

Vollgas

Fortschritt durch Technik: Elektronik und Elektrotechnik verändern die klassische Medizin und bringen stetig Weiterentwicklungen bei Diagnose, Behandlung und Pflege. Gute Ideen und eben die Möglichkeiten der Mikroelektronik schaffen hier Nutzen und Märkte.

Die Fragen



- ❶ Projekt-/Produktbeschreibung: Was wird gelöst?
- ❷ Wie weit ist das Ganze, wo liegen besondere Herausforderungen?
- ❸ Wie ist der Status, wie sieht die Zukunft aus?

i infoDIREKT
www.elektronikjournal.de 201ejl2708



Neuartiges Verfahren zur Brustkrebsdiagnostik.

Prof. Georg Schmitz,
 Inhaber des Lehrstuhls für Medizintechnik,
 Ruhr-Universität Bochum.

- ❶ Bei der Brustkrebsdiagnostik ist es schwierig, gutartige von bösartigen Knoten zu unterscheiden. Wir untersuchen ein neues bildgebendes Verfahren bei der Infrarot-Laserpulse im Gewebe absorbiert werden und durch thermische Ausdehnung Ultraschall erzeugen. Die Schallwellen können mit modifizierten Ultraschallgeräten aufgenommen und von uns zu Bildern weiterverarbeitet werden. So hoffen wir Unterschiede in der optischen Absorption der Tumore sichtbar zu machen.
- ❷ Wir haben ein Laborsystem mit dem wir Gewebeproben bei einer festen Wellenlänge mit einem modifizierten Ultraschallsystem abbilden können. Die bislang eingesetzten Laser sind jedoch für den Einsatz in der Klinik wegen ihrer Größe und der großen Intensitäten der Laserpulse ungeeignet. Daher setzen wir nun kostengünstige Diodenlaser ein, die bei mehreren Wellenlängen verfügbar sind und schnell gepulst werden können. Die Pulsenergien sind aber noch so klein, dass wir sehr schwache und veräuschte Signale auswerten müssen.
- ❸ Wir nutzen daher spezielle kodierte Pulssequenzen, die uns erlauben, trotz niedriger Pulsenergien gut auswertbare Signale zu messen. Gleichzeitig untersuchen wir, welche Kontrastmittel besonders starke Signale erzeugen und damit auch in geringer Konzentration nachweisbar sind. Denn unsere klinischen Partner können diese Kontrastmittel dann an Moleküle koppeln, die sich gezielt an das Tumorgewebe binden. So können wir den Tumor zuverlässiger erkennen. Zum Projektabschluss soll die Machbarkeit der photoakustischen Tumorabbildung erst einmal bei Mäusen im Experiment überprüft werden, bevor die Methode für den klinischen Einsatz weiterentwickelt wird.



Für beide Bausteine sind Evaluierungs-Plattformen verfügbar.

Uwe Bröckelmann, Field Applications Manager
 Central Europe bei Analog Devices in München

- ❶ Krankenhäuser, Arztpraxen und mobile Einsatzwagen nutzen immer stärker portables Ultraschall-Equipment, um Routine-, Vorsorge- und akute medizinische Untersuchungen durchführen zu können: Dafür stellen sich große Anforderungen an die Ausgewogenheit zwischen Bildqualität und Leistungsbedarf. Um diesen Bedarf zu befriedigen stellt ADI zwei Achtkanal-Ultraschall-Empfänger vor: Der AD9272 besitzt ein geringes Gesamttrauschen für hohe Bildqualität in stationären Ultraschallgeräten, der AD9273 einen geringen Leistungsbedarf, um die Anforderungen für portable Ultraschallgeräte zu erfüllen.
- ❷ Diese Bausteine folgen auf den AD9271, der erstmalig einen kompletten Achtkanal-Ultraschall-Empfänger auf einem Chip integrierte. Die AD927x-Produkte ersetzen bisherige diskrete Lösungen durch einen einzigen integrierten Baustein, der acht Kanäle besitzt, und welche jeweils einen rauscharmen Verstärker (LNA), einen Verstärker mit variabler Verstärkung (VGA), einen Anti-Aliasing-Filter (AAF) und einen 12-Bit-Analog-Digital-Wandler (ADC) enthalten.
- ❸ Wichtig bei der Entwicklung der nächsten Generation von Hochleistungs- und portablen Ultraschallsystemen: Die Notwendigkeit, den optimalen Kompromiss zwischen hoher Bildqualität und Diagnosemöglichkeiten und geringem Leistungsbedarf zu finden. Die AD927x-Familie bietet eine vollständige, optimierte und flexible Empfängerlösung für stationäre und batteriebetriebene Entwicklungen. AD9272 und AD9273 werden beide derzeit bemustert und im TQFP (thin quad flat package) mit 100 Pins geliefert.



