

HI Tec – Neues Forschungsinstitut für Quantentechnologien in Hannover

Neuer Forschungsbau soll 2015 fertig sein

In Hannover entsteht ein weltweit einzigartiges Forschungszentrum: Mit dem Hannover Institut für Technologie (HI Tec) plant die Leibniz Universität Hannover eine themenübergreifende Forschungsinfrastruktur für Quantentechnologien. Unter Beteiligung der Fachgebiete Physik, Geodäsie und Ingenieurwissenschaften sollen hier Grundlagen- und Angewandte Forschung sowie Technologieentwicklung auf dem Gebiet der Quantenphysik und Geodäsie betrieben werden.

Das Hauptziel ist die Entwicklung zukunftsweisender, hochpräziser Messtechnologien und hieraus abgeleiteter Quantensensoren. Im HI Tec wird die dafür notwendige Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Quantenforschung vorangetrieben, um so maßgeschneiderte Geräte für den Einsatz im Labor, im Feld oder im Weltraum zu realisieren. Die Forschungsarbeiten umfassen die Entwicklung, Erprobung und Herstellung solcher Sensorsysteme, die in der Grundlagenphysik, der Erdmessung und Erdbeobachtung sowie der Präzisionsmetrologie zum Einsatz kommen werden.

Der neue Forschungsbau soll über ein Messdach verfügen, auf dem Freistrahl-Laserverbindungen betrieben werden können und welches eine direkte Sicht auf Satelliten ermöglicht. Zusätzlich ist der Einsatz von drei Großgeräten geplant, die in ihrer Kombination weltweit einmalig sind. Das wohl auffälligste Merkmal wird der so genannte Freifallsimulator sein – eine Einrichtung, an der Experimente mit hoher Wiederholrate unter Bedingungen nahezu idealer Schwerelosigkeit durchgeführt werden können. Eine weitere Besonderheit stellt eine Anlage dar, die eine Ent-



wicklung und Herstellung von Glasfasern, beispielsweise für weltraumtaugliche Anwendungen, ermöglicht. Das dritte geplante Großgerät ist eine so genannte Atomfontäne, mit deren Hilfe neue Konzepte für hochpräzise Messtechnologien auf Basis von Materiewellen erforscht, getestet und entwickelt werden sollen.

Der Forschungsbau ist für eine Mitarbeiterzahl von 100 bis 120 Personen ausgelegt und soll in einer vierjährigen Bauzeit von 2012 bis 2015 im Bereich des Nordstadt-Campus in der Callinstraße realisiert werden. Federführend wird der Forschungsbau durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Exzellenzclusters QUEST – Centre for Quantum Engineering and Space-Time Research – konzeptioniert. Unmittelbar an der Forschungsprogrammatische des HI Tec beteiligte Kooperationspartner sind unter anderem die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig, das Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH), das Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik/Albert-Einstein-Institut (AEI) sowie das Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Bremen. **uc**

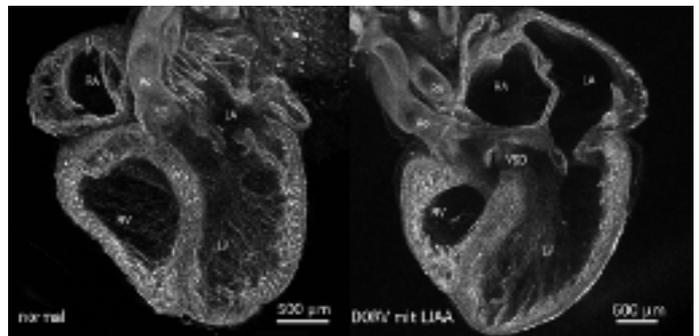
Maschinenbauer machen Herzfehler sichtbar

Mikro-Computertomograph ermöglicht dreidimensionale Darstellung von Hühnerembryo-Herzen

Eine Forschungskooperation zwischen Medizintechnikern der Leibniz Universität und Kinderkardiologen der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) hat die Erforschung von Herzfehlern einen Schritt voran gebracht: Herzkammern, Arterien und Vorhöfe neun Tage alter Hühnerembryoherzen lassen sich jetzt hochdetailliert dreidimensional darstellen.

Begonnen hatte die Zusammenarbeit 2007. Am Produktionstechnischen Zentrum (PZH) zeigte Diplom-Ingenieur Christian Klose, heute Leiter des Bereichs »Biomedizintechnik und Leichtbau« am Institut für Werkstoffkunde, den Oberschenkelknochen einer Maus als dreidimensionale, bewegbare Darstellung. Die Daten dafür kamen aus dem Mikro-Computertomographen des Instituts. Dieses Mikro-CT kann Strukturen sichtbar machen, die bis zu zehn Mikrometer, also ein hundertstel Millimeter, klein sind. Unter den Zuschauern war T. Mesud Yelbuz, Privatdozent für Kinderkardiologie an der MHH. Nach der Vorführung fragte er, ob es vorstellbar sei, mit diesem CT auch Weichgewebe darzustellen. Er wollte die Herzen von Hühnerembryos detaillierter zeigen, als es bis dahin möglich war. Da Hühnerherzen sich ähnlich entwickeln wie beim Menschen, wird an ihnen unter anderem erforscht, wie bestimmte Herzfehler entstehen.

»Es ist nicht üblich, ein CT ohne Kontrastmittel für Weichgewebe einzusetzen – die Röntgenstrahlung wird fast gar nicht absorbiert, deshalb sieht man praktisch nichts«, erklärt Klose das Problem. Und: »Die Außenhaut der neun Tage alten Hühnerherzen ist sogar dünner als zehn Mikrometer. Wir waren also im untersten Bereich der Kontraste und mussten sie noch dazu in absolut höchster Auflösung darstellen.« Die beiden Wissenschaftler und ihre Teamkollegen machten sich daraufhin daran, nach Wegen zu suchen, um die embryonalen Herzen so zu präparieren, dass sie



Aufnahme eines normal entwickelten Herzens (links) und eines Herzens mit Fehlbildung (rechts)

im CT darstellbar sind. Schließlich fanden sie an der Uniklinik in Göttingen unter Leitung von Dr. Jörg Männer Experten, die eine so genannte überkritische Trocknung vornehmen konnten. Dieses Verfahren zur schonenden Abtrennung von Flüssigkeiten aus Feststoffen war notwendig, weil durch das Blut, das sich in den Herzkammern befand, die inneren Strukturen der Anatomie nicht erkennbar gewesen wären. »Jetzt mussten wir nur noch die Grenzen des Mikro-CT in jeder Hinsicht entsprechend ausreizen«, beschreibt Klose.

Auf dem Bildschirm lassen sich die Details der gesunden und kranken neun Tage alten Hühnerembryoherzen jetzt hochdetailliert dreidimensional darstellen. An der MHH können anschließend aus diesen Daten stereoskopische Videos erzeugt werden, die so plastisch wirken, als könne man darin spazieren gehen. **jf**