



Bedienungsanleitung

CAS 3000



Bedienungsanleitung Audiometer CAS 3000

Serien-Nr.: _____

Baujahr: _____

INHALTSVERZEICHNIS

1. Garantiebestimmungen und Service

2. Beschreibung

3. Technische Daten

- 3.1. Allgemeine Angaben
- 3.2. Ton-Audiometrie

4. Zubehör

- 4.1. Standardzubehör
- 4.2. Sonderzubehör

5. Inbetriebnahme des Gerätes

- 5.1. Aufstellen des Audiometers
- 5.2. Anschließen des Zubehörs

6. Bedienungs- und Kontrollelemente

- 6.1. Beschreibung
- 6.2. Bedienungsübersicht
- 6.3. Bedienung

7. Schallwandler-Systeme

- 7.1. Luftleitungshörer
- 7.2. Knochenleitungshörer

8. Ton-Audiometrie

- 8.1. Hörschwelle für Luftleitung
- 8.2. Hörschwelle für Knochenleitung
- 8.3. Speichern von Hörschwellen
- 8.4. Vertäubung
 - 8.4.1. Überhören
 - 8.4.2. Erkennen von überhörten Messwerten
 - 8.4.3. Automatisches Erkennen von überhörten Messwerten - Überhörauswertung
 - 8.4.4. Wie wird vertäubt

9. Überschwellige Testverfahren

- 9.1. SiSi-Test
- 9.2. Durchführung des SiSi-Test

10. Patienten-Messdatenspeicherung

11. Konfigurationsabfragen

12. Wichtige Hinweise

13. Fehlermeldungen

13.1 Hardwarefehler

13.2 Softwarefehler

14. Subjektive Gerätekontrolle

15. Wartungsanweisung für das Reinton-Audiometer

16. Ersatzteile

17. Zubehör

18. Belegung der Anschlussbuchsen

19. Schnittstellenbeschreibung

1. Garantieb Bestimmungen und Service

Wir gewähren auf alle Teile des Audiometers für fabrikationsbedingte Mängel eine Garantie von 12 Monaten ab Verkaufsdatum.

Von der Garantie ausgeschlossen sind Abnutzung und durch unsachgemäße Behandlung entstandene Schäden sowie Eingriffe durch den Käufer oder durch unbefugte Dritte.

Bei Inanspruchnahme der Garantie ist das Gerät mit dem kompletten Zubehör in einer geeigneten Verpackung an die unten genannte Adresse zu senden.

Audio-Ton Nord lehnt die Haftung für Schäden ab, die beim Transport aufgrund ungeeigneter Verpackung aufgetreten sind.

Auch nach Ablauf der Garantie kann eine Überprüfung und Reparatur gegen Berechnung durch unseren Kundendienst durchgeführt werden.

Für die jährlich notwendigen Sicherheitstechnischen- und Messtechnischen Kontrollen gemäß Medizinproduktebetrieberverordnung empfehlen wir Ihnen einen Wartungsvertrag.

Sie erreichen uns:

Montag bis Donnerstag: 8.30 bis 16.30 Uhr und
Freitag: 8.30 bis 16.00 Uhr

Audio-Ton Nord
Medizinisch-Technische Systeme GmbH
Suhrenkamp 59
D-22335 Hamburg

Tel.: 040-54 80-26 00

Fax: 040-54 80-26 26

E-Mail: info@audio-ton.de

www.audio-ton.de

2. Beschreibung

Das Audio-Ton Audiometer CAS 3000 wurde sowohl für die Anwendung im Bereich der Arbeitsmedizin als auch für Schul- und Kinderärzte entwickelt.

Hiermit steht Ihnen ein kleines, leichtes und transportables Audiometer mit hoher Betriebssicherheit, einfacher Bedienung und schneller Erfassung der audiometrischen Messdaten zur Verfügung.

Neueste Technik mit digitalen Signalprozessoren, kurz DSP, und hochwertige Mikroprozessoren unterstützen ein hochwertiges Messgerät, das u.a. die getrennte Aufzeichnung der Messwerte für das linke und rechte Ohr halbautomatisch ermöglicht. Die audiometrischen Messungen zur Bestimmung der Hörschwelle für Luft- und Knochenleitung können mit Vertäubung vorgenommen werden. Hierbei wird die Notwendigkeit einer Vertäubung zur Überprüfung „überhörter“ Werte nach abgeschlossener Luft- und Knochenleitungsmessung automatisch angezeigt.

Da die Messungen im Bereich der Arbeitsmedizin häufig in Räumen durchgeführt werden, die nicht schallisoliert sind, wurden die Luftleitungshörer serienmäßig in Schallschutzkappen eingebaut. Sie sind für die Dämmung von Störschall besonders geeignet.

Der SiSi-Test mit digitaler Anzeige der gegebenen und bestätigten Increments, wird sofort prozentual berechnet und angezeigt.

Durch die serienmäßig eingebaute Schnittstelle ist der Anschluss an einen PC zur Datenübergabe möglich.

Der Arbeitsmediziner kann mit diesem hochwertigen Gerät Eignungs-, Überwachungs- und Ergänzungsuntersuchungen nach den berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen G20 und G26 durchführen.

3. Technische Daten

3.1. Allgemeine Angaben

Das Gerät erfüllt die DIN EN 60645-1 (Ausgabe 1994).
Die Toleranzen sind in dem Punkt 15. Wartungsanweisungen angegeben.

Temperatur und Luftfeuchtigkeit:

| | | |
|----------------|-----------------|-------------------|
| Anwendung: | Temperatur: | Luftfeuchtigkeit: |
| Arbeitsbereich | +15°C bis +35°C | 30% bis 90% |
| Lagerung | -25°C bis +65°C | 30% bis 80% |

Stecker-Netzteil:

Netzspannung: 207-244 V
Netzfrequenz: 50 Hz
Leistungsaufnahme: 28 VA
Schutzklasse: II nach VDE 0750

Audiometer:

| | |
|----------------------|------------------|
| Versorgungsspannung: | Sicherung: |
| +5 V DC | 250 V 1A träge |
| +12 V DC | 250 V 0,2A träge |

Anwärmzeit:

max. 10 min.

Kopfhörer:

Messkopfhörer CAS 1, Impedanz 10Ω je Kapsel, Andruckkraft mit Bügel 9,9 N ± 1,0 N

Knochenhörer:

Knochenleitungshörer B71 mit Kopfbügel

Kalibrierung:

nach: ISO 389 Standard-Bezugspegel für die Kalibrierung von Reinton-
Audiometern
ISO 6189, EN 26189 Gehörvorsorge in der Reinton-Luftleitungs-
Schwellenaudiometrie
ISO 7566, EN 27566 Standard-Bezugspegel für die Kalibrierung von Reinton-
Knochenleitungs-Audiometern
ISO 8798, EN 28798 Bezugspegel für schmalbandige Verdeckungsgeräusche

Mikrofon:

Eingebautes Mikrofon zum Ansprechen des Probanden über Kopfhörer.