Edi verfolgt das Thema Ultraschall ab Seite 18 ausführlich weiter!



Imola arbeitet wie ein technischer Prüfstand für Zellen

Bernhard Wolf, Leiter des Heinz Nixdorf-Lehrstuhls für Medizinische Elektronik, TU München

❶ Das Intelligent Mobile Lab (IMOLA) ist ein Stand-alone-Messgerät für Untersuchungen an lebenden Zellen. Die Analysestation lässt sich an jedem beliebigen Ort einsetzen. Mit den in den Biochips integrierten Sensoren lassen sich verschiedene Parameter des Zellstoffwechsels online messen und überwachen. Eine spezielle Version des Systems erlaubt die Kombination mit Mikroskopen so dass zusätzlich zur Strukturinformation der Probe auch deren kompletter Metabolismus abbildbar ist.

❷ Das Produkt ist voll funktionsfähig, am 31.03.2008 erhielt das IMOLA-IVD die Medizinprodukte-Konformitätserklärung nach dem Medizinproduktegesetz. Durch die Modularität des Systems können bis zu 256 IMOLA parallel in einem Hochdurchsatzsystem zusammengefasst und vernetzt werden. Eine online und realtime Analyse des Metabolismus von Zellen, Geweben und Mikroorganismen in funktionalen Zuständen ist erstmalig möglich.

❸ Weiteres Potenzial liegt in der Entwicklung zusätzlicher Test- und Analysefähigkeiten der mobilen Labore sowie in der weiteren Beschleunigung und Automatisierung der Beprobungsvorgänge oder auch der Entwicklung funktionsspezifischer Assays. Wir sehen als Anwendungsgebiete z.B: Tests an lebenden Zellen für Applikationsbereiche wie funktionale Systembiologie, die Pharmakologie, Chemosensitivitätstests und Umweltmonitoring. Der Einsatzbereich des Systems ist nicht begrenzt und kann auch in der biotechnologischen Forschung die Charakterisierung von Modellorganismen oder transgenen Organismen beschleunigen.



Weitere Verbesserungen erfordern technologische Fortschritte

Mark Cronjaeger, University Programs Manager, Medical Business Unit, HPA, Dallas, TX

❶ Texas Instruments unterstützt schon seit mehreren Jahren die Retina-Implantat Forschungsarbeit von Mark Humayun und James Weiland an der University of Southern California (USC). Die Netzhaut (Retina) ist der Teil des Auges das Licht in vom Gehirn verstandene Nervensignale verwandelt und somit die Wahrnehmung des Sehens ermöglicht. Retinitis Pigmentosa und altersbedingte Makuladegeneration sind zwei der größten Ursachen von Blindheit. Machbarkeitsstudien haben ergeben, dass kleine elektrische Impulse Lichtpunkte erzeugen können. Dadurch ist es realistisch, dass ein Implantat, das die Netzhaut an mehreren Stellen stimulieren kann, die Wahrnehmung des Sehens ermöglichen könnte.

❷ Der erste Prototyp war sehr einfach mit nur 16 Elektroden (Pixel) auf der Netzhaut. Als Teil einer limitierten klinischen Studie (zwischen 2002 – 2004), wurde es in sechs Freiwilligen mit Retinitis Pigmentosa implantiert. Diese Implantate werden noch getestet. Die nächste Generation hat fast viermal so viele Pixel (60), ist aber nur halb so groß wie das erste. Dieses Gerät ist gerade am Anfang der klinischen Erprobung (siehe www.clinicaltrials.gov, suche "Argus II").

❸ Es ist noch zu früh zu sagen wann ein Implantat marktreif sein wird. Die Zustimmung der zuständigen Stellen wie z.B. FDA steht noch aus. Die Hoffnung ist, dass das 60-Elektroden-Gerät verbesserte Mobilität ermöglicht. Aber die zunehmende Sehfunktion (Lesen, Gesichtserkennung) wird mehr Pixel brauchen. Um das zu erreichen sind Fortschritte in der Mikroelektronik und Mikrosysteme notwendig.