



Daniel Kühnis: Unser Interviewpartner
Gesundheitspolitik: Debatte um Ärzte-Einkommen
Special: Telemedizin

Kampf den Herzrhythmusstörungen – Neue Wege der Berner Fachhochschule



Das BFH-Zentrum verfügt über ein 15 m² Reinraumlabor der Klasse ISO 7 mit Ausrüstung zur Herstellung von dünnen Schichten, sowie für Lithographie und Ätzschritte.

Kommen wir «in die Jahre», wächst das Risiko für Herzrhythmusstörungen, denn auch der Herzmuskel altert und verliert an Leistungsfähigkeit. Wenn dazu mangelnde Bewegung, zu viele Pfunde oder übermässiger Alkoholkonsum kommen oder Stress den Blutdruck in die Höhe treibt, wird der Herzmuskel so weit geschädigt, dass das Herz aus dem Takt gerät. Dem gehen Forscher am BFH-Zentrum für Sport und Medizin auf den Grund.

In «Diagnose» steckt die altgriechische Bezeichnung «gnósis» für Erkenntnis. Und genau darum geht es den Forschern an der Berner Fachhochschule (BFH) in Biel. Sie messen EKG-Signale in der Speiseröhre, die sich für eine Herzrhythmusanalyse besonders eignen, um innovative neue Wege der Diagnostik zu beschreiben.

Volkskrankheit Vorhofflimmern

Vorhofflimmern ist die häufigste Art von Herzrhythmusstörung. Die Herzvorhöfe schlagen unkoordiniert. Laut einer ESC-Studie über die letzten 30 Jahre leiden 0,5% der Allgemeinbevölkerung an dieser Situation, mit 75 Jahren steigt der Prozentsatz auf 15. Um die elektrische Aktivität des Herzmuskels aufzuzeichnen, dient das Elektrokardiogramm (EKG). Hierzu klebt der Arzt Elektroden auf den Brustkorb des Patienten. «Aber Ursache vieler Rhythmusstörungen sind die tief im Brustkorb liegenden Herzvorhöfe, die sich oft nur unbefriedigend von einem Standard-EKG erfassen lassen», so Dr. Professor Marcel Jacomet, Leiter des Institute for Human Centered Engineering HuCE an der Berner Fachhochschule in Biel. Doch EKG-Signale lassen sich auch in der Speiseröhre messen, denn diese führt hinter dem Herzen an den Vorhöfen vorbei in den Magen. Das ist zwar schon lange bekannt und die Signale wurden zum Teil bereits zur Analyse verwendet. Doch heute entwickeln die BFH-Forscher neue Tools, um diese Signale einfach und in geeigneter Weise zu erfassen, damit sie darauf neue Algorithmen anwenden können. «Messen wir das EKG direkt in der Speiseröhre, können wir Signale mit hoher Präzision und Signalqualität der Vorhöfe aufzeichnen», freut sich der Professor für Mikroelektronik, der am Institut HuCE mit rund 70 jungen Ingenieuren, Doktoranden und Professoren so ein neues Diagnosetool in der Medizintechnik, wie auch weitere Medtech Projekte realisieren will.

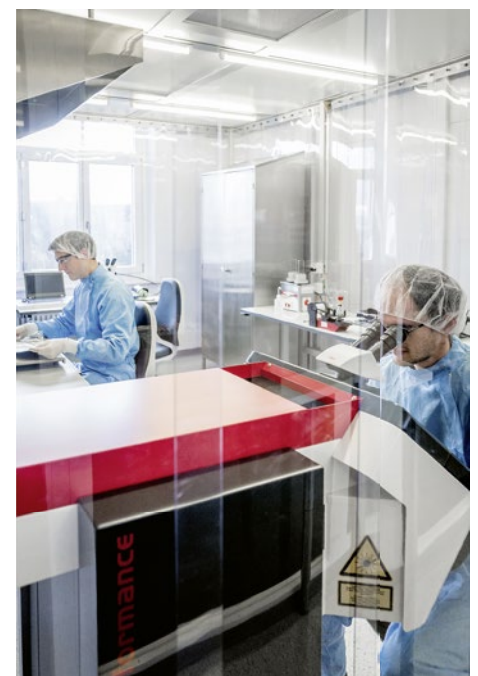
Erfolg mit «dicken Spaghetti»