Abmessungen (BxTxH):

400 x 260 x 50 mm

Gewicht:

2,7 kg

3.2. Ton-Audiometrie

Maximalpegel:

| Prüffrequenzen | Luftleitung | Knochenleitung | Vertäubungsgeräusch |
|----------------|-------------|----------------|---------------------|
| 250 Hz | 70 dB | 30 dB | 60 dB |
| 500 Hz | 85 dB | 45 dB | 85 dB |
| 1000 Hz | 90 dB | 55 dB | 85 dB |
| 2000 Hz | 85 dB | 60 dB | 85 dB |
| 3000 Hz | 85 dB | 60 dB | 85 dB |
| 4000 Hz | 85 dB | 50 dB | 85 dB |
| 6000 Hz | 80 dB | 40 dB* | 80 dB |
| 8000 Hz | 75 dB | 40 dB* | 70 dB |

dB Hörpegel Referenz: 20 μ Pa = 2x 0.0001 μ bar

*die Luftleitungsabstrahlung des Knochenleitungshörers kann so stark sein, dass eine Beeinträchtigung der Knochenleitungsmessung möglich ist.

Klirrfaktor:

gemäß DIN EN 60645-1

Frequenzgenauigkeit:

$\pm 1\%$

Vertäubung:

Die Vertäubung wird manuell vorgenommen.

- Breitbandrauschen
Spektraldichte zwischen 250 Hz und 4 kHz ± 5 dB vom Pegel bei 1 kHz
oder
- Schmalbandrauschen (Option)
geometrisch um die Testtöne zentriert,
außerhalb des Durchlassbereiches mit einem Abfall von mind. 12 dB/Oktave

Pegelstufung:

In 5 dB-Schritten einstellbar.

Signal/Rauschabstand:

≥ 60 dB

Pegelvariation:

SiSi-Test 5dB, 2dB, 1dB

Option:

- Überhörauswertung
- Patienten-Messdatenspeicherung

4. Zubehör

Geliefertes Zubehör ist Bestandteil des Gerätes und darf nur durch Original-Teile der Firma Audio-Ton Nord ersetzt werden. Andernfalls wird die Produktzertifizierung aberkannt und es erlöschen jegliche Garantie- und Haftungsansprüche.

4.1. Standardzubehör

- Stecker-Netzteil
- Messkopfhörer CAS 1
- Knochenleitungssystem B71
- Patiententaster
- RS 232-Schnittstelle
- Markierungsstift
- Audiogrammkarten
- 1 Block Untersuchungsbogen Lärm I
- 1 Block Untersuchungsbogen Lärm II
- Bedienungsanleitung
- Medizinproduktebuch

4.2. Sonderzubehör

- Patienten-Messdatenspeicherung
- Überhörauswertung
- PC-Verbindungskabel
- Transportkoffer

5. Inbetriebnahme des Gerätes

Die audiometrischen Messungen erfolgen am zweckmäßigsten in einem schallarmen Raum, damit diese nicht durch Störschall von außen verfälscht werden. Um noch vorhandenen Störschall zu reduzieren, sind die Messkopfhörer in Schallschutzkappen eingebaut.

5.1. Aufstellung des Audiometers

Das Gerät wird so aufgestellt, dass die zu prüfende Person die Bedienung des Gerätes nicht beobachten kann. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Proband ausschließlich auf die akustischen Informationen reagiert.

5.2. Anschließen des Zubehörs

Das Standard-Zubehör wird an der Rückseite des Audiometers angeschlossen. Zur eindeutigen Zuordnung der Anschluss- und Kontaktierungselemente werden Einbaubuchsen mit unterschiedlichen Kennzeichnungen verwendet. Das Standard-Zubehör wird wie folgt angeschlossen:

Anschlussstecker des Luftleitungshörers in Buchse LL
Anschlussstecker des Knochenhörers in Buchse KL
Anschlussstecker des Patiententasters in Buchse PT
Anschlussstecker des Netzteils in Buchse +5 V +12 V

Audiometer mit Netzschalter einschalten.

Das Audiometer führt in der Einschaltphase einen Selbsttest durch. Dies dient dem Anwender als Gerätekontrolle, evtl. Fehlermeldungen siehe Kapitel 13.

Jetzt ist das Gerät betriebsbereit und es können tonaudiometrische Messungen (näher beschrieben in Kapitel 8) durchgeführt werden, ausgehend von der Standard Einstellung:

| | | |
|-----------|--------|------------|
| LL Rechts | -10 dB | Ton 1 kHz |
| LL Links | -10 dB | Vertäubung |

6. Bedienungs- und Kontrollelemente

6.1. Beschreibung

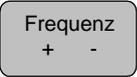
- 1. Tastensatz**   
-  **= *Luftleitung***
wird betätigt, wenn die Hörschwelle für Luftleitung ermittelt oder angezeigt werden soll oder zur Umschaltung von Dauerton ↔ Pulston.
-  **= *Knochenleitung***
wird betätigt, wenn die Hörschwelle für Knochenleitung ermittelt oder angezeigt werden soll.
-  **= *SiSi-Test***
wird betätigt, wenn der SiSi-Test durchgeführt oder angezeigt werden soll.

- 2. Tastensatz**   
-  **= *Ton rechts***
Anwahl des rechten Kanals zur Untersuchung des rechten Ohres.
-  **= *Ton links***
Anwahl des linken Kanals zur Untersuchung des linken Ohres.
-  **= *Mikrofon***
Eingebautes Mikrofon zum Ansprechen des Probanden über Kopfhörer.

3. Patienten Antwort

Signal leuchtet auf, wenn die Patiententaste betätigt wird.

4. Funktionstasten 1

-  **= *Frequenz***
Zum Einstellen der Prüffrequenzen im Bereich 250 Hz-8000 Hz.
-  **= *Ton***
Für den rechten und linken Kanal zum Einstellen des Schallpegels.
-  **= *Rauschen***
Für den rechten und linken Kanal zum Einstellen des Vertäubungspegels.



= Int./Löschen

Zum Unterbrechen des Prüftones und zur kurzzeitigen lautlosen Unterbrechung des SiSi-Testablaufes.

Zum Löschen, zur Bestätigung der angewählten Funktion Löschen einer Untersuchung und zur Löschung eines Messpunktes in Kombination mit der Taste -Speichern-. Zum Löschen einer kompletten Untersuchung in Verbindung mit der Taste Funktion/Patient oder der zweiten Taste Int./Löschen.

5. Anzeigefeld-Display

Zeigt die aktuellen Frequenzen und Pegel oder die aktuelle Funktion an.

6. Audiogrammfeld-Rechtes und Linkes Ohr

Durch eine Leuchtdiodenmatrix wird die Frequenz und der Pegel angezeigt, sowie die komplette Hörkurve dargestellt.

7. Funktionstasten 2

Die Funktionstasten 2 sind doppelt belegt. Die jeweilige aktive Tasten-Funktion ist durch das Leuchten des zugehörigen Leds sichtbar.

Funktion



Durch Betätigen der Taste sind verschiedene Funktionen auswählbar.

Patient

Durch Betätigung der Taste werden verschiedene Patienten-Datensätze aufgerufen (nur bei Geräten mit Messdatenspeicherung).

