

Audiometer – Hörprüfgerät mit Distanzmessung

Signalverarbeitung / Prof. Dr. Urs Brugger / Audiologie Inselspital Bern

Elektro- und Kommunikationstechnik

Handaudiometer sind elektronische Geräte, die zur Hörprüfung bei kleinen Kindern im Alter zwischen 6 Monaten und 2 Jahren eingesetzt werden. Bei der sogenannten Verhaltensaudiometrie sendet der Arzt mit dem Audiometer akustische Signale abwechselnd auf das linke und das rechte Ohr des Kindes. Ein Lichtspiel belohnt das Kind, falls es sich dem Geräusch zuwendet. Ein Nachteil heute erhältlicher Handaudiometer besteht darin, dass der Schallpegel am Ohr des Kindes vom meist nur geschätzten Abstand zwischen Ohr und Gerät abhängt. Ziel dieser Diplomarbeit ist es, den Prototyp eines Audiometers zu bauen, der diese Distanz berührungslos misst und somit eine genauere Hörprüfung ermöglicht.

Das Konzept für diesen Prototyp entstand in der vorgängigen Semesterarbeit. Das fertige Gerät soll in der Lage sein, die Distanz in einem Bereich von 10 bis 70 cm zu messen. Anhand dieser Distanzmessung kann somit der am Ohr auftretende Schallpegel berechnet und angepasst werden. Zudem soll je eine Anzeige pro Geräteseite die Werte von Distanz und Pegel anzeigen. Der Schallpegel soll in 10dB Schritten von 20dB HL bis mindestens 80dB HL einstellbar sein. Die akustischen Signale umfassen FM-Sinus, Schmalbandrauschen und weitere vom PC auf das Gerät übertragbare Wave-Dateien.

Die Distanzmessung erfolgt berührungslos mit einem Ultraschallsensor. Zwei LC-Displays zeigen die gemessene Distanz, den Pegel, die Signalart sowie die Frequenz des Signals an. Zur Ansteuerung des Distanzsensors, der Displays und der verschiedenen Taster kommt der I2C-Bus zum Einsatz. Ein digitaler Signalprozessor (DSP) übernimmt die Erzeugung der Signale, die Anpassung des Pegels sowie die gesamte Steuerung des Gerätes. Zum Einsatz kommt ein DSP-Modul der Firma D-Sign.T, welches über externe Flash- und RAM-Speicher zum Ablegen der Wave-Dateien verfügt. Die Audioverstärkung

erfolgt mit einem Klasse-D-Verstärkersystem, welches die digitalen Audiodaten in ein PWM-Signal wandelt. Die Distanzmessung sowie die Anzeige mit einem LCD sind bereits in Betrieb. Eine Testschaltung des Audioverstärkers und dessen Kommunikation mit dem DSP funktionieren ebenfalls. Zudem sind Teile der Software vorhanden. Die endgültige Hardware befindet sich nun im Aufbau. Hard- und Software sind so konzipiert, dass allfällige Erweiterungen möglich sind.



Heinger Jürg
1980

winz_heinger@hotmail.com



Wüthrich Hannes
1981

hawuehrich@hotmail.com

