

## **Hördiagnostik: Audiogramm, OAE, ABRs**

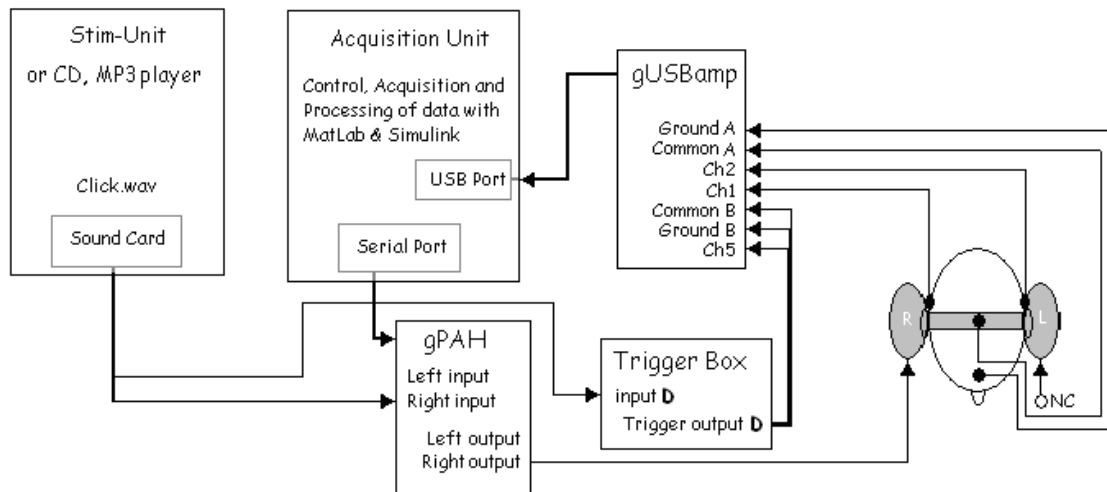
### **Audiogramm: Eee Laptop und Audiometer.**

- Stellen Sie die Verbindung der Kopfhörer, des Tasters und des USB-Anschlusses mit der Hinterseite des Audiometers sicher.
- Starten Sie den Computer.
- Auf den Desktop den Icon MAICO Datenbank anklicken.
- Sobald das Programm geöffnet ist, füllen Sie bitte die Felder mit den personenbezogenen Daten des Probanden aus: Nachname, Name, Geburtstag und Geschlecht.
- Wählen Sie anschließend Audio F2 – ein neues Fenster öffnet sich.
- Setzen Sie die Köpfhörer auf und kontrollieren Sie den korrekten Sitz dieser (L am linken Ohr und R am rechten Ohr). Der Proband darf keine Sicht auf die Laptoptastatur und den Bildschirm haben.
- Das Programm startet mit dem rechten Ohr und einer Frequenz von 1 kHz.
- Um die Intensität der einzelnen Frequenzen zu erhöhen, bewegen Sie den Cursor mit den Keyboardpfeilen.
- Drücken Sie die Entertaste wenn der Proband auf einen Ton reagiert. Der Frequenzwert mit Intensität wird so gespeichert. Danach wird die nächst höhere Frequenz (schrittweise) getestet. Nachdem die hohen Frequenzen getestet wurden, springt das Programm automatisch zu den niedrigen Frequenzen.
- Ist das Audiogramm für das rechte Ohr geschrieben, klicken Sie auf das blaue L um zum linken Ohr zu wechseln. Die Vorgehensweise ist gleich.
- Bestimmen Sie ob ein Hörverlust in einem oder in beiden Ohren existiert (Hörverlust, wenn eine oder mehrere Frequenzen größer sind als 15 dB HL).
- Speichern Sie bitte das Audiogramm.
- Beenden Sie das Programm.