Auswahl

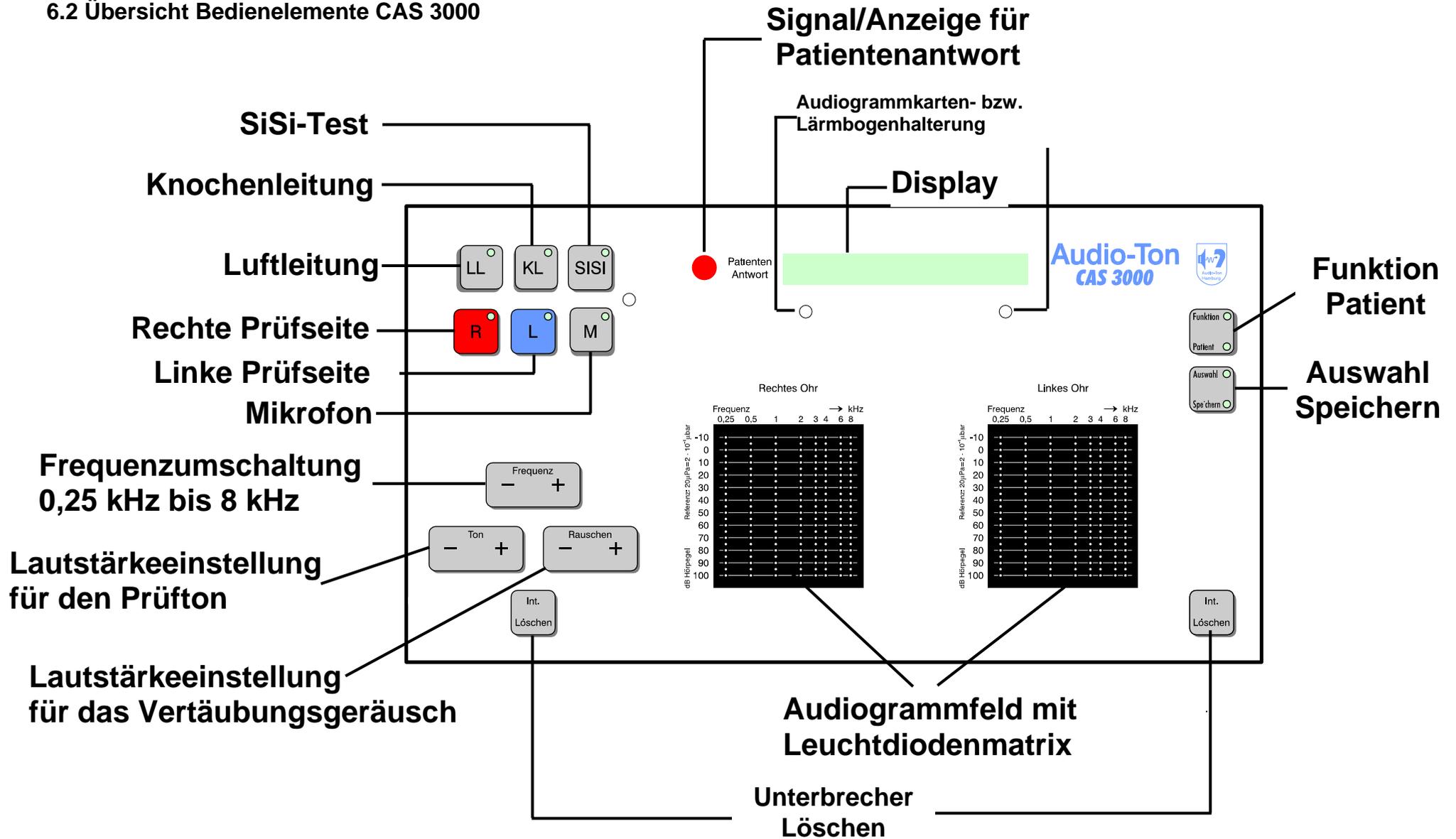


Durch Betätigen der Taste wird der angezeigte Funktions-Modus gewählt.

Speichern

Durch Betätigung der Taste wird der soeben ermittelte Messwert gespeichert. Bei gleichzeitiger Betätigung der Taste „Löschen“ wird der gespeicherte Messwert wieder gelöscht.

6.2 Übersicht Bedienelemente CAS 3000



6.3. Bedienung

Taste Funktion-Patient

In der Standardausführung des Audiometers CAS 3000 sind mit dieser Taste folgende Funktionen auswählbar:

- a) - Anzeige bzw. Überhörauswertung (nur bei Geräten mit Überhörauswertung)
- b) - Messung
- c) - Senden
- d) - Patient
- e) - Datum-Uhrzeit
- f) - Löschen

Durch Tastendruck wird die auswählbare Funktion im Display angezeigt.

Die Zweitfunktion der Taste-„Patient“ dient bei Geräten mit Sonderzubehör Patienten-Messdatenspeicherung der Aktivierung eines ausgewählten Patienten-Datensatzes.

- zu a)
 - Im Anzeigefeld erscheint **-Anzeige bzw. Überhörauswertung-** (nur bei Geräten mit Sonderzubehör Überhörauswertung)
 - Aktivierung dieser Funktion durch Tastendruck auf die Taste -Auswahl-.
 - Im Anzeigefeld erscheint - LL, KL, SiSi ?-.
 - Bei Anwahl einer dieser Tasten kann die LL-Kurve oder die KL- Kurve einer vorher abgespeicherten Untersuchung nochmals als Leuchtdiodenkurve angezeigt werden. Evtl. überhörte Werte werden durch blinkende Leuchtdiodenpunkte angezeigt. (Sonderzubehör-Überhörauswertung)
 - Der SiSi-Test wird bei Einstellung der jeweiligen Prüffrequenz prozentual im Display angegeben.
- zu b)
 - Im Anzeigefeld erscheint **-Messung-**.
 - Aktivierung der **Funktion „Messung“** durch Tastendruck auf die Taste -Auswahl-.
 - Entsprechend der durchzuführenden Messung LL, KL, SiSi und rechtes oder linkes Ohr anwählen. Das Gerät beginnt die Messung bei 1 kHz, die Pegelleuchtpunkte stehen in der Ausgangsposition bei -10 dB. Dieses wird zusätzlich im Display angezeigt.
- zu c)
 - Im Anzeigefeld erscheint **-Senden-**.
 - Aktivierung der **Funktion „Senden“** durch Tastendruck auf die Taste -Auswahl -.
 - Die im Audiometer gespeicherten Werte des aktuellen Patienten können an einen angeschlossenen PC übergeben werden.
Hierfür zur Übertragung der Luftleitung -Taste LL- drücken,
zur Übertragung der Knochenleitung -Taste KL- drücken und
zur Übertragung des SiSi-Testes -Taste SiSi- drücken.
 - Bei Geräten mit Sonderzubehör Patienten-Messdatenspeicherung können nach Anwahl der Funktion „Senden“ mittels der Taste Ton - + verschiedene Patienten aufgerufen werden; im Display ersichtlich durch Anzeige:
Patient 001.....050 (individuell erweiterbar bis 0100 bzw. 0200)
mit Zusatz **M** = memory = gespeichert
C = clear = gelöscht
Die Daten des ausgewählten Patienten können ebenfalls wie oben beschrieben an den angeschlossenen PC übergeben werden.

