

# Body Channel Communication (Leadless Pacemaker)

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems sowie Wirtschaft und Management / Embedded Systems

Betreuer: Prof. Martin Kucera

Experte: Mario Giacometto

Industriepartner: ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, Bern

Ziel dieser Bachelor-Thesis ist es, den menschlichen Körper, genauer das menschliche Körpergewebe, für die Übertragung von elektrischen Signalen zu nutzen. Diese Technologie nennt sich Intra Body Channel (IBC) Communication. Sie kann für die Kommunikation mit intelligenten Implantaten, wie zum Beispiel einem Herzschrittmacher, genutzt werden. In Zusammenarbeit mit dem ARTORG (Institut der Uni Bern) wurde ein Gerät für die Intra Body Channel Communication entwickelt.

## Ziel der Arbeit

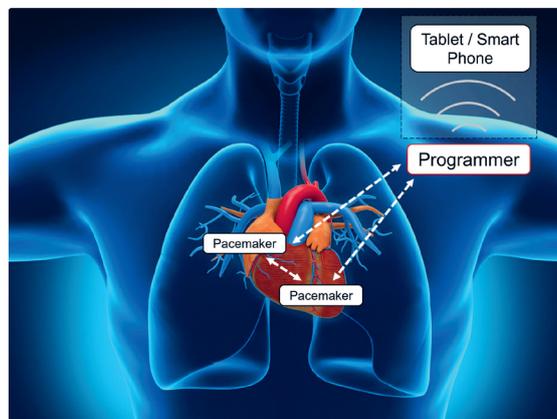
Mit diesem Projekt wird die Nutzbarkeit der Intra Body Channel Communication für Herzschrittmacher aufgezeigt. Dazu wird ein Programmierer entwickelt, der unter Zuhilfenahme dieser Technologie bidirektional kommuniziert. Die Datenübertragung basiert auf einem Puls-Position-Modulations-Verfahren (PPM). Dabei wird eine möglichst grosse Bandbreite angestrebt.

## Konzept

Der Programmierer besitzt ein Display und mehrere Tasten als User-Interface. Ein FPGA übernimmt die schnelle Signalerzeugung und -auswertung. Eine Sendestufe erzeugt ein differenzielles Stromsignal, welches über Elektroden in das Gewebe eingekoppelt wird.

Ein baugleicher zweiter Programmierer auf der anderen Seite des Übertragungskanals empfängt diese Signale mit seiner Empfangsstufe. Diese besteht im Wesentlichen aus einem rauscharmen Instrumentenverstärker mit hoher Bandbreite und zwei Komparatoren mit variabler Triggerschwelle. Die Ausgangssignale der Komparatoren werden vom FPGA interpretiert und vom Mikrokontroller ausgewertet.

Damit der Patient bei einer Fehlfunktion keinen Schaden nimmt, arbeitet der Programmierer aus Sicherheitsgründen mit einer Batterie.



Konzept Leadless Pacemaker System

## Resultat

Verschiedene Tests haben gezeigt, dass der Programmierer in der Lage ist, Körpergewebe als Übertragungskanal zu nutzen. Die Frequenz kann zwischen 100kHz und 2.5MHz variiert werden. Die Amplitude der Sendestufe lässt sich ebenfalls einstellen.

Unser Programmierer wird beim ARTORG für weitere Forschungen eingesetzt.

Auf dem Programmierer ist bereits ein Bluetooth Low Energy Modul vorhanden, welches in einer späteren Anwendung die Möglichkeit bietet, drahtlos mit dem Programmierer zu kommunizieren. Diese Arbeit liefert somit eine solide Basis für zukünftige Forschung und weiterführende Projekte.



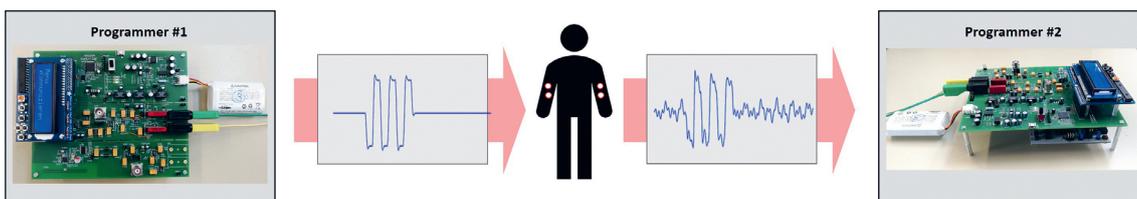
Dominic Loosli

+41 79 318 59 29

loosli\_d@hotmail.com



Immanuel Ruben Markus Steib



Kommunikation zwischen zwei Programmierer