### **OAE**

- Das OAE Gerät hat eine Sonde welche in den äußeren Gehörgang des Probanden passt. Stellen Sie bitte vor der Platzierung der Sonde sicher, dass die Gummibuchse die richtige Größe besitzt und den Gehörgang gegen Stimulusverluste abdichtet.
- Haben Sie die korrekte Größe gefunden, so setzen Sie die Gummikappe vorsichtig auf die Sonde auf und bringen Sie diese in den Gehörgang ein.
- Schalten Sie das OAE Gerät ein und drücken Sie den Start-Knopf. Der Proband sollte während der Messung keine Bewegungen durchführen.
- Das Gerät zeigt die erfolgreiche Messung an oder bittet um Wiederholung bei Misserfolg. Sobald die Ergebnisse dokumentiert sind, entfernen Sie die Verschlusskappe der Sonde und reinigen diese mit Alkohol.
- Schalten Sie das Gerät anschließend ab.

### **ABRs: Experimentierraum.**



Schalten Sie beide Computer an (1 *Acq-Unit.*, 2: *Stim-Unit.* Benutzen Sie den CDB-Unit Account auf den Computern: password: cdb-unit09).

Schalten Sie den Attenuator (gPAH), Trigger Conditioning Box (trigger box) and amplifier (Verstärker, gUSBamp) an.

*Trigger Box:* Verbinden Sie den Triggereingang mit dem Eingang (input) D und verbinden Sie den Ausgang (output) D mit Kanal 9 des Verstärkers (dazugehörige Reference und Ground Buchse beachten/verbinden).

Stellen Sie sicher, daß der Schwellenwert des Input D richtig eingestellt ist (Potentionmeter auf Triggerbox).

Achten Sie auf das Potentialausgleichskabel (rot) am Eingang und am Ausgang der Triggerbox.

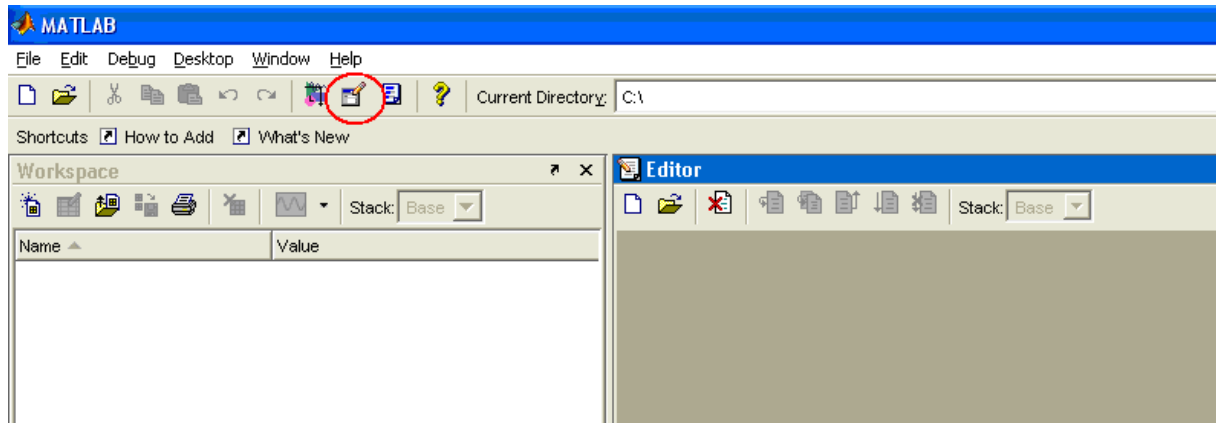
*Attenuator:* Einschalten, achten Sie auf die Verbindung mit dem Serial Port der *Acq-Unit*, achten Sie außerdem auf die Verbindung des Soundkabels von der *Stim-Unit* zum rechten Eingang des Attenuators.