- Löschen der gespeicherten Messdaten durch Tastendruck auf die Taste „Int./Löschen“.
- zu d)
- Im Anzeigefeld erscheint **-Patient-**.
 - Aktivierung der **Funktion „Patient“** durch Tastendruck auf die Taste -Auswahl-.
 - Im Anzeigefeld erscheint „Patient letzter“. Durch Betätigung der Taste Patient werden alle Daten des zuletzt gemessenen Patienten aktiviert. Sie können jetzt nach Anwahl der entsprechenden Funktion entweder angezeigt, gesendet oder im Messmodus weitere Messungen durchgeführt werden.
In der Standardausführung des Gerätes kann in dieser Funktion nur der letzte Patient aufgerufen werden, um bei evtl. Stromausfällen auf die bereits ermittelten Messwerte zurückgreifen zu können. Bei Geräten mit Sonderzubehör Patienten-Messdatenspeicherung können in dieser Funktion alle gespeicherten Patienten aufgerufen werden. (siehe hierzu auch Kapitel 10., Patienten-Messdatenspeicherung)
- zu e)
- Im Anzeigefeld erscheint **-Datum-Uhrzeit-**.
 - Aktivierung dieser Funktion durch Tastendruck auf die Taste -Auswahl-.
 - Im Display wird das aktuelle Datum und die Uhrzeit angezeigt.
 - Nochmaliges Betätigen der Taste -Auswahl- ermöglicht eine Korrektur des Tagesdatums bzw. der Uhrzeit wie folgt:
blinkende, unterlegte Angabe kann mit der Taste Rauschen - + verstellt werden, zur nächsten verstellbaren Angabe gelangt man durch die Taste Ton - + .
Eine Aktivierung der eingestellten Angaben und Verlassen des Modus erfolgt durch Aufruf einer neuen Funktion.
- zu f)
- Im Anzeigefeld erscheint **-Löschen-**.
 - Aktivierung der **Funktion „Löschen“** durch Tastendruck auf die Taste -Auswahl-.
 - Im Anzeigefeld erscheint **-Sicher-** als Nachfrage; ob mit dem nächsten Tastendruck auf die Taste Int./Löschen die aktuelle Untersuchung gelöscht werden soll.

7. Schallwandler-Systeme

Zum Lieferumfang des Audiometers CAS 3000 gehört ein Kopfhörer CAS 1 für Luftleitungsmessungen und ein Knochenhörer B 71 mit Kopfbügel und Kabel für Knochenleitungsmessungen.

7.1. Luftleitungshörer

Wichtig für die Beurteilung des individuellen Hörverlustes ist die Ermittlung der ton- und (sprachaudiometrischen) Messwerte für Luftleitung über Kopfhörer. Beim Aufsetzen der Kopfhörer ist darauf zu achten, dass der rot markierte Hörer dem rechten Ohr und der blau markierte Hörer dem linken Ohr zugeordnet wird.

Ferner ist der Kopfbügel jeweils so zu verstellen, dass die Schallaustrittsöffnungen der Kopfhörer in gleicher Höhe mit den Gehörgängen liegen. Es wird mit der Prüfung des besser hörenden Ohres begonnen. Anschließend wird das Gegenohr geprüft.

7.2. Knochenleitungshörer

Zur Ermittlung der Hörschwelle des Innenohres sind Messungen mit Knochenhörer erforderlich.

Dabei ist es notwendig, die empfindlichste Stelle am Mastoiden durch den Probanden selbst ermitteln zu lassen, indem er während eines feststehenden Prüftones den Knochenhörer geringfügig verlagert.

8. Ton-Audiometrie

Tonaudiometrische Messungen erfolgen mit reinen Tönen (Sinus-Tönen). Die diesen Prüftönen zugeordneten Verdeckungsgeräusche dienen als Hilfsmittel zur Vertäubung des Gegenohres, um ein Überhören der Prüftöne bei zu großen Lautstärken zu verhindern.

8.1. Hörschwelle für Luftleitung

Zur Bestimmung der Hörschwelle für Luftleitung ist in nachstehender Reihenfolge zu verfahren:

1. Tonaudiogramm-Formular mit Patientendaten ausfüllen und in die vorgesehene Halterung einlegen.
2. Dem Probanden den Kopfhörer aufsetzen (rot=rechts, blau=links) und ggfs. die Patiententaste übergeben.
3. Taste LL drücken für Luftleitungsmessung mit Dauertönen, bzw. durch längeren Tastendruck (ca. 3 sec.) für Messungen mit pulsierenden Tönen. Die Pegel für links und rechts stellen sich automatisch auf -10 dB ein.
4. Messungen mit dem besserhörenden Ohr beginnen und entsprechend Taste R (rechts) bzw. Taste L (links) drücken.
5. Die Prüfung mit 1 kHz beginnen und den Pegel am Prüfohr kontinuierlich erhöhen, bis der Proband zu erkennen gibt, dass der Ton wahrgenommen wird. Um den gefundenen Messpunkt zu sichern, muss der Vorgang wiederholt werden (einpegeln).
6. Der gefundene Wert wird auf das Audiogrammformular übertragen.
7. Entsprechend den Pos. 5 und 6 werden die Messdaten für die übrigen Frequenzen ermittelt.
8. Weichen die Hörschwellen für verschiedene Frequenzen stark voneinander ab, sind unbedingt nochmalige Kontrollen vorzunehmen.
9. Anschließend wird der Prüftön durch Drücken der Taste L bzw. Taste R auf das andere Ohr geschaltet und der Messablauf beginnt erneut wie ab Pos. 5 beschrieben, wobei die Vertäubung des Gegenohres erforderlich sein kann. (siehe Kapitel 8.4.)

8.2. Hörschwelle für Knochenleitung

Die Hörschwelle wird mit dem Knochenhörer ermittelt. Dabei wird die Messung wie folgt durchgeführt:

1. Taste KL drücken.
2. Den Knochenhörer an den Mastoiden des Prüfohres legen, den Punkt der max. Übertragung finden und den Hörer mit dem Kopfbügel fixieren.
3. Messung mit dem besser hörenden Ohr beginnen und entsprechend Taste R (rechts) bzw. Taste L (links) drücken.
4. Die Prüfung mit 1 kHz beginnen und den Pegel am Prüfohr kontinuierlich erhöhen, bis der Proband zu erkennen gibt, dass der Ton wahrgenommen wird. Um den gefundenen Messpunkt zu sichern, muss der Vorgang wiederholt werden (einpegeln).
5. Messpunkt auf das Audiogramm-Formular übertragen.
6. Entsprechend den Pos. 5 und 6 die Messdaten für die übrigen Frequenzen ermitteln.
7. Weichen die Hörschwellen für verschiedene Frequenzen stark voneinander ab, sind nochmalige Kontrollmessungen vorzunehmen.

8. Anschließend wird der Knochenhörer auf den Mastoiden des Gegenohres gesetzt und mit den Tasten R bzw. L zur Messung auf die andere Seite umgeschaltet. Der Messablauf beginnt erneut wie ab Pos. 4 beschrieben, wobei die Vertäubung des Gegenohres erforderlich sein kann (siehe Kapitel 8.4.).

8.3. Speichern von Hörschwellen

Anstelle der manuellen Übertragung der ermittelten Hörschwellenwerte für Luft- und Knochenleitung in das Audiogrammformular können die ermittelten Werte auch im Audiometer gespeichert werden.

Dies erfolgt bei der Hörschwellenmessung, indem man nach jedem gefundenen Hörschwellenwert die Taste „Speichern“ drückt. Der gefundene Hörschwellenwert wird als Leuchtpunkt festgehalten, gleichzeitig springt der Untersuchungspunkt automatisch zur nächsten Messfrequenz, wobei die Lautstärke um 15 dB gegenüber dem vorher gespeicherten Messwert zurückgesetzt wird. Auf dem Anzeigefeld des Untersuchungsohres baut sich die gesamte Hörschwelle als Leuchtdiodenkurve auf.

Bei der Knochenleitungsmessung werden gleichzeitig die bereits ermittelten Hörschwellenwerte für Luftleitung angezeigt. Gefundene Knochenleitungsmesspunkte unterhalb der Luftleitungs-Hörschwelle werden automatisch oberhalb der Luftleitungskurve aufgezeichnet.

