Benutzerhandbuch touchTymp

MI 26- und MI 36-Version

MAICO Diagnostics GmbH, Sickingenstr. 70-71 , D-10553 Berlin, Tel. +49 30 / 70 71 46-50, Fax -99

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4
1.1 Allgemeines 4
1.2 Erklärung zur bestimmungsgemäßen Verwendung 4
1.3 Kontraindikationen 5
1.4 Wesentliche Leistungsmerkmale 5
1.5 Eigenschaften und Vorteile des touchTymps 5
1.6 Beschreibung 6
2 Sicherheitshinweise 10
2.1 Lesen dieses Benutzerhandbuchs 10
2.2 Verantwortung des Kunden 11
2.3 Haftung des Herstellers 11
2.4 Regulatorische Symbole 12
2.5 Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen 13
2.6 Elektrische Sicherheit und Messsicherheit 13
2.7 Gerätekontrolle 15
2.8 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 15
3 Garantie, Wartung und Kundenservice 16
3.1 Garantie 16
3.2 Wartung 16
3.3 Reinigungs- und Desinfektionshinweise 16
3.4 Einwegzubehör 20
3.5 Komponenten/Ersatzteile 20
3.6 Fehlerbehebung 20
3.7 Recycling und Entsorgung 21
4 Auspacken und Installation 22
4.1 Auspacken des Systems 22
4.2 Hardware und Zubehör 25
5 Bedienung des Geräts 31
5.1 erste Schritte mit dem touchTymp 31
5.2 Energiesparmodus und Automatisches Ausschalten 32
5.3 Home-Bildschirm 33
5.4 Immittanz-Tests 33
5.5 Audiometrie-Test 51
6 Technische Daten 81
6.1 touchTymp Hardware 81
6.2 Anschlüsse 86
6.3 Steckerbelegung 87
6.4 Kalibrierwerte 88
6.5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 92
6.6 Elektrische Sicherheit, EMV und zugehörige Standards 94
6.7 Checkliste für subjektiven Audiometertest 95
Appendix A Quellenverzeichnis 96

Titel: Benutzerhandbuch touchTymp – MI 26- und MI 36-Version

Datum der Veröffentlichung/letzten Überarbeitung: 29/08/2019

MAICO Diagnostics GmbH
Sickingenstr. 70-71
10553 Berlin
Deutschland
Tel.: + 49 30 / 70 71 46-50
Fax: + 49 30 / 70 71 46-99
E-Mail: sales@MAICO.biz
Internet: www.MAICO.biz

Copyright © 2019 MAICO Diagnostics

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Art von Vervielfältigung oder Übertragung dieses Dokuments und seiner Bestandteile ohne vorherige schriftliche Genehmigung von MAICO Diagnostics ist untersagt. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind Eigentum von MAICO Diagnostics.

Konformität

MAICO Diagnostics GmbH ist nach ISO 13485 zertifiziert.

Hinweis für USA: Nach US-amerikanischem Bundesrecht darf dieses Gerät nur durch oder im Namen von lizenzierten medizinischen Fachhändlern verkauft werden.

1 Einleitung

Dieser Abschnitt enthält wichtige Informationen zu folgenden Bereichen:

- **bestimmungsgemäße Verwendung des Geräts**
- **Indikationen und Kontraindikationen**
- **wesentliche Leistungsmerkmale**
- **Merkmale und Vorteile**
- **Beschreibung des Geräts**

1.1 Allgemeines

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Qualitätsprodukt aus der MAICO-Produktfamilie entschieden haben.

Das touchTymp wurde so konzipiert und gefertigt, dass es alle Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen erfüllt. Beim Design des touchTymps hat MAICO besonderen Wert auf die Benutzerfreundlichkeit des Geräts gelegt. Ziel war es, die Handhabung leicht erlernbar zu gestalten, damit das Gerät einfach und unkompliziert verwendet werden kann.

Dieses Benutzerhandbuch gilt für die Versionen touchTymp MI 26 und MI 36. Wenn Abschnitte oder Teile von Abschnitten diesem Benutzerhandbuch nur für bestimmte Versionen des Geräts gelten, sind sie mit „MI 26“ oder „MI 36“ gekennzeichnet. Mit diesem Benutzerhandbuch soll der Nutzer schnell und einfach mit dem Betrieb und den Funktionen des touchTymps für Immitanz-Messungen vertraut gemacht werden. Falls Sie Fragen oder Vorschläge für künftige Verbesserungen haben, wenden Sie sich bitte an MAICO.