*Computer 1 (Acq-Unit):*

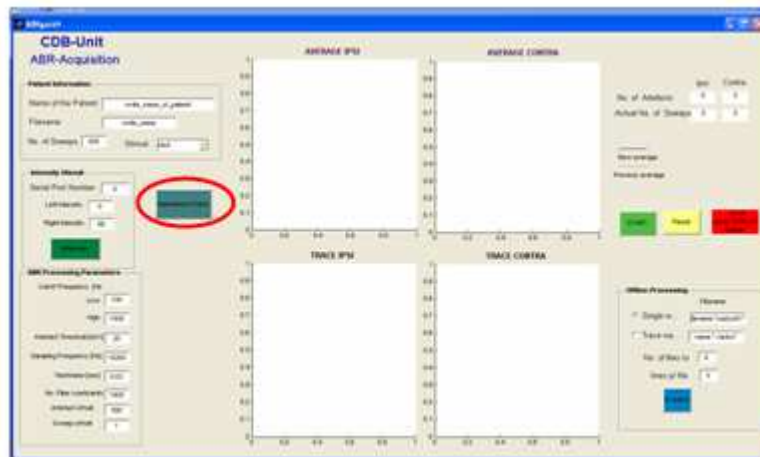
Öffnen Sie Matlab **2006a**. Auf der Matlaboberfläche klicken Sie bitte den GUI-Icon und öffnen das User Interface mit dem Pfad:

D:\Handson2010\ Session3\ ABRguid4.fig

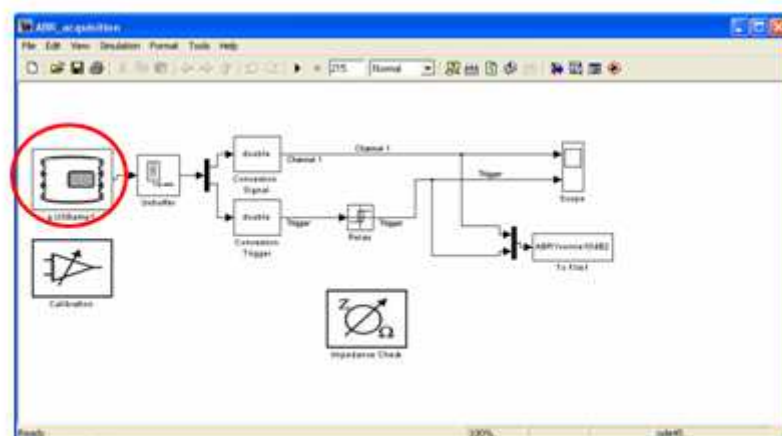
Starten Sie das User Interface durch klicken des grünen Startsymbols.



Stecken Sie das USB-Kabel des gUSBamp in einen freien hinteren USB-Port der *Acq-Unit*. Im User Interface klicken Sie die Option Impedance Check (markiert im Bild unten)



Das folgende Simulink-Programm öffnet sich:



Öffnen Sie den Verstärker-Icon (roter Kreis, Bild oben, Doppelklick): Kontrollieren Sie die Richtigkeit der folgenden Daten: Seriennummer Verstärker z.B. "2009.09.02", selektierte Kanäle (1 rechtes Mastoid, 2 linkes Mastoid und 9 Trigger), Sampling-Frequenz (19200Hz), Filter (none)...und letztendlich - klicken Sie bitte OK.

Wählen Sie bitte die folgenden Aufnahmeparameter im User Interface: Name des Probanden, Anzahl der aufzunehmenden Sweeps (2000), Intensität (nur rechte Seite), und den Dateinamen nach folgender Weise:

Subject Name+number: example: Corinna01.

File 1: name01 ; Intensity=80

File 2: name02 ; Intensity=70

File 3: name03 ; Intensity=60

File 4: name04 ; Intensity=50

File 5: name05 ; Intensity=40

### Computer 2: Stim-Unit

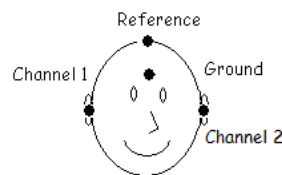
Öffnen Sie den Ordner "D:\Session3\" wählen Sie den Stimulus "altclick\_60mscorr.wav" und spielen Sie diesen ab. Stellen Sie sicher, daß der Wiedegabebplayer im "repeat" Modus arbeitet.

Die Lautstärke des Computers muss außerdem auf Maximum eingestellt sein (bei Maximum-Volume hat die Soundkarte eine kalibrierte Intensität von 89 dB (SPL)).

