

## Signalvorverarbeitung für das BAHA Intenso

**Digitale Signalverarbeitung / Prof. Dr. Urs Brugger, Dipl. Ing. Ivo Oesch**

**Experten: Dr. Peter Winter; PD Dr. med. Dr. sc. techn. Martin Kompis, Flurin Pfiffner, M.Sc. ETHL**

Personen mit einer Schallleitungsschwerhörigkeit sind auf spezielle Hörhilfen, wie zum Beispiel ein BAHA – Bone Anchored Hearing Aid – Intenso angewiesen. Dies ist ein knochenverankertes Hörgerät und überbrückt den Gehörgang und das Mittelohr, in dem das akustische Signal via Knochenleitung an das Innenohr weitergegeben wird. Weil die Signalverarbeitung solcher Hörgeräte sehr einfach ist, kann nur eine geringe Bearbeitung des Tonsignales vorgenommen werden. Im Rahmen einer Forschungsarbeit will das Berner Inselspital den Frequenzgang mit einem externen Vorsatzgerät verändern können und hat sich mit dem Auftrag, dieses Gerät zu realisieren, an die Berner Fachhochschule gewandt.

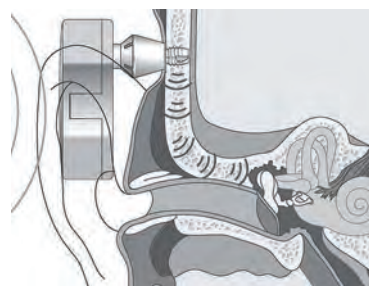
Im Rahmen der Bachelor Thesis soll ein Vorsatzgerät entwickelt werden, welches einen Digitalfilter implementiert, der über eine grafische Bedienschnittstelle von einem Computer aus gesteuert werden kann. Neben Anforderungen an die umzusetzenden Filtertypen besteht der Anspruch, das Audiosignal nicht mehr als 7,5 ms zu verzögern. Zusätzlich soll das Vorsatzgerät mit einem Richtmikrofon ausgerüstet werden. Das BAHA Intenso verfügt lediglich über ein omnidirektionales Mikrofon. Um Erfahrungen mit gerichteten Mikrofonen in Verbindung mit einem knochenverankerten Hörgerät zu sammeln, will der Auftraggeber über ein externes Richtmikrofon parallel zum Mikrofon im Hörgerät ein akustisches Signal aufnehmen können. Für dieses Richtmikrofon soll eine passende Montage gefunden werden, um es in der unmittelbaren Nähe des Hörgerätes einsetzen zu können.

Das Digitalfilter wird mit einer DFT Filterbank mit 128 äquidistanten Stützstellen realisiert. Damit kann der Frequenzbereich des Audiosignales in 128 Bänder gleicher Breite geteilt werden, welche unabhängig voneinander gewichtet werden können.

Die Gewichtung der Bänder erhält das Digitalfilter via USB Schnittstelle von einer computerbasierten Steuerapplikation. Über eine grafische Bedienoberfläche kann ein Filter erstellt und anschliessend dem Digitalfilter gesendet werden. Die übermittelten Daten beinhalten die Gewichtungen für alle Frequenzbänder und bleiben solange gültig, bis eine neue Datensequenz übermittelt, oder das Filter neu gestartet wird.

Um mit dem Mikrofon ein akustisches Signal in der Nähe des Gehörganges aufzunehmen, muss es neben dem Hörgerät fixiert werden können. Dies geschieht durch Montage des Mikrofons auf einem

tragbaren Bügel, der wie ein Kopfhörer getragen werden kann und sich soweit ausrichten lässt, bis der Abstand zwischen Mikrofon und Hörgerät minimal ist.



**Knochenverankertes Hörgerät**

Die Übertragung des Audiosignales erfolgt über ein Kabel auf den analogen Eingang eines DSP Boardes. Das bearbeitete Audiosignal wird als analoges Signal wieder ausgegeben und auf einen Audioadapter geführt, der sich mit dem Testhörgerät verbinden lässt, wodurch das digital gefilterte Audiosignal letztendlich genutzt werden kann.



**Beat Wenger**