diese Informationen aus dem Gedächtnis abzurufen, während gleichzeitig ein präziser, minimal-invasiver Eingriff durchgeführt wird, verdoppelt den Schwierigkeitsgrad. Um die medizinischen Bilder besser interpretieren zu können, haben Ärzte schon immer auf generische Modelle menschlicher Organe zurückgegriffen, entweder während ihrer Ausbildung oder auch bei der täglichen Arbeit. Diese Modelle stellten aber lediglich die allgemeine Anatomie des Menschen dar ohne die individuellen Abweichungen zu berücksichtigen - sie waren nicht patientenspezifisch.

Der enorme Fortschritt der bildgebenden Technologien bildet eine massgebliche Grundlage zur Entwicklung individueller anatomischer Organmodelle. Nicht selten enthalten die gewonnenen Datensätze einer Herz-CT-Untersuchung bis zu 5000 einzelne Schichten. Es ist den Entwicklern gelungen, eine Software zu programmieren, die aus diesen vielen enthaltenen Informationen ein individuelles anatomisches Modell konstruiert. Ein generisches Organ-Modell, so lange umgeformt, bis es dem im Bild befindlichen Patientenorgan entspricht. Dabei werden komplexe Bilderkennungsverfahren zur Ortung vorher definierter Orientierungspunkte und Erkennung der Grenzen zwischen unterschiedlichen Gewebearten verwendet. Das Modell bildet automatisch die vier Segmente des menschlichen Herzens ab (rechter und linker Vorhof, rechte und linke Herzkammer), die grossen zu- und abführenden Blutgefässe (die Aorta, die obere und untere Hohlvene, die Lungenarterie und -vene). Auch der Herzschlag wird so dynamisch darstellbar. Mit diesem Modell ist die Visualisierung eines Patientenherzens wesentlich einfacher, und ebenso die automatische Gewinnung wichtiger klinischer Daten über seine Funktion, wie zum Beispiel die Grösse der Herzkammern wird viel präziser.

#### **Behandlungserleichterung**

Ein auf diese Weise konstruiertes persönliches 3D-Herzmodell kann nun eine hilfreiche Grundlage für einen minimal-invasiven Eingriff bilden. Bei dieser so genannten Schlüsselloch-Operation bleibt der Brustkorb des Patienten verschlossen und der Operateur gelangt nur mit einem kleinen Katheter zum Herzen, den er in ein Blutgefäss in der Leiste des Patienten einführt. Der Katheter ist unter Röntgendurchleuchtung gut sichtbar. Schwer darstellbar hingegen ist das Herz – von ihm sind lediglich die Umrisse erkennbar. Um dem Behandler während des Eingriffs eine Orientierungshilfe zu geben, wird das konstruierte anatomische Herzmodell über die Durchleuchtungsbilder gelegt und mit ihnen abgeglichen, so dass sie exakt aufeinander liegen. Die Führung des Herzkatheter wird dadurch wesentlich vereinfacht und beschleunigt und unterstützt damit die Durchführung minimal-invasiver Herzoperationen wie der Behandlung von Herzrhythmusstörungen massgeblich.

Die Objekterkennungs- und Beschreibungsalgorithmen müssen zusätzlich komplexe anatomische Merkmale des während des Eingriffs eingesetzten Bildgebungsverfahrens erkennen, um das Ausgangsmodell genauestens anpassen zu können. Dies sollte ebenfalls nur wenige Sekunden und nicht Minuten dauern, um den Arbeitsablauf und den Behandlungserfolg nicht zu gefährden. Neben der Erkennung und Verarbeitung unterschiedlicher Grössen, Formen und Strukturen eines jeden Patienten müssen ausserdem Bewegungsdaten aufgezeichnet und eingesetzt werden können, damit die Grössen- und Formveränderungen der Organfunktion ebenfalls nachgebildet werden können. Bei der anschliessenden Überlagerung von Modellen und Echtzeit-Bildern muss das System in der Lage sein, das Modell mit dem Bild immer wieder abzugleichen und dies für alle Bildansichten beizubehalten.

„Die Herzsegmentierungssoftware revolutioniert die Analyse grosser Datenmengen, die wir mit unseren CT- und MRT-Scannern erhalten, und vereinfacht sie“, meint Cristian Lorenz, Principal Scientist, Philips Forschungslaboratorium Hamburg. „Sie ist nicht nur bei der Diagnose von grossem Wert, sondern wir können mit der Software auch unsere 3D-Bilder während der Intervention aufrufen, um den Eingriff zu unterstützen. Ein erstes Beispiel ist hier die minimal-invasive Therapie von Herzrhythmusstörungen. Während der Prozedur hat der Behandler das anatomische Modell als Orientierungshilfe direkt vor Augen.“

### **Ausblick**

Der nächste Entwicklungsschritt für das Erstellen individueller Herzmodelle wird sein, dass nicht nur die Anatomie als geometrisches Gebilde wiedergegeben werden kann, sondern auch Informationen über die Herzfunktion, Gewebeeigenschaften, Flusseigenschaften des Blutes und elektrische Reizweiterleitung gewonnen werden können, um mit diesen allumfassenden Informationen zukünftig noch komplexere Operationen im Katheterlabor minimal-invasiv durchführen zu können.

Auch wird es denkbar, dass diese automatischen und sehr schnellen Bildanalyseverfahren, die die vielen Patientendaten auswerten und gezielt anatomische Punkte erkennen in einem erweiterten Verfahren eingesetzt werden, um patientenspezifische Modelle von anderen Organen zu erstellen.

### Weitere Informationen:

Philips AG Schweiz  
Raphael Wermuth, Corporate Communications  
Telefon: +41 44 488 20 04; +41 79 819 33 19  
E-Mail: raphael.wermuth@philips.com

### Über Philips

Royal Philips Electronics mit Hauptsitz in den Niederlanden ist ein Unternehmen mit einem vielfältigen Angebot an Produkten für Gesundheit und Wohlbefinden. Im Fokus steht dabei, die Lebensqualität von Menschen durch zeitgerechte Einführung von technischen Innovationen zu verbessern. Als weltweit führender Anbieter in den Bereichen Healthcare, Lifestyle und Lighting integriert Philips – im Einklang mit dem Markenversprechen "sense and simplicity" – Technologien und Design-Trends in neue Lösungen, die auf die Bedürfnisse von Menschen zugeschnitten sind und auf umfangreicher Marktforschung basieren. Philips beschäftigt in mehr als 60 Ländern weltweit etwa 116.000 Mitarbeiter. Mit einem Umsatz von 26 Milliarden Euro im Jahr 2008 ist das Unternehmen marktführend in den Bereichen Kardiologie, Notfallmedizin und

bei der Gesundheitsversorgung zuhause ebenso wie bei energieeffizienten und innovativen Lichtlösungen sowie Lifestyle-Produkten für das persönliche Wohlbefinden. Ausserdem ist Philips führender Anbieter von Flat-TVs, Rasierern und Körperpflegeprodukten für Männer, tragbaren Unterhaltungs- sowie Zahnpflegeprodukten. Die Schweizer Niederlassung von Philips beschäftigt in Zürich und Gland rund 250 Mitarbeiter. Mehr über Philips im Internet: [www.philips.ch](http://www.philips.ch) oder unter [www.twitter.com/Press\\_PhilipsCH](https://www.twitter.com/Press_PhilipsCH).