

## 1. Verwendungszweck der Nesu-Box 2

Durchführung komplexer frei programmierbarer psycholinguistischer **Experimente mit wissenschaftlichen Zielstellungen**. Für **Wissenschaftler**, die auf dem Gebiet der psycholinguistischen Sprachanalyse mit Reaktionsdiagnostik arbeiten, wurde vom Max-Planck-Institut für Psycholinguistik in Nijmegen/NL (<http://www.mpi.nl/>) ein Programm entwickelt (ab 09.01 auch für Win98, 2000).

Zur Bearbeitung **diagnostischer Fragestellungen** und in der **Rehabilitation** zum funktionalem Training von Patienten mit neuronal gestörtem Sprach- und Reaktionsverhalten ergeben sich eine Vielzahl von Möglichkeiten zur **Gestaltung unterschiedlichster Trainingsprogramme** und einer objektivierten Dokumentation des Therapieverlaufes!

## 2. Produktbestandteile und Lieferumfang

Zum **Arbeitsplatz** mit der **Nesu-Box 2** gehören:

- ein Personalcomputer PC (ab Intel Pentium 166 MHz aufwärts kompatibel)
- Anschlusskabel für PC und **Nesu-Box 2**
- ein Softwarepaket (vom Max-Planck-Institut für Psycholinguistik Nijmegen entwickelt) entsprechend den Experimentanforderungen und der Aufgabenstellung weitere

Zum **Standardlieferumfang** gehören: (siehe Bild ◊ )

- **Nesu-Box 2** mit PC- und Netzanschlusskabel

- Testsoftware zum Hardwaretest für die **Nesu-Box 2**
- Weitere Komponenten können bei der Auftragserteilung mit eingeschlossen werden.

## Typische Hardwareergänzungen

- maximal 2 Mikrofone mit Anschlußkabel
- DAT-Recorder zur Dokumentation von Messungen
- maximal 2 Kopfhörer für Experimentator und die Testperson(en)
- bis zu 5 „PushButtons“ (Handschalter oder anders betätigte Kontakte) mit den zugehörigen Anschlussschnüren sind möglich.
- je 5 Stück TTL-kompatible Ein- und Ausgabeelemente mit 8-poligen RJ45 Stecker zum Anschluß

## 3. Anwendungsbeschreibung, eine Einführung:

Ziel ist es mit der **Nesu-Box 2** dem Wissenschaftler ein effektives Werkzeug zur Durchführung komplexer frei programmierbarer psycholinguistischer Versuche in die Hand zu geben. Dazu wurde ein weitgehend funktionsoffenes Gerätekonzept entwickelt, das durch das Programmsystem auf dem PC für viele Experimente sinnvolle Funktionseinheiten zur Verfügung stellt und diese für das Experiment verknüpfen kann. Das Gerätesystem ist somit nicht auf eine Anwendungsgruppe begrenzt. Anwendungen zur Diagnostik eines neuronal gestörten Sprach- und Reaktionsverhaltens sowie die Erstellung von Rehabilitationsprogrammen mit anschließendem funktionalem Training für die gestörten Sprach- und Reaktionszentren sind in vielfältiger Form möglich!

# NESU-Box 2

Für psycholinguistische Experimente werden zumeist indirekte Testverfahren verwendet. Präsentation und Kombination von Stimulussignalen, wie Tonreize, Lichtsignale\*, Bilder\*, Audio\*, Video\* usw. können so programmiert werden, daß Reaktionen der Testperson von verschiedenen Seiten untersucht werden können.

So lassen sich z.B. der Beginn und das Ende eines Sprachflusses und dessen Unterbrechungszeit messen, wenn die Testperson einen Text vorlesen soll, oder durch andere Stimulationen einem Reaktionstest ausgesetzt wird.. **Nesu-Box 2** erlaubt Reaktionszeitmessungen für maximal 2 Testpersonen gleichzeitig. Für die Unterbrechungszeit können Grenzwerte zugelassen werden, bei deren Überschreiten der Patient einen Warnton erhält!