Eine Korrektur der bereits gespeicherten Werte z.B. bei Nachmessungen ist jederzeit möglich. Werden die gespeicherten Untersuchungswerte zu einem Patienten nicht mehr benötigt, können sie durch Betätigung der Taste Int./Löschen und zusätzlich Funktion/Patient bzw. durch gleichzeitiges Betätigen beider Int./Löschen-Tasten komplett gelöscht werden und die nächste Untersuchung kann unverzüglich beginnen.

8.4. Vertäubung

Da die Hörschwelle zunächst in Luft- und in Knochenleitung beidseits ohne Vertäubung gemessen wird, enthält sie eventuell Messpunkte, die -bei seitenunterschiedlichem Hörenicht vom geprüften, sondern vom Gegenohr stammen. Zuerst müssen diese Messpunkte erkannt werden.

8.4.1.Überhören

- Überhören ist nur bei unterschiedlichem Hörvermögen beider Ohren möglich.
- Überhören kann nur das Ohr mit der besseren Knochenleitung.
- Überhören erfolgt immer über Knochenleitung.
- Prüftöne für Knochenleitung können auf dem Gegenohr ohne Überleitungsverlust wahrgenommen werden.
- Prüftöne für Luftleitung (am schlechteren Ohr) teilen sich dem Ohr mit der besseren Knochenleitung mit einem Verlust von 50 dB mit.

8.4.2. Erkennen von überhörten Messwerten

Knochenleitungstöne können auf dem Gegenohr gegebenenfalls ohne jeden Überleitungsverlust gehört werden. Um dies auszuschließen muss, wenn auf dem Messohr eine Knochenleitungs-Luftleitungs-Differenz von ≥ 15 dB besteht und wenn die Knochenleitung auf diesem Ohr nicht die deutlich bessere = 10 dB bessere ist, vertäubt werden.

Luftleitungstöne werden mit einem Überleitungsverlust von ≈ 50 dB vom Gegenohr wahrgenommen. Das Überhören geschieht auch hier über Knochenleitung. Wenn die Luftleitung also um 50 dB oder mehr unter der Knochenleitung des Gegenohres liegt, dann muss vertäubt werden. Vertäubt wird das Gegenohr.

8.4.3. Überhörauswertung-Automatisches Erkennen von überhörten Messwerten

Gespeicherte Hörschwellen werden im Gerät automatisch auf ihre Richtigkeit in Bezug auf möglicherweise überhörte Werte vom Gegenohr überprüft (siehe Richtlinien Kap. 8.4.2.).

Sichtbar wird dieses am Gerät, wenn man sich die Hörschwellenkurven für Luftleitung bzw. Knochenleitung im Anzeige-Modus aufruft, durch blinkende Leuchtdiodenpunkte (nur bei Geräten mit Sonderzubehör -Überhörauswertung-).

8.4.4. Wie wird vertäubt?

Die Vertäubung von Luft- und Knochenleitung geschieht über den Luftleitungshörer. Bei der gleitenden Vertäubung wird das Geräusch immer dann wieder erhöht, wenn der Ton noch gehört wurde, und zwar so lange um jeweils 10 dB erhöht, bis sich die Schwelle des Prüftones trotz weiterer Erhöhung stabilisiert.

Für die Vertäubung der Knochenleitung beginnt man mit Geräuschlautstärken 10 dB über der Luftleitungshörschwelle, für die Luftleitungsvertäubung 20 dB über der Luftleitungshörschwelle des zu vertäubenden Ohres.

Als Vertäubungsgeräusch wird die Lautstärke notiert, bei der der Ton auf dem Prüfohr gerade noch schwellenhaft gehört wird, bevor er wegen Übervertäubens abrutscht.

Die Gefahr des Übervertäubens besteht, sobald die Differenz des Vertäubungsgeräusches zur jeweiligen Knochenleitung des Gegenohres mehr als 50 dB beträgt. Deshalb beginnt man bei der gleitenden Vertäubung mit möglichst geringen Geräuschlautstärken und erreicht dadurch zugleich, dass der Patient sich langsam an den Vorgang des Vertäubens gewöhnt.

Anmerkung:

Bei kombinierten Schwerhörigkeiten ist die Vertäubung oftmals kompliziert, da die Übervertäubungsgefahr größer ist. Sie kann in diesem Rahmen nicht erörtert werden. Im Zweifelsfall empfiehlt sich hier, auf entsprechende Fachliteratur zurückzugreifen.

9. Überschwelliges Testverfahren

Das nachstehend beschriebene Testverfahren wird im überschwelligen Hörbereich durchgeführt.

9.1. SiSi-Test (Short Increment Sensitivity Index)

Der Test wird bei Schallempfindungs-Schwerhörigkeiten durchgeführt. Er stützt sich auf die Erfahrung, dass der Innenohrgeschädigte auch kleine Lautstärkeschwankungen so deutlich wahrnehmen kann, wie der Hörgesunde.

Hierbei wird eine Prüffrequenz gewählt, in der ein Hörverlust von mindestens 40 dB in Knochenleitung vorliegt und die Testlautstärke möglichst bei einer Intensität von 60 dB-80 dB erreicht.

Dem Probanden wird mit einer Intensität von 20 dB über der Luftleitungshörschwelle ein Dauerton angeboten, der in Abständen von 4,8 s. für 200 ms in seiner Intensität erhöht wird. Zunächst werden einige Pegelerhöhungen von 5 dB und 2 dB angeboten, damit er sich an den Testablauf gewöhnen kann. Danach wird der eigentliche SiSi-Test mit zwanzig 1 dB-Pegelerhöhungen gestartet.

Die wahrgenommenen Increments werden gezählt und das Ergebnis prozentual angegeben.

In Ausnahmefällen kann der SiSi-Test bereits mit einer Intensität von < 20 dB über der Luftleitungsschwelle durchgeführt werden. Dies ist am Audiometer manuell mit der Taste „Ton“ einstellbar.

9.2. Durchführung des SiSi-Tests

Zur Durchführung des SiSi-Testes wählt man im Messmodus mit LL die Luftleitung, mit den Tasten R oder L die entsprechende Seite und mit der Taste Frequenz die entsprechende Frequenz für die Untersuchung an.

Erklären Sie dem Probanden den Testablauf, weisen Sie ihn an, unmittelbar nach Wahrnehmung der Pegelerhöhung den Antworttaster zu drücken.

Durch einmaligen Druck auf die Taste SiSi wird der Test gestartet. Automatisch stellt sich die erforderliche Testlautstärke ein, dem Probanden werden Increments von 5 dB angeboten. Durch nochmaligen Druck auf die Taste SiSi hört der Proband 2 dB Pegelerhöhungen, wobei jetzt im Display die Anzahl der geprüften Increments und die gehörten Increments in Prozent angezeigt werden.

Erneutes Drücken der Taste SiSi startet den eigentlichen Test mit zwanzig 1 dB Pegelerhöhungen. Werden von den ersten 10 Increments alle akzeptiert beantwortet, oder keiner beantwortet, wird der Test automatisch beendet. Er wird entsprechend mit 100% oder 0% bewertet. Andernfalls wird er fortgesetzt und die entsprechende % Anzeige erfolgt, wenn 20 Incremente ausgegeben sind.