1.2 Erklärung zur bestimmungsgemäßen Verwendung

Das touchTymp Tympanometer liefert Informationen zum Gesundheitszustand des Mittelohrs und dient zur Ermittlung des Hörvermögens.

Das touchTymp-Tympanometer mit Audiometrie-Funktion dient der Identifikation von Hörverlust und den Faktoren, die zum Auftreten von Hörverlust im Altersbereich Kinder bis Erwachsene beitragen. Leistung und Spezifität dieses Gerätetyps basieren auf den Testmerkmalen, die vom Anwender definiert wurden, und können je nach Umwelt- und Betriebsbedingungen variieren. Die mit dieser Art Audiometer durchgeführten Tests erfordern eine Interaktion mit dem Patienten.

Erklärung zu Nutzungshinweisen

Das touchTymp-Tympanometer ist ein elektroakustisches Messgerät, das kontrollierte Pegel von Testtönen und -signalen zur Durchführung von Screenings oder von diagnostischen Mittelohruntersuchungen oder Hörtests aussendet. Es verfügt über die Funktionen Tympanometrie, Akustische Reflexe und Audiometrie zur Unterstützung bei der Diagnose möglicher otologischer Erkrankungen.

Das touchTymp-Tympanometer wurde für den Einsatz bei Audiologen, Hals-Nasen-Ohren-Ärzten, Gehörspezialisten oder medizinisch-technischen Assistenten in Krankenhäusern, Kliniken, medizinischen Einrichtungen oder sonstigen stillen Umgebungen gemäß ISO 8253-1 entwickelt.

1.3 Kontraindikationen

Tympanometrie- und Akustische Reflex-Tests dürfen bei Patienten mit den folgenden Systemen nur mit ärztlicher Genehmigung durchgeführt werden:

- Vor kurzem erfolgte Stapedektomie oder Mittelohroperation
- Ausfluss aus dem Ohr
- Akutes externes Gehörgangtrauma
- Schmerzen (z. B. schwere Otitis externa)
- Blockade des externen Gehörgangs
- Tinnitus, Hyperakusis oder andere Empfindlichkeit gegenüber lauten Geräuschen können eine Kontraindikation für Messungen sein, wenn hohe Stimuluspegel eingesetzt werden.

Vor der Messung muss eine visuelle Untersuchung auf augenfällige strukturelle Anomalitäten der äußeren Ohrstruktur und Positionierung sowie des äußeren Gehörgangs durchgeführt werden.

Audiometrie-Tests sollten nicht durchgeführt werden, wenn der Patient zu jung, krank oder unkooperativ ist, um die Aufgaben zu erfüllen.

1.4 Wesentliche Leistungsmerkmale

Es bestehen keine wesentlichen Leistungsmerkmale gemäß IEC 60601-1.

1.5 Eigenschaften und Vorteile des touchTymps

1.5.1 Allgemeine Informationen zum touchTymp

Das touchTymp ist als Version mit oder ohne Drucker erhältlich. Das touchTymp bietet folgende Vorteile:

- Bedienung über Touchscreen
- Immitanz-Screeningmessverfahren – MI 26-Version (d.h. Tympanometrie, Akustische Reflex-Tests)
- Immitanz-Diagnostikmessverfahren – MI 36-Version (d.h. Tympanometrie, Akustische Reflex-Tests, Reflex-Decay, Eustachische Tubenfunktionsprüfung)
- Optionaler Hochfrequenz-Sondenton
- Optionale RaceCar-Animation
- Mehrere Wandler-Optionen für kontralaterale Reflexmessung
- Automatische Testfunktion in Immitanzmodulen
- Mit Testvolumina für eine schnelle und einfache Kalibrierungsprüfung
- Luftleitung Sinustonaudiometrie – MI 26-Version
- Knochenleitung Sinustonaudiometrie – MI 26-Version (mit Knochenleitungs-Upgrade) und MI 36-Version
- Drucken direkt über das Gerät dank integriertem Drucker
- Automatische Druckmöglichkeit bei Platzierung der Sonde im Halter

1.5.2 Lizenzen

Das touchTymp bietet einige optionale Messungen, die durch Eingabe eines Lizenzschlüssels aktiviert werden können. In den Einstellungen (siehe Abschnitt 5.5.6.19) kann dieser Schlüssel hinzugefügt werden.