Reaktionszeitmessungen sind nicht nur für den Sprachfluß möglich. Auch die Reaktionszeit auf Licht- oder verschieden generierte Tonsignale mit einem Hand- oder Fußschalter kann gemessen werden. Es kann hier das „Niederdrücken“ oder „Loslassen“ der Tasten separat ausgewertet werden. Dazu bietet die **Nesu-Box 2** die Möglichkeit, Tonsignale verschiedener Frequenzen und verschiedener Dauer intern zu generieren. Die Darbietung kann für das rechte und linke Ohr getrennt oder in stereo gesteuert werden. Hierdurch ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten der Signalzusammenstellung. Bei Tastendruckexperimenten sind Messungen mit bis zu 5 Testpersonen gleichzeitig möglich. Das zeitliche Verhalten der Stimuluspräsentation ist in weiten Bereichen programmierbar. Die Messung der Reaktion der Versuchsperson können von anderen Experimentparametern abhängig gemacht oder mit diesen verknüpft werden.

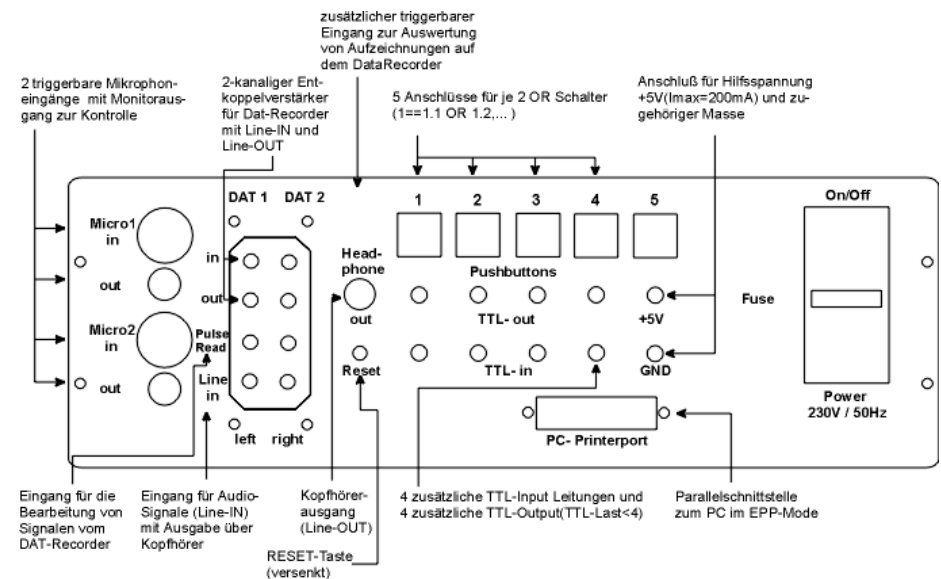
Neben den oben genannten Kopplungen sind noch eine Vielzahl anderer Einstellungen möglich. Anhand der Anschlußmöglichkeiten der **Nesu-Box 2** auf der Rückwand und den Bedienfunktionen an der Vorderseite sollen in den folgenden Bildern einige Möglichkeiten schematisch beschrieben werden. Die Bedienfunktionen von der Frontplatte sind nur

als ‚offline‘ Einstellung gedacht, da die Versuchssteuerung und die Parametrisierung der **Nesu-Box 2** i.a. durch die im PC implementierte Software über das schnelle EPP-Interface erfolgt.