Für den Untersucher werden die Pegelerhöhungen durch Blinken des Leds der Taste SiSi sichtbar. Mit der Interrupter-Taste können die Pegelerhöhungen unterbrochen werden. Durch eine eingebaute Torschaltung wird das Drücken der Signaltaste nur innerhalb eines Zeitraumes von 1,5 sec. im Anschluss an ein Increment als Antwort akzeptiert.

Bei der Auswertung können folgende Erfahrungswerte zugrunde gelegt werden:

| <i>Gehörte Increments</i> | <i>Befund</i> |
|---------------------------|--------------------------|
| 70% - 100% | Recruitment |
| 0% - 20% | kein Recruitment |
| 25% - 65% | keine eindeutige Aussage |

Tabelle 2: Erfahrungswerte beim SiSi-Test

DER SiSi-TEST IST NUR ÜBER LUFTLEITUNG DURCHFÜHRBAR!!!

10. Patienten - Messdatenspeicherung

Bei integrierter Patienten-Messdatenspeicherung im Gerät (Sonderzubehör) können im Audiometer CAS 3000 zusätzlich zu der automatisch gespeicherten letzten Untersuchung bis zu 50 Untersuchungen abgespeichert werden. (Auf Anfrage individuell erweiterbar auf 100 oder 200 Untersuchungen)

Nach einer durchgeführten Untersuchung können die ermittelten Werte im Gerät gespeichert werden, um sie dann bei der nächsten Anschlussmöglichkeit an einen PC an diesen zu übergeben.

Dabei ist folgendermaßen zu verfahren:

- Ermittlung der Hörschwellen für LL und KL bzw. Durchführung des SiSi-Testes
- Betätigung der Taste Funktion bis im Display „Patient“ erscheint
- Bestätigung der Funktion mit der Taste -Auswahl-
- im Display erscheint -Patient letzter-
- Betätigung der Taste -Speichern-
- das Audiometer sucht sich automatisch den kleinsten freien Speicherplatz und legt die Untersuchungsdaten unter der im Display ersichtlichen Patienten-Nr. ab. Sind bereits mehrere Patienten-Untersuchungen im Audiometer gespeichert kann man mit der Taste Ton - + eine Speicher-Nr. auswählen, diese durch die Taste -Patient- aktivieren und sich dann die gespeicherten Kurven in dem entsprechenden Modus entweder Anzeigen, weitere Messungen durchführen, Senden oder neu abspeichern.
- Löschen der gespeicherten Untersuchungsdaten ist durch Tastendruck auf die Taste Int./Löschen möglich.

11. Abfrage der Konfigurationen des Gerätes

Nach dem Einschalten des Audiometers können, wenn beim Startdurchlauf während der Displayanzeige „CAS 3000 o.k.“, einer Fehlermeldung z.B. CH01 oder bei der Datumsanzeige gleichzeitig die Tasten Frequenz - + gedrückt werden, die Konfigurationen des jeweiligen Gerätes abgefragt werden.

Mit der Taste Ton - bzw. + kann die vorherige bzw. nächste Konfiguration aufgerufen werden.

Im Display erscheinen folgende Angaben je nach Softwarestand:

| | | | |
|--------------|----|------|---------------------|
| • Pat. Daten | ja | nein | |
| • Sprache | ja | nein | |
| • Cal. all | ja | nein | (interner Gebrauch) |
| • Ueberh. | ja | nein | |
| • KL & SiSi | ja | nein | |
| • Pat. Tast. | ja | nein | |
| • Pegelst. | ja | nein | |
| • G20 Aus. | ja | nein | |
| • Karte | ja | nein | |
| • VThoerer | ja | nein | |
| • Vert.BBR | ja | nein | |
| • Menue alt | ja | nein | oder Menue I II |
| • Export | ja | nein | |
| • Kor. Pegel | ja | nein | |

Zum Verlassen des Programms drücken Sie bitte die Taste Int./Löschen.

12. Wichtige Hinweise

- 12.1. Nach den Vorschriften für das Errichten, Betreiben und Anwenden aktiver Medizinprodukte gemäß Medizinproduktegesetz dürfen Medizinprodukte nur von Personen angewendet werden, die aufgrund ihrer Ausbildung oder ihrer Kenntnisse und praktischen Erfahrungen die Gewähr für eine sachgerechte Handhabung bieten.
- 12.2. Es ist vom Betreiber eine 1x wöchentliche subjektive Gerätekontrolle durchzuführen (siehe Kap. 12).
- 12.3. Das Ton-Audiometer CAS 3000 ist nicht für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt.
- 12.4. Änderungen oder Instandsetzungen dürfen nur vom Hersteller oder durch von ihm autorisierte Personen ausgeführt werden. Bei Reparaturen und Änderungen hat der Betreiber vom Instandsetzer eine Bescheinigung zu fordern, aus welcher Art und Umfang der Reparatur und ggfs. geänderte Nenndaten oder geänderte Arbeitsbereiche hervorgehen. Die Bescheinigung muss ferner das Datum der Ausführung sowie Firmenangabe und Unterschrift enthalten.
- 12.5. Die vorgesehene Betriebstemperatur beträgt +15°C bis +35°C, bei einer Luftfeuchtigkeit von 30% bis 90%.
- 12.6. Das Gerät darf nicht längerer, direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden!
- 12.7. Zum Desinfizieren von Teilen, die mit dem Probanden direkt in Berührung kommen, kann Spiritus oder reiner Alkohol verwendet werden.
- 12.8. Zur Reinigung des Gerätes keine Lösungsmittel verwenden!
- 12.9. Gerät nicht in elektromagnetischem Feld betreiben.
- 12.10. Bei mechanischer Beschädigung des Steckdosennetzteiles, der Kabel oder Stecker muss das Gerät sofort außer Betrieb gesetzt werden!
- 12.11. Gemäß den geltenden Richtlinien des Medizinproduktegesetzes hat der Betreiber die Pflicht die vom Hersteller vorgeschriebenen 1x jährlich notwendigen Mess-technischen Kontrollen durchführen zu lassen, um die Messgenauigkeit zu gewährleisten. Im Display erfolgt die Anzeige –Kalibrierung ?-. Bei Nichteinhaltung lehnt die Firma Audio-Ton Nord jegliche Haftung ab.
- 12.12. Reparaturen und Wartungen dürfen nur von durch den Hersteller geschulten und autorisierten Personen durchgeführt werden.

13. Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen unterscheiden sich in Hardwarefehler (EHxxxx-Error Host; ESxxxx-Error Slave) und Kalibrierfehler (Ch).

| FEHLER | BESCHREIBUNG |
|---------|-------------------------------------------------|
| EH 0001 | Fehler in den EPROM-Bänken |
| EH 0002 | Checksummenfehler in den PT-Daten |
| EH 0004 | Im Steuerbetrieb meldet sich PC nicht |
| EH 0008 | Kalibrierung |
| EH 0010 | Gerätenummer fehlt |
| EH 0020 | Uhrenbaustein fehlt |
| EH 0040 | Fehler im AUDIP Programm (EPROM) |
| EH 0080 | Fehler im DSP Programm (EPROM) |
| EH 0100 | Schnittstellenfehler RS232 LWL (galv. getrennt) |
| EH 0200 | Checksummenfehler für Kalibrierung |
| EH 0400 | SLAVE meldet sich nicht |
| EH 0800 | DSP meldet sich nicht |
| EH 1000 | EEPROM nicht beschreibbar |
| EH 2000 | Timer-Fehler |
| EH 4000 | RAM-Fehler |
| EH 8000 | Fehler im HOST Programm (EPROM) |