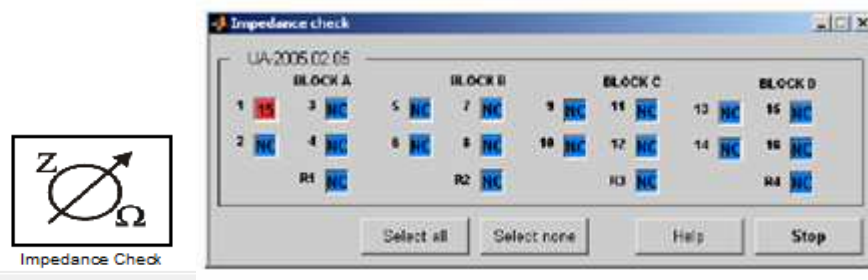
Achten Sie darauf, daß die Kopfhörer den Stimulus abspielen und stoppen Sie diesen anschliessend. (wenn Sie in den Kopfhörern nichts hören, klicken Sie den Button "Attenuate" im User Interface).

### Setzen der Elektroden

1. Ch1: rechtes Mastoid, Ch2: linkes Mastoid, Ground (gelb): Stirn, Reference (blau): Vertex.



2. Säubern Sie die entsprechenden Stellen vorsichtig mit Peeling-Paste. Dies sichert niedrige Impedanzen für die Messungen.
3. Füllen Sie die Elektroden mit Elektrodengel und achten Sie auf Lufteinschlüsse im Gel. Setzen Sie die Elektroden an die gewünschten Stellen.
4. Checken Sie die Impedanzen der Elektroden gegen die Referenzelektrode durch Anwendung des Impedance-Checks (Icon) im geöffneten Simulink-programm. (Impedanzen müssen unter 5 kOhm bleiben).

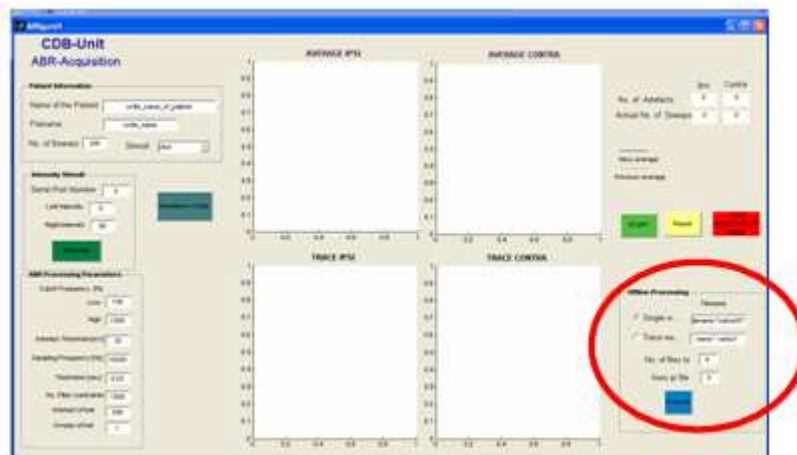


5. Sollte die Impedanz einer Elektrode > 5 kOhm sein, wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4.
6. Weisen Sie den Probanden an, sich auf die Liege in der Messkammer zu legen. Dieser letzte Schritt erfordert das Entfernen der Elektroden am Verstärker. Diese müssen

durch das kleine Fenster in der Messkammer wieder nach außen geführt und wieder korrekt angeschlossen werden. Vorsicht: Durch das Hinlegen darf sich der Sitz der Elektroden nicht ändern!

