

# Integration Frontend-Elektronik für die Elektro-Impedanztomografie

## Fachbereich Mikroelektronik

Weltweit müssen mehr als 3.8 Millionen Menschen jährlich auf Intensivstationen künstlich beatmet werden. Dabei erleiden 15 % einen schweren Lungenschaden durch einen unbehandelten Lungenkollaps. Mehr als 39 % von Ihnen (>220'000) sterben an den Folgen.

### Motivation

Die EIT ist eine vielversprechende Technologie für die Diagnose solcher akuten Lungenkollapse. Tausende von Patienten könnten somit gerettet und Millionen von Franken eingespart werden. In enger Zusammenarbeit mit dem Industriepartner Swisstom AG wurde die bestehende Frontend-Elektronik durch eine kostenoptimierte und leistungsstarke ASIC-Lösung ersetzt.

### Applikation

Die Hauptkomponente der EIT-Technik ist die Frontend-Elektronik. Sie befindet sich bei jeder einzelnen der insgesamt 32 Hautelektroden auf den Sensorgürtel. Aus hygienischen Gründen muss der Sensorgürtel als Einwegkomponente realisiert werden. Grosse starre Leiterplatten mit vielen Komponenten sind schon aus wirtschaftlichen Gründen ungünstig. Aber auch der schlechtere Tragkomfort und die hohe Fehlerrate bei der Produktion solcher Leiterplatten beeinträchtigen das System. Das Ziel dieses Projektes war es deshalb, die bisher diskret realisierte Frontend-Elektronik vollständig in ein ASIC zu integrieren. Somit können nicht nur Kosten reduziert, sondern auch die Qualität der Schaltung gesteigert werden.

### Design

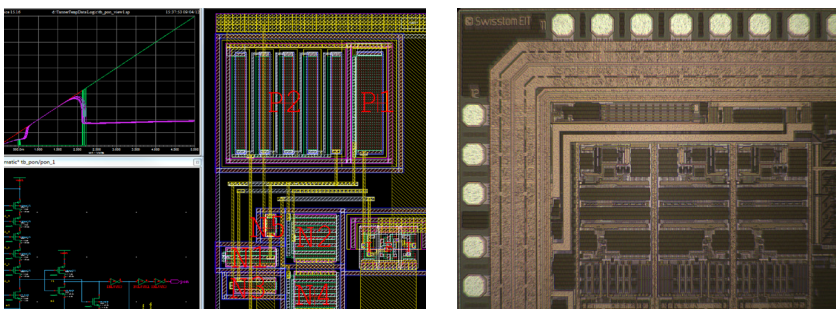
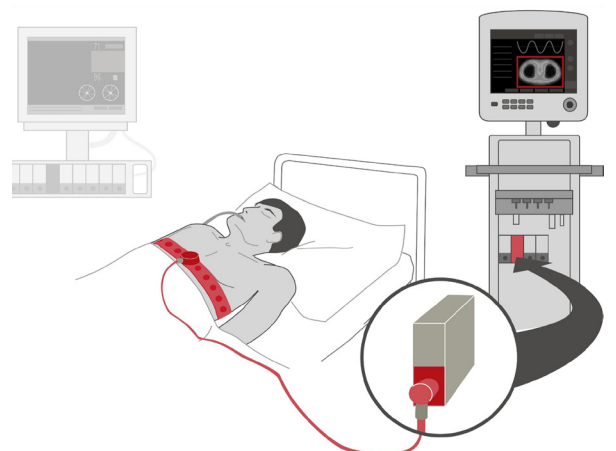
Der ASIC wird in einer modernen 0.35  $\mu\text{m}$ -Technologie hergestellt. Die gesamte Chipfläche beträgt nur 1.65 mm<sup>2</sup> und beinhaltet folgende Elemente:

- Bias- und Resetschaltung mit minimalen Ruhestromen
- Spezialisierte digitale Logik für die Kontrolle der Anregung bzw. der Messung aller 32 Hautelektroden mit nur vier Steuerleitungen
- Spezialisierte digitale Logik für die Kontrolle der Anregung bzw. der Messung aller 32 Hautelektroden mit nur vier Steuerleitungen
- Präzise Low-Noise Verstärker (LNA) mit grosser Bandbreite und ho-her Stabilität für kapazitive Lasten.

### Wirtschaftliche Aspekte

Durch den EIT-ASIC werden die Kosten für einen Sensorgürtel um den Faktor 100 reduziert. Diese Reduktion und die Verbesserung der Zuverlässigkeit ermöglichen den wirtschaftlichen Verkauf bei grossen Stückzahlen.

Mitfinanziert durch KTI



### Kontakt

Prof. Dr. Paul Zbinden  
OST – Ostschweizer Fachhochschule,  
Campus Rapperswil-Jona  
IMES Institut für Mikroelektronik und Embedded Systems  
Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil  
+41 58 257 45 84, paul.zbinden@ost.ch