Tabelle 3: Fehlermeldungen Hardware-HOST EH

| FEHLER | BESCHREIBUNG |
|---------|-------------------------------------|
| ES 0040 | Checksummenfehler internes EEPROM |
| ES 0080 | Fehler im EEPROM Programm |
| ES 0100 | Schnittstellenfehler intern |
| ES 0200 | Formatfehler bei SPI SLAVE <-> HOST |
| ES 0400 | Host meldet sich nicht |
| ES 0800 | Checksummen Fehler im EEPROM |
| ES 1000 | Timeout-Fehler |
| ES 2000 | Timer-Fehler |
| ES 4000 | RAM-Fehler |
| ES 8000 | Fehler im SLAVE Programm (EPROM) |

Tabelle 4: Fehlermeldungen Hardware-SLAVE ES

Kombinationen von Fehlern sind möglich:

Beispiel: EH 8008 = EH 8000 plus EH 0008
 ES 0041 = ES 0040 plus ES 0001

KALIBRIERFEHLER

| FEHLER | BESCHREIBUNG |
|--------|------------------------------------------------|
| CH 01 | Kalibrierungswerte für TON LL R fehlerhaft |
| CH 02 | Kalibrierungswerte für SBR LL R fehlerhaft |
| CH 03 | Kalibrierungswerte für BBR LL R fehlerhaft |
| CH 05 | Kalibrierungswerte für TON KL R & L fehlerhaft |
| CH 06 | Kalibrierungswerte für SBR VT R fehlerhaft |
| CH 07 | Kalibrierungswerte für BBR VT R fehlerhaft |
| CH 41 | Kalibrierungswerte für TON LL L fehlerhaft |
| CH 42 | Kalibrierungswerte für SBR LL L fehlerhaft |
| CH 43 | Kalibrierungswerte für BBR LL L fehlerhaft |
| CH 46 | Kalibrierungswerte für SBR VT L fehlerhaft |
| CH 47 | Kalibrierungswerte für BBR VT L fehlerhaft |
| CH 60 | RS232 Schnittstellenparameter LWL fehlerhaft |
| CH 61 | RS232 Schnittstellenformat LWL fehlerhaft |

Tabelle 5: Checksummenfehler des HOST

14. Subjektive Gerätekontrolle

Der Benutzer von Audiometern muss außer einer mindestens 1x jährlich durch den Wartungsdienst durchzuführenden Wartung einmal wöchentlich eine subjektive Gerätekontrolle durchführen. Diese ist zu dokumentieren und aufzubewahren. Wird das Audiometer selten gebraucht, kann der Abstand zwischen zwei Kontrollen auch größer sein, muss aber vor Wiederinbetriebnahme des Gerätes durchgeführt werden.

Vom Gerätebenutzer sind dabei folgende Prüfungen durchzuführen:

a) BEDIENELEMENTE:

Die Bedienelemente sind auf Leichtgängigkeit, Verbiegung und Abnutzung zu prüfen.

b) KABEL UND STECKER:

Die Geräteleitungen sind auf Beschädigungen, Verschleiß- und Alterserscheinungen zu prüfen.

c) DICHTUNGSKISSEN:

Kontrolle des Dichtungskissen des Kopfhörers auf Risse, Brüche und Alterserscheinungen und gegebenenfalls Auswechslung.

d) PRÜFTÖNE bei kleineren Hörpegeln:

Die Signale sind auf Störgeräusche und Reinheit (z.B. beim Einschalten des Verdeckungsgeräusches) abzuhören. Die Pegeltasten müssen über den gesamten Dynamikbereich abschwächen und dürfen keine mechanischen oder elektrischen Störgeräusche erzeugen. Am Probandenplatz dürfen keine Nebengeräusche des Audiometers hörbar sein.

e) PRÜFTÖNE bei höheren Hörpegeln:

Bei höheren Pegeln z.B. 60 dB für Luftleitung und 40 dB für Knochenleitung sind für jeden Hörer bei allen in Frage kommenden Einstellungen alle Frequenzen abzuhören. Es ist darauf zu achten, dass weder Verzerrungen, Nebengeräusche noch Tonschaltgeräusche auftreten.

f) PROBANDENANTWORTSYSTEM:

Überprüfung des Patiententasters und der Signalanzeige.

g) TESTAUDIOGRAMM:

Zusätzlich zu den genannten Prüfpunkten ist ein vollständiges Audiogramm mit einer normalhörenden Testperson durchzuführen.

Das Ergebnis ist mit den nach einer Wartung festgelegten Sollwerten der gleichen Testperson zu vergleichen. Abweichungen von ± 10 dB oder mehr bei einer oder mehreren Frequenzen sind nicht zulässig.

WERDEN MÄNGEL FESTGESTELLT, SO IST DER WARTUNGSDIENST ZU BENACHRICHTIGEN!

Wartungsdienst für dieses Audiometer:

AUDIO-TON Nord

Med.-Techn. Systeme GmbH

Suhrenkamp 59, 22335 Hamburg; Tel.: 040-54 80-26 00, Fax: 040-54 80-26 26

E-Mail: info@audio-ton.de; www.audio-ton.de

15. Wartungsanweisung/Messtechnische Kontrollen für das Reinton-Audiometer

Sicherheitstechnische und Messtechnische Kontrollen dürfen nur von autorisierten Personen durchgeführt werden, die eine jährliche Schulung durch die Firma Audio-Ton Nord GmbH nachweisen und die mittels Checkkarte das aktuelle Update über das Service-Programm in das Audiometer überspielen.

Folgende Prüfungen sind nach der Norm DIN EN 60645-1 bzw. nach der Checkliste für die subjektive Audiometerkontrolle durchzuführen.

15.1. Abfrage der Fehlermeldungen

siehe Kapitel 13

15.2. Subjektive Audiometerüberprüfung nach der Checkliste

siehe Kapitel 14

15.3. Andruckkraft des Kopfhörers und des Knochenleitungshörers

| | |
|-----------------------|---------------|
| Kopfhörer: | 9,9 N ± 1,0 N |
| Knochenleitungshörer: | 5,4 N ± 0,5 N |

15.4. Frequenzgenauigkeit

Die Festfrequenzen dürfen nicht mehr als ± 1% abweichen.

15.5. Gesamtklirrfaktor

Die maximalen Pegel der einzelnen Frequenzen, bei denen der Klirrfaktor gemessen werden soll, sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Die Verzerrung muss bei dem dort angegebenen Hörpegel gemessen werden.