\* mit zusätzlicher Hardware möglich

## 4. Detaillierte Funktionsbeschreibung der elektronischen Funktionseinheiten

### 4.1. Beschreibung der Elemente auf der Rückwand



**Bild 2:** Die Rückwand der **Nesu-Box 2**

## 4.2. Erläuterung der Anschlüsse:

**Micro 1 und Micro 2** Die Mikrophoneingänge sind zum Anschluß einer Vielzahl dynamischer symmetrischer, niederohmiger Mikrophone ohne eingebauten Vorverstärker geeignet. Die Nennimpedanz sollte bei ca. 200 Ohm liegen. Bei Mikrofonen mit eingebautem 0-dB-Verstärker ist eine zusätzliche Dämpfung erforderlich, die auf Anfrage geliefert werden kann. Die Vorverstärker für die Einstellung der Triggerschwelle in der Nesu-Box sind über den PC oder manuelle Bedienung an der Frontplatte in weiten Bereichen einstellbar, so daß auch mit den unterschiedlichsten Mikrophen eine sicheres triggern der ‚Voicekey‘ erreicht werden kann. Die Triggerschwelle sollte immer so eingestellt werden, daß **die untersten 3...5 LED's der Anzeige auf der Frontplatte sicher leuchten**. Andere Mikrofontypen (asymm. höhere Impedanz) können mit Einschränkungen verwendet werden. Bei Problemen sollte mit dem Hersteller Kontakt aufgenommen werden.

**out 1 und out 2** Cinch-Audio Ausgänge für das jeweils angeschlossene Mikrofon.  
Zur Protokollierung des Mikrophoneinganges z.B. auf einen DAT-Recorder.  
Kann auch als Quelle für den *Line in* des Kopfhörerverstärkers dienen.

**DAT 1 und DAT 2 in:** Cinch-Audioeingänge für Audiosignale, Sprache, Töne, etc.  
(Input) Sie können mit verschiedenen Signalen gespeist werden z.B. gemischtes Signal durch Anschluß von *Micro out* mit

einem Überbrückungskabel  
**DAT 1 und DAT 2 out:** geeignet zum Anschluß eines DAT-Recorders für die Archivierung oder nachträgliche Auswertung von Messungen.  
(Output)

Abhängig vom Verlauf des Experiments können Töne von der Nesu-Box 2 generiert, ausgegeben und dem Eingangssignal überlagert werden. Folgende Modes sind möglich:

- auf beiden Kanälen gleichzeitiges Einblenden eines Beep: *picture on*
- getrennt auf rechtem oder linkem Kanal (auch gemeinsames) Einblenden eines *Beep on*
- - Einblenden eines Beep in Abhängigkeit von *Voicekey 1 on* oder *of* ->linker Kanal und *Voicekey 2 on* oder *of* ->rechter Kanal mit wählbarer Retriiggerzeit
- für den *of-Beep* von 10ms bis 2550ms.

Der *on-Beep* kommt bei Aktivierung immer sofort nach Triggerauslösung mit einer Dauer von 50ms.

Der Beginn des *Beep of* nach dem Aussetzen des Triggers (Retriiggerzeit) kann in Schrittenweiten von 10ms eingestellt werden. Die Beep-Frequenz kann für 1, 2 ,4 oder 8 KHz eingestellt werden, wobei *picture on* und *Beep-Frequenz* nie gleich sind, um ein Verwechseln der Töne bei Mischung zu vermeiden. Die ‚Default- Werte‘ für die ‚Voicekeys‘ sind:  
Retriiggerzeit: 1770 ms

Triggerschwelle: 50 % des Einstellbereiches

**Line in:** Der *Line in* bietet folgende Schaltmöglichkeiten:

**(left und right)** **Stereo-Betrieb:** -right in -> right out und left in -> left out  
**Mono-right-Betrieb:** -right in -> right out und left out (left in not connected)

# NESU-Box 2

**Mono-left-Betrieb:** *-left in -> left out und right out (right in not connected)*

**Mono-Betrieb:** *-right in und left in vermischt auf right out und left out*

*-Überblenden eines Warntones über beide Kanäle*

**Headphone : out** Klinkenbuchse für den Anschluß eines beliebigen Stereokopfhörers (R> 200 Ohm) als Ausgang des *Line in* (Buchse an Frontplatte und Rückseite identisch)

Über die Kopfhörer wird das *Line in* Signal mit den oben erwähnten Funktionen beaufschlagt ausgegeben. Die Lautstärkeregelung erfolgt für jeden Kanal einzeln und für den Warnton gemeinsam mit Reglern an der Frontplatte.

