



Ein neuer Blick in die Lunge rettet Leben

Ein unbemerkter Lungenkollaps bei künstlicher Beatmung kann zum Tod der Patienten führen. Das IMES Institut für Mikroelektronik und Embedded Systems der HSR Hochschule für Technik Rapperswil hat einen neuen Mikrochip entwickelt, der die Lungenfunktion überwacht.

Ein Echtzeitblick in die Lunge ist für viele Medizinerinnen und Mediziner ein lang gehegter Wunsch. Bei 45 Millionen Vollnarkosen und 4 Millionen Beatmungspatienten jährlich erleiden 15% aller künstlich beatmeten Patienten auf Intensivstationen ein akutes Lungenversagen, ausgelöst durch einen unbehandelten progressiven Lungenkollaps. 39% sterben. Für Beatmungsspezialisten wäre es möglich, einen Lungenkollaps zu verhindern. Ihnen fehlte jedoch ein Mittel, um die Lungenaktivität in Echtzeit zu messen und zu sehen.

Messung ohne Nebenwirkungen

Der Startup-Firma Swisstom AG aus Landquart und ihren Forschungspartnern ist es gelungen, ein Verfahren zu entwickeln, um die Lungenaktivität in Echtzeit zu visualisieren. Das IMES Institut für Mikroelektronik und Embedded Systems der HSR hat mit seiner Forschungsarbeit massgeblich dazu beigetragen. Einerseits hat das IMES einen speziellen Mikrochip entworfen, andererseits hat es die Software-Algorithmen entwickelt, welche die Bilddaten analysieren und visualisieren. Das Prinzip basiert auf der elektrischen Impedanz-Tomografie (EIT), welche im Gegensatz zu radiologischen bildgebenden Verfahren keine unerwünschten Nebenwirkungen erzeugt.

Das neue Tor zur Lunge besteht aus einem Gurt mit der Sensorelektronik. Das IMES entwickelte dafür zusammen mit Microdul AG in Zürich eigens einen CMOS-Mikrochip. Der Patient bemerkt die laufende Messung nicht, er trägt lediglich den textilen Brustgurt, den SensorBelt. Dieser enthält 32 aktive Elektroden, die den elektrischen Widerstand des Körpers mittels sehr schwachen Wechselströmen messen. Vom Gurt gelangt das Signal in die Steuerelektronik. Diese digitalisiert die Werte und errechnet daraus mittels spezifischen Algorithmen eine 2-D-Abbildung der atmenden Lunge im Brustkorbquerschnitt.

Ein weiterer Algorithmus ermittelt den lokalen Zustand der Lunge und vereinfacht die Daten in drei physiologische Zustände der Lunge: kollabiert, gesund oder überdehnt. In den Zuständen kollabiert und überdehnt findet in den betroffenen Lungenbläschen kein oder ein reduzierter Gasaustausch statt. Dank dieser Vereinfachung kann das Pflegepersonal das Beatmungsgerät optimal auf die Patienten einstellen – ohne Hilfe von Spezialisten.

Durch die kontinuierliche Überwachung können Lungenschäden während der künstlichen Beatmung vermindert werden. Dieses System öffnet erstmals in Echtzeit ein Fenster in die menschliche Lunge – auch dank dem Mikroelektronik- und Software Engineering-Knowhow der HSR. Das Projekt wurde durch die KTI Kommission für Technologie und Innovation des Bundes mitfinanziert. Die Swisstom AG lieferte inzwischen die ersten zugelassenen Monitoring Systeme an Kliniken und Forschungseinrichtungen aus.

Das **IMES Institut für Mikroelektronik und Embedded Systems** entwickelt, forscht und berät ihre Kundinnen und Kunden in den Bereichen Mikroelektronik, Embedded Systems und Embedded Software Engineering. Dank der breiten Palette an spezialisiertem Equipment ist es in der Lage, alle Kundenbedürfnisse vom PCB über programmierbare Bausteine und Mikrocontrollerlösungen bis zu hochintegrierten Mikrochips effizient zu realisieren. Seit 1992 wurden am IMES mehr als 200 Industrieprojekte erfolgreich umgesetzt.

Kontakt: Prof. Dr. Paul Zbinden, Institutsleiter, IMES Institut für Mikroelektronik und Embedded Systems, 055 222 45 84, paul.zbinden@hsr.ch