- a) Bei Luftleitung werden die Verzerrungen in einem akustischen Kuppler gemessen.
- b) Bei Knochenleitung werden die Verzerrungen mit Hilfe eines mechanischen Kupplers gemessen.

| | | | | | | | |
|---------------|----|-----|-----|------|------|------|------|
| Frequenz (Hz) | | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 |
| Hörpegel (dB) | LL | 70 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | KL | 35 | 50 | 60 | 60 | 60 | 50 |

Tabelle 6: Pegelinstellungen für die maximal zulässige harmonische Verzerrung

Bei LL max. 2% Gesamtklirrfaktor
Bei KL max. 5% Gesamtklirrfaktor

15.6. Genauigkeit der Schallpegel für eine Hörpegelinstellung von 0 dB für Luft- und Knochenleitung

Der von den Kopfhörern erzeugte Schalldruckpegel oder der von dem Knochenleitungshörer erzeugte Pegel der periodischen Kraft darf -bezogen auf den äquivalenten Bezugsschwellenpegel- bei den angegebenen Frequenzen im Bereich 250 Hz bis 4000 Hz um nicht mehr als ± 3 dB vom angegebenen Wert und bei 6000 Hz und 8000 Hz um nicht mehr als ± 5 dB abweichen; dies gilt für jede Hörpegelinstellung.

| Frequenz [Hz] | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 6000 | 8000 | Referenz |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------------|
| LL-Ton | 27,0 | 17,5 | 11,0 | 9,5 | 8,5 | 10,0 | 23,0 | 20,5 | 20 μ Pa = 0 dB _{HL} |
| KL-Ton | 67,0 | 58,0 | 42,5 | 31,0 | 30,0 | 35,5 | 40,0 | 40,0 | 1 μ N = 0 dB _{HL} |

Tabelle 7: Bezugs-Schwellenschalldruckpegel

Zur Ermittlung der Bezugsschwellenpegel muss der Adapterring CAS benutzt werden!

15.7. Genauigkeit der Pegel des Verdeckungsgeräusches für eine Hörpegelinstellung von 0 dB

Der Pegel des vom Kopfhörer erzeugten Verdeckungsgeräusches darf von dem angegebenen Wert nicht um mehr als +5/-3 dB abweichen.

| Frequenz [Hz] | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 6000 | 8000 | Referenz |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------------|
| LL-Rauschen | 21,5 | 12,0 | 16,5 | 16,5 | 14,5 | 16 | 29 | 25,5 | 20 μ Pa = 0 dB _{HL} |

Tabelle 8: maximale Pegeldifferenzen

15.8. Genauigkeit der Pegelsteller

Bei 1 kHz zwischen 10 dB und dem Maximalpegel in Stufen von 5 dB messen. Die gemessene Pegeldifferenz zwischen zwei benachbarten Positionen in der LED-Matrix darf vom Sollwert der Pegeldifferenz um nicht mehr als 3/10 der gewählten Pegeldifferenz oder um 1 dB abweichen, je nachdem was kleiner ist.

15.9. Überprüfung der Funktionen

1. SiSi-Test
2. SiSi-Zählung
3. Patiententaster
4. Unterbrecher
5. Datenausgabe
6. Speichern
7. Mikrofon
8. Kabelbeschädigung
9. Moosgummi der Hörer
10. Software-Programmnummer dokumentieren

16. Ersatzteile

| <u>Artikel:</u> | <u>Bestell-Nr.:</u> |
|-------------------|---------------------|
| Gehäuse mit Folie | 4212 300 00100 |
| Stecker-Netzteil | 4212 300 00150 |
| LED-Matrix | 4212 300 00300 |
| LCD-Anzeige | 4212 300 00390 |
| LPL-Hauptplatine | 4212 300 00510 |

17. Zubehör

| <u>Artikel:</u> | <u>Bestell-Nr.:</u> |
|----------------------------|---------------------|
| Stecker-Netzteil | 4212 300 00150 |
| LL-Hörerkaufpaar CAS 1 | 4212 200 73251 |
| LL-Hygienset | 4212 200 73255 |
| LL-Kabel | 4212 200 73254 |
| LL-Schallschutzkappen | 4212 200 73252 |
| KL-Hörer B 71 | 4212 200 71424 |
| KL-Kabel | 4212 200 90741 |
| KL-Bügel | 4212 200 72251 |
| Patiententaster | 4212 200 25062 |
| Ton-Audiogrammkarte | CAS 3000/50 |
| Lärm I Untersuchungsbogen | CAS 3000/60 |
| Lärm II Untersuchungsbogen | CAS 3000/70 |

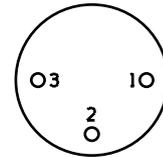
18. Belegung der Anschlussbuchsen

KL-Buchse 3 pol (bis CAS 3000 # 9155)

Pin 1 = Signal

Pin 2 = Signal 0 Volt (AGND)

Pin 3 = nicht belegt



KL-Buchse 5 pol (ab CAS 3000 # 9156)

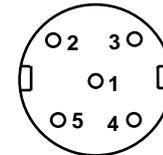
Pin 1 = nicht belegt

Pin 2 = VT Signal (Option)

Pin 3 = KL Signal

Pin 4 = VT Signal 0 Volt (AGND)

Pin 5 = KL Signal 0 Volt (AGND)



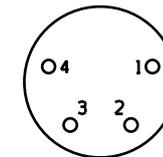
LL-Buchse 4 pol

Pin 1 = Rechts Signal

Pin 2 = Rechts 0 Volt (AGND)

Pin 3 = Links 0 Volt (AGND)

Pin 4 = Links Signal



PT-Buchse 5 pol.

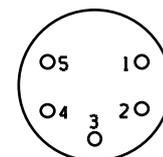
Pin 1 = nicht belegt

Pin 2 = Patiententaster (TTL-Pegel)

Pin 3 = Patiententaster 0 Volt (DGND)

Pin 4 = nicht belegt

Pin 5 = nicht belegt



Netzteil-Buchse 6 pol.

Pin 1 = +12Volt

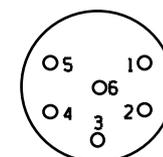
Pin 2 = AGND (Analog 0 Volt)

Pin 3 = nicht belegt

Pin 4 = DGND (Digital 0 Volt)

Pin 5 = +5 V

Pin 6 = nicht belegt



Nachtrag zur Bedienungsanleitung CAS 3000S

Wir sind bestrebt, unsere Produkte ständig den neuesten Marktanforderungen anzupassen. Dies hat Bedienungsänderungen zur Folge.

Das Audiometer CAS 3000S ausgestattet mit einer Messdatenspeicherung und in Verbindung mit der Audiometriesoftware für den G20 –CAS 5000– bietet Ihnen die Möglichkeit, Ihre audiometrischen Untersuchungen im Gerät zu speichern und anschließend in die Software zu übertragen.

Ein papierloses arbeiten sowie eine Datenverwaltung mit Terminsteuerung über einen PC ist möglich. Die Untersuchungsbefunde können ausgedruckt werden. Für diese Anwendungen wurde ein eigenes Menü (Menü 2) des Audiometers entwickelt. Das herkömmliche Menü 1 ist auf den vorderen Seiten dieser Bedienungsanleitung beschrieben.

Menü 2 wird bei Sonderausstattung des CAS 3000S mit Messdatenspeicherung und CAS 5000 werksseitig eingestellt.

Folgendermaßen ist damit zu arbeiten, wenn ganz normale Audiometrien ohne Einspeicherung von Patientendaten erfolgen sollen:

Nach dem Einschalten und der Einschalttroutine erscheint

im Display:

„Arbeitgeber unbekannt“

Taste Auswahl betätigen:

im Display erscheint:

„Neuer Patient“ bzw. „Patient 1“

Taste Auswahl betätigen:

im Display erscheint:

-10 dB 1 kHz -10 dB

Jetzt wird die normale Audiometrie durchgeführt und auf dem Formularblatt dokumentiert. Anschließend werden durch gleichzeitiges Drücken beider Int./Löschen-Tasten die Untersuchungsergebnisse entfernt und eine neue Messung kann durchgeführt werden.

Die Bedienungsschritte zur Audiometrie mit im Gerät gespeicherten Patienten- und Messdaten entnehmen Sie bitte der Beschreibung zur CAS 5000.

Technische Änderungen vorbehalten!