**PulseRead:** Mit diesem Cinch - Triggereingang ist es möglich, externe Audiosignale zum ‚Triggern‘ zu verwenden.

Die Empfindlichkeitsschwelle liegt zwischen 100 -300 mV. Bei Erreichen der Triggerschwelle kann bei Aktivierung ein Interrupt zum PC ausgelöst werden. Die Einstellung des Triggerpegels und der Retriggerzeit kann hier **nur** über Bedienelemente an der Frontplatte erfolgen. Als default-Werte gelten ebenfalls:

Retriggerzeit: 1770 ms

Triggerschwelle: 50 %

Nur bei Betrieb mit der Windows-Programmversion ist auch eine Softwareeinstellung möglich.

**PushButton s:** Jeder Pushbuttonanschluß verfügt über 2 OR verknüpfte Schalteranschlüsse. Sowohl die L->H als auch die H->L Flanke kann zur einmaligen Interruptauslösung vom PC freigegeben werden. Die Reaktionszeit auf eine freigegebene Flanke ist kleiner als 50µs.

**TTL-Input:** Für jeden TTL-Input kann die einstellbare L->H oder die H->L -Flanke zur einmaligen Interruptauslösung durch die

Software des PC freigegeben werden. Die Reaktionszeit ist < 50µs.

**TTL-Output :** Möglichkeit zur softwareprogrammierbaren Ausgabe von TTL-Signalen z.B. zur Steuerung von peripheren Elementen (z.B. Relais, Lichtsignale, etc.)

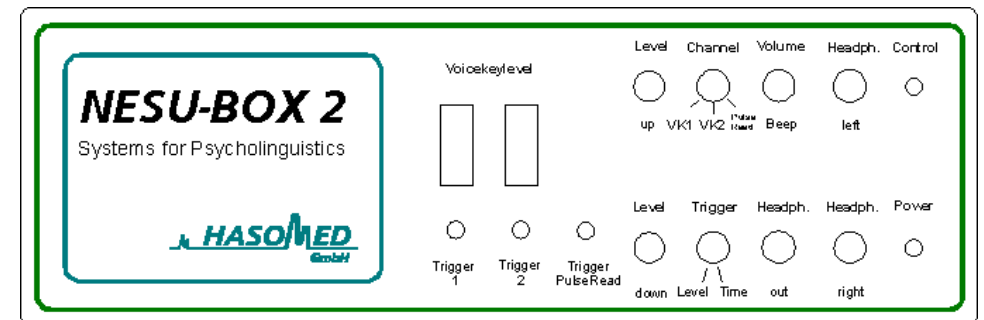
**+5V:** Ein Ausgang mit +5V-Versorgungsspannung für externe Anwendungen. (maximale Last ca. 200mA)

**GND:** zugehöriger Masseanschluß

**PC-Printer-port:** Parallelschnittstelle zwischen Nesu-Box 2 und PC (muss im PC- Setup auf EPP- Mode eingestellt werden, s.o.), die Kommunikation erfolgt durch Übergabe von Steuer- und Datenwörtern an den Microcontroller in der Nesu-Box 2

**Fuse:** Sicherungen in der Netzzuleitung -> 2 Stück je 100mA/Träge

## 4.3. Beschreibung der Elemente auf der Frontplatte



**Bild 3:** Frontplatte der **Nesu-Box 2**

# NESU-Box 2

---

Die auf der Frontplatte zur Verfügung stehenden Anzeige- und Bedienelemente geben Auskunft über den momentanen Betriebszustand der **Nesu-Box 2**.

Die Einstellung der einzelnen Signalpegel und der anderen Einstellungen kann lokal, aber auch teilweise mit der Steuerungssoftware eingestellt werden.

**Trigger Control 1 und 2:** Er zeigt an, ob das am jeweiligen Mikrophoneingang anliegende Signal einen Triggerimpuls auslöst. Die Triggerung beginnt bei etwa -20 dB bezogen auf das 0dB *Line out* Signal des Mikrophonvorverstärkers! Es sollte, um größtmögliche Genauigkeit zu erreichen, immer so eingestellt werden, **daß mindestens 3-5 LED-Balken leuchten**. Leuchten alle LED-Balken, kann es zu einer Übersteuerung kommen, die zu Ungenauigkeiten in der Zeitmessung führen kann.