Es sind folgende Funktionen verfügbar:

- ***Tympanometrie 1000 Hz*** (alle Versionen)
- ***Akustische Reflexe Kontra*** (nur MI 26-Version, enthalten in MI 36-Version)
- ***Audiometrie Knochenleitung inkl. Vertäubung*** (nur MI 26-Version, enthalten in MI 36-Version)
- ***RaceCar*** (alle Versionen)
- ***PC-Verbindung*** (alle Versionen, für die Verbindung mit MAICO Sessions)

Je nach bestellter Version kann es möglich sein, dass touchTymp bereits Lizenzen enthält (z. B. wird die Version touchTymp MI 26 mit einem Sondenton von 1000 Hz für Tympanometrie und Akustische Reflexe geliefert)

HINWEIS: Jeder Lizenzschlüssel gilt nur für die Seriennummer Ihres Geräts.

Wenn Sie eine weitere Lizenz erwerben möchten, kontaktieren Sie bitte MAICO oder Ihren lokalen Vertriebshändler, um die Möglichkeiten zu ermitteln.

1.5.3 Druckeinstellungen

Messergebnisse können über das touchTymp wie folgt ausgedruckt werden:

- Mithilfe des integrierten Druckers für den direkten Ausdruck von Messungen.
- Durch Übertragung der touchTymp-Messdaten auf die PC-Software und anschließendes Ausdrucken über den PC-Drucker.

1.6 Beschreibung

1.6.1 Allgemeines

Das touchTymp wurde konzipiert für Immittanztests wie ***Tympanometrie-*** und ***Akustische Reflex***-Tests (***Ipsilateral*** and ***Kontralateral***) (MI 26- und MI 36-Version).

Die MI 36-Version beinhaltet zudem ***Reflex-Decay-*** und ***Eustachische Tubenfunktionsprüfung (ETF)***

Die MI 26 und die MI 36-Versionen beinhalten zudem Audiometrie-Funktionen:

- ***Luftleitung*** (alle Versions)
- ***Knochenleitung*** inkl. ***Vertäubung*** (extra Lizenzen für MI 26-Version, enthalten in MI 36-Version)

Die Funktionen werden in den folgenden Abschnitten ausführlich beschrieben.

1.6.2 Tympanometrie

Bei der ***Tympanometrie*** handelt es sich um eine objektive Messung der Mittelohrbeweglichkeit (Compliance[1]) und des Drucks [2] im Mittelohrsystem (Abbildung 1). Bei der Messung wird ein tiefer Sondenton (226 Hz) über eine Handsonde in den Gehörgang geleitet. Mit diesem Ton wird die Veränderung der Compliance im Mittelohrsystem gemessen, während der Luftdruck automatisch zwischen einem positiven Wert (d. h. +200 daPa) und einem negativen Wert (d. h. max. -400 daPa) variiert.

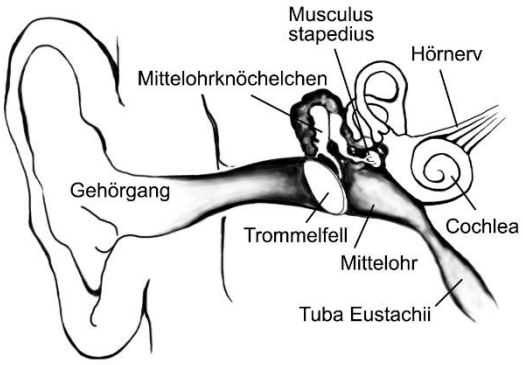


Abbildung 1

Eine maximale Compliance des Mittelohrsystems liegt vor, wenn der Druck in der Mittelohrkavität gleich dem Druck im äußeren Gehörgang ist. Dies ist der höchste Kurvenpunkt in der aufgezeichneten Grafik. Die Position des höchsten Punkts auf der horizontalen und vertikalen Achse liefert diagnostische Informationen zur Funktion des Mittelohrsystems. Gradientberechnungen werden als Tympanogrammbreite bei der Hälfte der Höchst-Compliance in daPa ermittelt. Eine Normbox ist für eine leichtere Diagnose auf dem Display und dem Ausdruck verfügbar.