In der Praxis kombiniert sein Forscherteam das traditionelle EKG mit dem Speiseröhren-EKG. Dabei messen sie mit speziell entwickelten Speiseröhren-Kathetern, die eine sehr hohe örtliche Signalauflösung ermöglichen. «So ein Katheter hat die Form eines «dicken Spaghettis», wird via Nase in die Speiseröhre eingeführt und dann vom Patienten »heruntergeschluckt«, erklärt Marcel Jacomet. Das ist zwar für den Patienten etwas gewöhnungsbedürftig, jedoch mit minimalen Risiken verbunden, zudem nimmt es wenig Zeit in Anspruch. Mit mathematischen Algorithmen versuchen dann Forscher, aus den gemessenen Signalen die Ereignisse in der elektrischen Herzaktivität in 2D und 3D mit hoher Präzision zu erfassen und darzustellen,

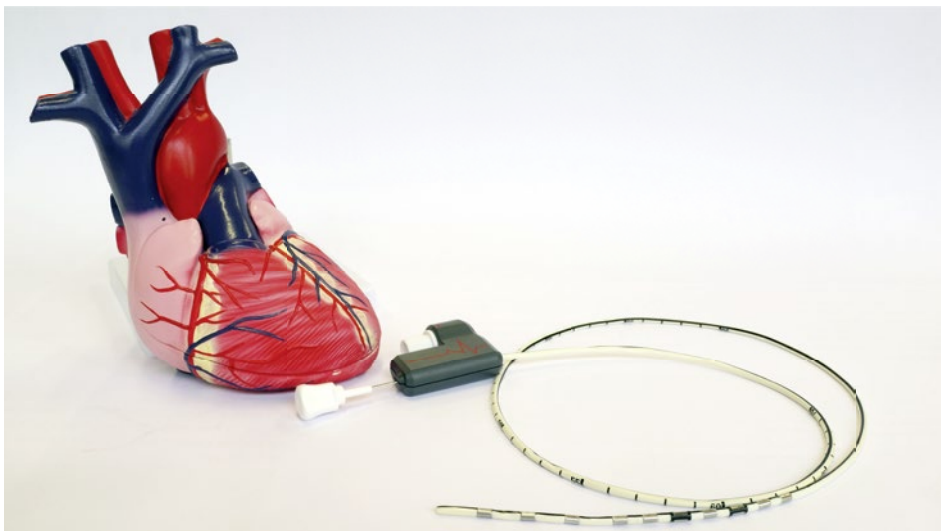
damit Fehlstellen oder -abläufe und Defekte im elektrischen Leistungssystem des Herzens zu entdecken. »Diese Methode bietet dem Kardiologen ein Diagnostik-Werkzeug, das ihn in der Planung von Eingriffen effizient unterstützt. Die Methode wird im Sitzen oder Liegen durchgeführt, bedarf keiner Narkose, eventuell lokal etwas Gel zur Betäubung der Nasenschleimhäute«, so Dr. Reto Wildhaber, Arzt am BFH-Institut HuCE. Damit hoffen die Forscher in Zukunft, die Dauer von medizinischen Eingriffen zu reduzieren und deren Erfolgsrate zu erhöhen, was nicht nur den Patienten freut, sondern auch wirtschaftlich interessant ist.

Vom «Reissbrett» zum Medizintechnikprodukt

Die hier kurz skizzierte Kombination aus Forschung, Entwicklung und Herstellung eines neuartigen Speiseröhren-EKG-Katheters ist natürlich keineswegs trivial. Sie setzt das nahtlose Ineinandergreifen von grosser Kompetenz verschiedenster Fachbereiche voraus: Am BFH-Zentrum für Sport und Medizin erarbeitet die Crew von Marcel Jacomet mit Ärzten der Universitätsklinik für Kardiologie des Inselspitals Bern medizinisches Know-



Der Reinraum des BFH-Zentrums kann im Rahmen von Mandaten und Projekten auch externen Partnern zur Verfügung stehen.



Speiseröhren-EKG-Katheter, produziert gemäss ISO 13485 Qualitätsnorm im Reinraum des BFH-Zentrums Technologien in Sport und Medizin, im Hintergrund ein Herzmodell.

how, unterstützt von BFH-Experten aus Elektro-, Mikro- und Medizintechnik, Informatik sowie von Master-Studenten. Ein für die Entwicklung medizinischer Geräte zertifizierter Reinraum am BFH-Zentrum ermöglicht es, die neuartigen Katheter in Eigenregie nach medizinischen Qualitätsnormen zu produzieren. Am Berner Inselspital nehmen im Rahmen einer aktuell laufenden Studie Patienten teil und liefern so wertvolle Daten für die Forschung. Die Medtech-Zertifizierung am BFH-Zentrum nach ISO 13485 gewährleistet die Sicherheit des eingesetzten Forschungskatheters.