**Voicekey-Level** zeigt den *Line out* Ausgangspegel des entsprechenden Mikrophonvorverstärkers an. unterste LED :

**Trigger 1 und 2:** ca. -20 dB -> vorletzte unterste LED: ca. 0 dB -> vorletzte oberste LED: ca. > 0 dB oberste LED

**Trigger PulseRead:** Zeigt analog wie bei Voicekey eine Triggerung des Eingangssignales an. Triggerpegel und Retriggerzeit sind **nicht** vom PC aus bedienbar! Die Änderung kann nur über die Bedienelemente der Frontplatte erfolgen. Defaulteinstellungen: Verstärkung: ca. -18...-20dB und Retriggerzeit: 1770 ms

**Level up Level down** Abhängig von der Stellung des Schalters *Level* wird entweder der Triggerpegel oder die Retriggerzeit auf oder ab geregelt. Mit kurzem einmaligen Druck auf die Taste wird jeweils eine Stufe geschaltet, wartet man länger in gedrückter

Tastenstellung, fängt die Änderung an zu laufen.

**Trigger :** Schalter zur Auswahl des zu ändernden Parameters:

**Time Level** Retriggerzeit --> Time

Triggerpegel --> Level

**Channel:** Dient zur Auswahl des zu ändernden Kanales:

**VK1, VK2,** VK1 --> VoiceKey1, VK2 --> VoiceKey2

**PulseRead** PulseRead --> PulseRead

**Volume** Lautstärkeeinstellung für den in den Kopfhörer einblendenden Warnton

**Volume** Lautstärkeeinstellung für den rechten und linken Kanal des **right oder** Kopfhörerverstärkers getrennt möglich.

**left**

**Control** Die Änderung des Zustandes der LED (an oder aus) zeigt die Registrierung eines durch die Software auf dem PC freigegebenen und durch die Nesu-Box 2 erkannten und an den PC gemeldeten Interruptes an. (z.B.: bei Beep of oder Beep on )

**Power** leuchtet, wenn Betriebsspannung +5V vorhanden

## 4.4. Interner Aufbau der Nesu-Box 2

Voraussetzung für die Funktionalität der **Nesu-Box 2** ist die schnelle Kommunikation mit dem PC, um die durch Signalverarbeitungs- und Signallaufzeiten bedingten Verzögerungen vernachlässigbar klein zu halten.

Dazu wurde für die parallele Schnittstelle der EPP-Mode als Betriebsart gewählt, der standardmäßig hohe Datenaustauschraten ermöglicht und an jedem neueren PC über das CMOS-Setup aktiviert werden kann.

Der verwendete MC (DS80C320, Taktfrequenz 20 MHz) garantiert in der vorliegenden Hard- und Software Reaktionszeiten von 50µs. Über die

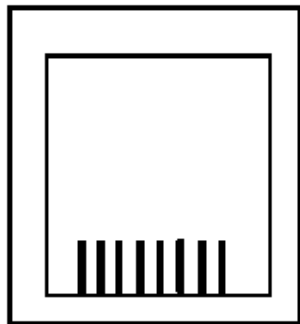
schnelle EPP-Schnittstelle erhält der MC die Antwort des PC zur Auslösung einer Aktion (z.B. Tonquelle einschalten, LED anschalten über TTL- out,...), so daß die komplette Reaktionszeit zwischen 100 und 200  $\mu$ s liegt. Der Informationsaustausch erfolgt auf Basis von Steuerworten vom PC, denen je nach Bedeutung mehrere Datenbytes folgen können. Je nach Inhalt der Datenbytes werden vom MC die geforderten Steuervorgänge ausgelöst.

Durch die softwaregesteuerte Beschränkung der Überwachung nur auf die aktivierten Inputs wird eine möglichst schnelle Erkennung gesichert. Die Interruptsteuerung sorgt für die schnelle Reaktion des MC.

## 4.5. Anschlußschema PushButton

Um Gelegenheit zugeben für spezielle Anwendungen auch eigene PushButtons zu konstruieren und an die **Nesu-Box 2** anzuschließen, wird hier das Anschlussschema vorgestellt.