HINWEIS: 1 mmho ≙ 1 ml bei 226 Hz Sondenton

1.6.3 Akustische Reflexe

Ein ***Akustischer Reflex*** bzw. eine Kontraktion des Stapediusmuskels erfolgt unter normalen Bedingungen, wenn ein Geräusch von ausreichend hoher Intensität den Gehörgang erreicht. Diese Muskelkontraktion führt zu einer Versteifung der Gehörknöchelchenkette, die die Compliance im Mittelohrsystem verändert. Wie bei der ***Tympanometrie*** wird diese Änderung der Compliance mithilfe eines Sondentons gemessen.

Wenn die Stimulusdarstellung und Messung im gleichen Ohr mit einer Sonde erfolgen, wird dieser Akustische Reflex als ***Ipsilateraler Akustischer Reflex***bezeichnet. Wenn die Stimulusdarstellung im anderen Ohr als im gemessenen Ohr erfolgt, wird dieser Akustische Reflex als ***Kontralateraler Akustischer Reflex*** bezeichnet.

Um bestmögliche Ergebnisse zu erhalten, wird diese Reflexmessung automatisch bei dem Luftdruckwert durchgeführt, bei dem der Compliance-Wert bei der ***Tympanometrie-Messung*** am höchsten war. Verschiedene Stimulustöne mit 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz oder 4000 Hz werden in kurzen Abständen präsentiert. Wird eine

[1] Die Compliance wird in Bezug auf ein äquivalentes Luftvolumen in Millilitern (ml) gemessen.
[2] Der Luftdruck wird in deca-Pascal (daPa) gemessen.

Änderung der Compliance festgestellt, die den ausgewählten Wert überschreitet, ist von einem vorhandenen Reflex auszugehen. Da es sich um eine extrem kleine Compliance-Änderung handelt, kann die Bewegung der Sonde während der Messung zu einem Artefakt führen (Falsch-Antwort). Das Messergebnis wird als ***Unauffällig/Auffällig*** gewertet sowie grafisch aufgezeichnet.

Wenn die ***Tympanometrie***-Ergebnisse anomale Befunde zeigen, können die Ergebnisse der ***Hörreflexmessung*** uneindeutig sein und sind mit Vorsicht auszuwerten. Theoretisch muss eine Compliance-Spitze vorhanden sein, um einen Reflex bei maximalem Druck beobachten zu können.

1.6.4 Akustische Reflexe – Decay (nur MI 36-Version)

Unter einer ***Akustischen Reflex-Decay***-Messung (auch bekannt als die Ermüdbarkeit des Reflexes) versteht man die Messung der Akustischen Reflex-Antwort während der Stimulusdarstellung. Es können ***ipsilaterale*** und ***kontralaterale Reflex-Decay***-Messungen durchgeführt werden.

1.6.5 Eustachische Tubenfunktionsprüfung (ETF) (nur MI 36-Version)

Die Eustachische Röhre verbindet das Mittelohr mit dem Nasenrachenraum. Ihre Aufgabe ist es, den Druck zwischen dem Mittelohr und der Atmosphäre auszugleichen. Die Eustachische Tubenfunktionsprüfung kann verwendet werden, um festzustellen, ob die Eustachische Röhre bei Patienten einwandfrei funktioniert.

- ***ETF Intakt:*** angewendet bei Patienten mit normalem Trommelfell (TM = tympanic membrane).
- ***ETF Perforiert:*** stellt fest, ob der Patient seine/ihre Eustachische Röhre öffnen kann, wenn das Trommelfell perforiert ist oder ein Paukenröhrchen eingesetzt wurde.

1.6.6 Luftleitungstest

Die Hörschwellenwerte können ermittelt werden, indem mit Hilfe der mitgelieferten Kopfhörer Testsignale an die zu testende Person präsentiert werden (***Luftleitung – LL***). Der Zweck der ***LL***-Audiometrie ist es, die Hörempfindlichkeit bei verschiedenen Frequenzen zu ermitteln. Der Test kann den ***LL***-Verlust angeben, aber nicht zwischen einer leitfähigen und einer sensorineuralen Anomalie unterscheiden.