Marcel Jacomet und seine Crew erschliessen Neuland auf diesem Gebiet: Das Schwerpunktprogramm «Medtech Devices für Speiseröhren-EKG-Diagnosewerkzeuge» an der Berner Fachhochschule besteht aus verschiedenen Forschungsprojekten, welche die BFH seit bald zehn Jahren vorantreibt. Unterstützt werden sie durch Industrie und Spitäler sowie durch Innosuisse, die Schweizerische Agentur für Innovationsförderung (ex KTI) und den Schweizerischen Nationalfonds (SNF). «Power» ist da, und bereits keimen weitere Ideen in den Köpfen der Forscher und ihren Industriepartnern,

um in interdisziplinärer Kooperation medizinisch wichtige Innovationen zu realisieren.

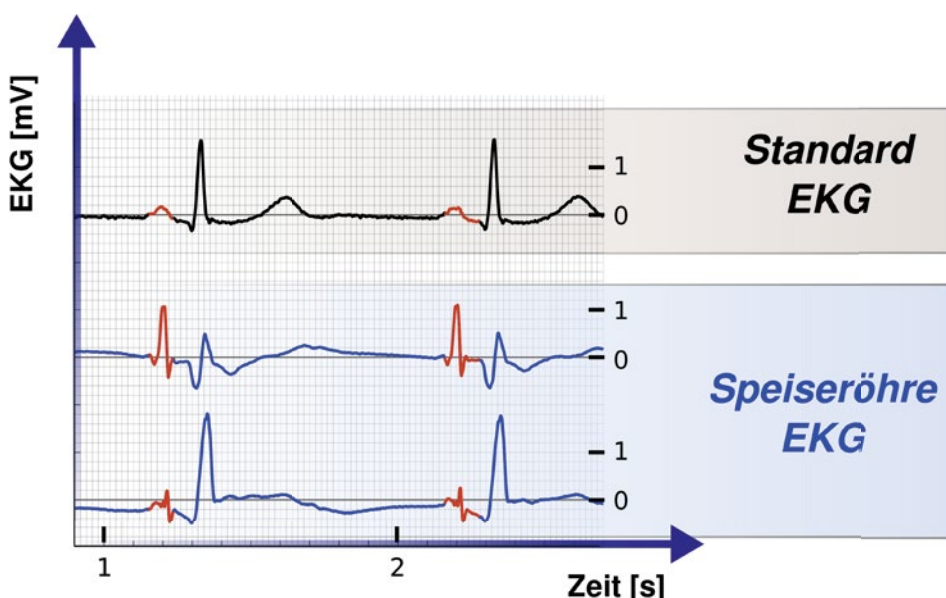
Kontakt:

Prof. Dr. Marcel Jacomet
 BFH-Zentrum für Sport und Medizin
 Quellgasse 21
 2502 Biel
 E-mail: marcel.jacomet@bfh.ch
 Telefon: +41 32 321 6241
 Links: www.bfh.ch|humantec
 www.huce.ch

Das BFH-Zentrum Technologien in Sport und Medizin

Die BFH setzt auf Mikroelektronik zur Miniaturisierung, auf berührungsloses Messen mit optischen Sensoren, entwickelt Robotik und ist innovativ in Signalverarbeitung und Sensortechnik: das ist der Nährboden, um mit Industriepartnern Medtech-Produkte zu entwickeln. Die Branche verzeichnet weltweit überdurchschnittliche Wachstumsraten, bedingt durch demografische Entwicklung, medizinischen Fortschritt und steigenden Lebensstandard. Die BFH hat hier die Nase vorn. ■

<http://www.bfh.ch/humantec>
 Alle Bilder: © HuCE, BFH Biel



Vergleich eines Standard-EKG (schwarz) mit einem Speiseröhren-EKG (blau)

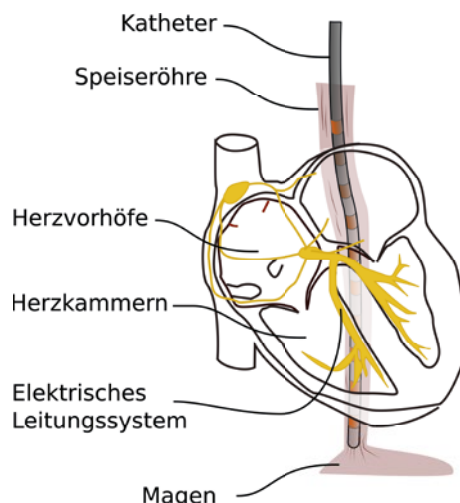


Illustration eines Herzens mit Position des Speiseröhren-EKG-Katheters. Modifizierte Abbildung nach der Dissertation von Simon Mortier, Medizinische Fakultät Universität Bern, 2018.