Westernbuchse für  
PushButton



- 1 u.2 : + 5 Volt
- 4 : PushBottun 1- 1
- 5 : PushBottun 1- 2
- 7 u.8 : Masse

Kontakte: 1 2 ... 8 (Draufsicht)

**Bild 4:** Anschlußschema Pushbutton

## 4.6. Mögliche Geräteanpassungen

Die Nesu-Box2 bietet in der vorliegenden Form durch die Vielzahl der eingebauten Systeme ein sehr breites Anwendungsspektrum. Sicherlich ist durch die große Diversität der Fragestellungen in den verschiedensten Forschungsaufgaben bei der großen Zahl von Forschungseinrichtungen, die sprachwissenschaftlich arbeiten, auch mit sehr unterschiedlichen Anforderungen an so ein Gerätesystem zu rechnen. Das kann sowohl den Verzicht auf einige Funktionsgruppen als auch die Forderungen nach weiteren, bisher nicht vorgesehenen Arbeitsmöglichkeiten betreffen. Neben der hier vorgestellten Standardversion der Nesu-Box 2 sind auch andere Konfigurationen bezüglich der Triggermöglichkeiten oder der Pushbutton-Anzahl denkbar.

Sollten Sie der Meinung sein, daß die vorliegende **Nesu-Box 2** Ihre Anforderungen nicht erfüllt, so wenden Sie sich bitte mit einem email an uns. Wir werden uns umgehend mit Ihnen in Verbindung setzen.

## 5. Aufbau- und Einrichtungshinweise

Der Aufbau des Arbeitsplatzes mit der **Nesu-Box 2** sollte wie folgt geschehen:

Schließen Sie die **Nesu-Box 2** mit dem mitgelieferten Kabel an den PrinterPort des ausgeschalteten PC an.

Schalten Sie den PC ein und Stoppen Sie das Booten im SetUp-Menü (oft Taste: „Entf“), die **Nesu-Box 2** wird später eingeschaltet. Gehen sie über das Menü „Peripherie“ zu der „Schnittstellenkonfiguration“. Wählen sie dort mit der „Bild auf“- oder “Bild ab“ – Taste eine der folgenden Einstellungen:

„EPP+ECP“, „EPP“ oder „ECP“. Durch die unterschiedliche Schaltkreisbestückung der Hersteller bedingt können mehrere Versuche mit verschiedenen Einstellungen notwendig werden, bis die Kommunikation einwandfrei funktioniert. Beachten Sie bitte auch die Ausgabeadresse für die Druckerschnittstelle.

Einstellung der Ausgabeadresse: 278H (default) oder 378H Sie kann unter den **Windos-Einstellungen: Systemsteuerung: -->System: -->Gerätemanager: -->Anschlüsse -->Eigenschaften** am PC verändert werden. Bringen Sie nun den PC in das Grundmenü.

Laden Sie das mitgelieferte Testprogramm.

Schalten Sie jetzt die **Nesu-Box 2** ein!

Überprüfen sie links oben „Selected Port“ auf Richtigkeit

Aktivieren Sie im „I/O-Mode“ das „Interrupt“ –Feld. Ist dies möglich ohne die

Fehlerausgabe „expected Ack line to be low“, so werden auch die anderen Felder aktiviert. Bei Fehlerausgabe ist die Anschlusschnur zu überprüfen.

Zu einem ersten Test setzen Sie bitte in „Set TTLout“ einen Ausgang und betätigen sie anschließend den „Clear TTLout“. Mit auf der Rückwand angeschlossenen Messgerät müssen Sie die Spannungsänderung beobachten können ( 0. bis 0,5V; 3,8 bis 4,5; 0 bis 0,5V). In der untersten „Timeout“ –Zeile sollte die Mitteilung „**I/O=OK**“ erscheinen. Sollte dort \* „TimeOut“ erscheinen Verfahren sie bitte nach Punkt 6.

\* Haben Sie diese Punkte wie beschrieben abgearbeitet, können Sie die Nesu-Software vom Max-Planck-Institut installieren und mit der Arbeit beginnen.