### Datenaufnahme

1. Setzen Sie dem Probanden die Kopfhörer (!auf rechts<->links! achten) auf und wiederholen Sie bitte die Impedanzmessung (um sicherzustellen, daß sich durch die Umlagerung und das aufsetzen der Kopfhörer nichts verändert/verschoben hat).
2. Wählen Sie ein Stimulus-File aus und spielen Sie dieses ab. (Computer 2: *Stim-Unit*).
3. Wählen Sie das Intensity Level im User Interface (computer 1: *Acq-unit*), und klicken auf "attenuate".
4. Stellen Sie sicher, daß der Proband den Stimulus im rechten Ohr wahrnimmt.
5. Der Proband muss sich während der Messung unbedingt ruhig verhalten, Bewegungen etc. vermeiden, wenn möglich schlafen.
6. Schalten Sie das Licht aus und starten Sie die Aufnahme durch klicken des Start-Buttons im User Interface (Computer 1: *Acq-Unit*).
7. Ist die Aufnahme beendet, warten Sie bitte bis die zwei Colormaps angezeigt werden, bevor Sie die neue Messung starten. Um die neue Messung zu starten, ändern Sie den Filename entsprechend Vorgabe und ändern Sie wenn notwendig die Intensität, beides im User-Interface
8. Wählen Sie das Stimulation-File und spielen Sie dieses ab.
9. Starten Sie die Aufnahme erneut und wiederholen Sie die Schritte 7 und 8 bis alle Daten aufgenommen wurden.
10. Um danach alle Files zu verarbeiten, benutzen Sie den rechten Abschnitt im User Interface:



11. Wählen Sie "Trace Option" und schreiben den Filename ohne Nummer. In das Feld "No. of files" schreiben Sie 5. Klicken Sie „process“ und warten Sie bis die Daten verarbeitet und angezeigt wurden.
12. Machen Sie einen „Screenshot“ der Ergebnisse für Ihre Unterlagen.

### Fragen:

Was sind die Unterschiede zwischen den Methoden, die bei der Hördiagnostik verwendet werden?

Welche Methoden sind subjektive und welche objektive Methoden, warum?

Diskutieren Sie die Effekte der Intensität bei den ABR Messungen in Ihrer Ausarbeitung.

### Tips bei Fehlern:

Threshold der Triggerbox anpassen (input D).

Max Volume bei Stim-unit.

Verbindungen zwischen Audio-Stimulus und Trigger: weiss zum Trigger (D), rot zum Attenuator (rechts).

Wenn die erste Aufnahme keine Sweeps anzeigt, stoppen des User interface und vergrößern des Artefakt-Filters von 10 auf 15 mV.

Proband: rechte Seite Kopfhörer auf rechtem Ohr.

Netzanschluß der *Stim-Unit* aus unterschiedlichem Stromnetz (im vgl. zu *Acq-Unit*)

(Optional:

### **Rinne Test und Weber Test**

- Der Weber Test kann einen unilateralen konduktiven Hörverlust (Schalleitungsschwerhörigkeit) und einen unilateralen sensorineurologischen Hörverlust (Schallempfindungsschwerhörigkeit) detektieren.
- Nehmen Sie eine Stimmgabel und führen Sie den Weber-Test durch - die Vorgehensweise ist die folgende: die vibrierende Stimmgabel wird in die Mitte der Stirn gesetzt und Schalleitungsschwerhörigkeit liegt vor, wenn der Ton auf dem betroffenen Ohr (Voraussetzung: Hörverlust vorher schon bekannt) als lauter empfunden wird und Schallempfindungsschwerhörigkeit liegt vor, wenn der Ton am nicht betroffenen Ohr als lauter empfunden wird. Notieren Sie die Angaben des Probanden.
- Der Rinne-Versuch dient der Unterscheidung zwischen Schallempfindungsstörung und Schalleitungsstörung an einem Ohr. Er ist zusammen mit dem Weber-Versuch ein Standardtest zur Untersuchung einer Hörstörung. Es wird eine Stimmgabel zum Schwingen gebracht und dem Patienten zuerst auf den Knochenfortsatz hinter der Ohrmuschel („Mastoid“, lat. Processus mastoideus) aufgesetzt. Sobald der Patient ein Zeichen gibt, die Stimmgabel nicht mehr zu hören, wird diese unmittelbar vor seine Ohrmuschel gehalten. Kann der Patient die Stimmgabel nun noch hören, ist der Rinne-Test positiv ausgefallen; hört er sie nicht, ist der Test negativ. Machen Sie den Rinne-Versuch durch platzieren der vibr. Stimmgabel auf dem Mastoid – solange, bis der Proband den Ton nicht mehr hört, dann bringen Sie die Stimmgabel sofort vor den äußeren Gehörgang. Normalerweise wird der Ton dann wieder wahrgenommen (positiv).  
Notieren Sie die Ergebnisse und machen Sie eine Diagnose)