## 6. Verhalten bei Fehlfunktionen und Möglichkeiten der Behebung

Das mitgelieferte Testprogramm ist geeignet, um zu überprüfen, ob mögliche Fehlfunktionen hardware- oder softwarebedingt sind. Dazu werden nur einige ausgewählte Punkte des Menüs der Testfunktion benötigt. Sind die im Punkt 3 gegebenen Aufbau- und Einrichtungshinweise erfolgreich abgearbeitet, so ist die Kommunikation zwischen PC und **Nesu-Box 2** überprüft.

Um einzelne Funktionseinheiten zu überprüfen, können diese über das Testprogramm durch Anklicken der Buttons separat aktiviert werden!

Check der TTL-out Ausgänge: Durch Anklicken von „Set TTLout“ oder „Clear TTLout“ kann die Funktion mit einem angeschlossenen Spannungsmesser an der Rückwand überprüft werden

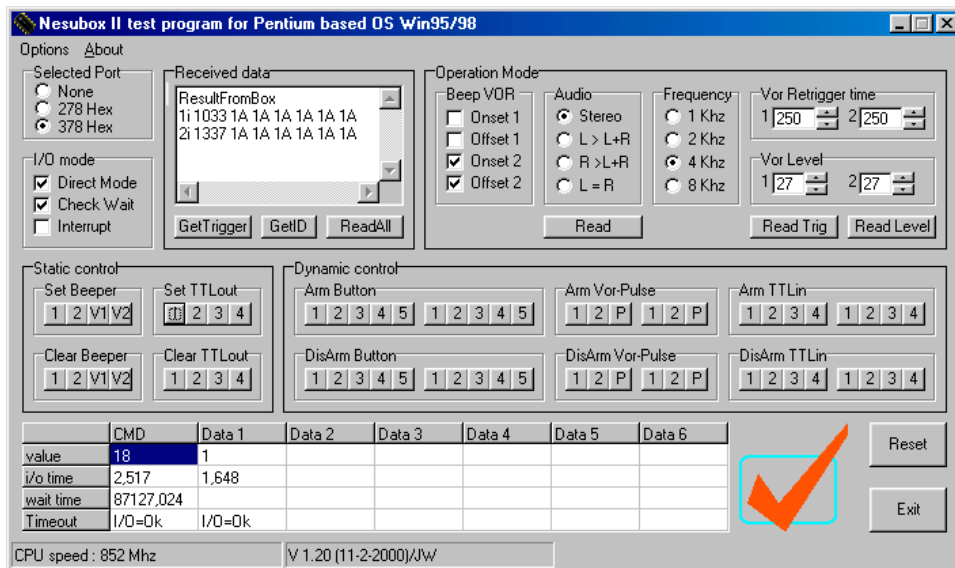
Mit „Set Beeper“ 1 wird auf beide “Line out” Leitungen ein Tonsignal gegeben, das in seiner Frequenz mit den dazugehörigen Buttons veränderbar ist.

Mit „Set Beeper“ 1 wird auf beide Kopfhörerausgänge ein Tonsignal gegeben, das in seiner Frequenz mit den dazugehörigen Buttons veränderbar ist.

Wird der „Level“ Button auf- oder abwärts bewegt, so muß sich dies bei konstant anliegendem Eingangssignal auf den LED-Balken an der Frontplatte bemerkbar machen.

Um weitere Testmöglichkeiten dieses Programms zu nutzen, sind umfangreichere Gerätekenntnisse erforderlich. Es wird hier eine dringende Rücksprache mit dem Hersteller empfohlen.

# NESU-Box 2



**Bild 5:** Testmenü

## 7. Kontakte

Weitere Fragen zu den Möglichkeiten, Eigenschaften und der Hard- und Softwarestruktur der **Nesu-Box 2** sind zu richten an:

[Peter.Wittenburg@mpi.nl](mailto:Peter.Wittenburg@mpi.nl) (Software für Steuerung der **Nesu-Box 2** und psycholinguistische Untersuchungen)

[Wolfgang.Liedecke@Hasomed.de](mailto:Wolfgang.Liedecke@Hasomed.de) (Hard- und Software der **Nesu-Box 2** intern, Möglichkeiten für spezielle Erweiterungen oder Abrüstungen)