1.6.7 Knochenleitungstest (MI 26-Version – Extra-Lizenz, MI 36-Version – enthalten)

Die Hörschwellenwerte können bestimmt werden, indem dem Patienten mit dem mitgelieferten Knochenleiter (***Knochenleitung – KL***) Testsignale präsentiert werden. Der Zweck der ***KL***-Audiometrie ist es, die Hörempfindlichkeit bei verschiedenen Frequenzen zu ermitteln. Der Test kann ***KL***-Verlust in Kombination mit ***LL***-Verlust spezifizieren. Er kann zwischen einer leitenden und einer sensorineuralen Anomalie unterscheiden.

1.6.8 Vertäubung(MI 26-Version – Extra Knochenleitungslizenz, MI 36-Version – enthalten)

Eine Vertäubung ist dann erforderlich, wenn sich die Hörschwellen des linken und rechten Ohrs deutlich voneinander unterscheiden. Es ist möglich, dass der Ton beim Test des schlechteren Ohrs durch Knochenleitung an beide Ohren übertragen wird. Dies nennt man ***„Überhören”***.

Überhören ist beim Test der Knochenleitung eine häufige Erscheinung, kann aber auch bei Luftleitungstests auftreten. Bestimmend für das Auftreten von Überhören ist der vom anderen Ohr empfangene Geräuschpegel. Der Unterschied zwischen dem ursprünglichen Testsignal am Testohr und dem am anderen Ohr empfangenen Signal wird als ***„Gegenohrverlust"*** bezeichnet.

Für ***Knochenleitungs-*** Messungen liegt der Gegenohrverlust zwischen 0 dB und 15 dB. **Überhören bei Knochenleitung** geschieht immer auch bei geringerem Unterschied des Gehörverlusts der beiden Ohren.

2 Sicherheitshinweise

Dieser Abschnitt enthält wichtige Informationen zu folgenden Bereichen:

- **Lesen des Benutzerhandbuchs**
- **worauf Sie besonders achten sollten**
- **Verantwortung des Kunden**
- **Erläuterung aller verwendeten regulatorischen Symbole**
- **Wichtige Warn- und Sicherheitshinweise, die während der gesamten Handhabung und Benutzung dieses Geräts beachtet werden müssen**

2.1 Lesen dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält wichtige Informationen zur Nutzung des MAICO-Geräts, einschließlich Sicherheitshinweisen und Wartungs- und Reinigungsempfehlungen.

LESEN SIE SICH VOR DER NUTZUNG DES SYSTEMS DAS GESAMTE BENUTZERHANDBUCH DURCH!

Nutzen Sie das Gerät nur, wie in diesem Benutzerhandbuch beschrieben.

Bei allen Bildern und Bildschirmaufnahmen handelt es sich lediglich um Beispiele, die in ihrer Erscheinung von den tatsächlichen Geräteeinstellungen abweichen können.

In diesem Benutzerhandbuch werden potentiell gefährliche oder schädliche Situationen und Vorgänge wie folgt gekennzeichnet:

WARNUNG

Die Kennzeichnung WARNUNG weist auf Situationen oder Vorgänge hin, die eine Gefahr für Patient und/oder Benutzer darstellen.

VORSICHT

Die Kennzeichnung VORSICHT weist auf Situationen oder Vorgänge hin, die zu Schäden am Gerät führen können.

HINWEIS: Hinweise dienen der Vermeidung von Unklarheiten und zur Verhinderung möglicher Probleme beim Betrieb des Systems.

2.2 Verantwortung des Kunden

Alle in diesem Benutzerhandbuch enthaltenen Vorsichtsmaßnahmen müssen jederzeit eingehalten werden. Wenn diese Vorsichtsmaßnahmen nicht eingehalten werden, können Schäden am Gerät und Verletzungen beim Benutzer oder Patienten verursacht werden.

Der Arbeitgeber muss jeden Mitarbeiter bezüglich der Erkennung und Vermeidung unsicherer Bedingungen und bezüglich der Vorschriften schulen, die für seine Arbeitsumgebung gelten, um Gefahren oder andere Risiken betreffend Krankheit oder Verletzung zu kontrollieren oder zu beseitigen.

Es wird davon ausgegangen, dass Sicherheitsregeln innerhalb einzelner Organisationen variieren. Wenn ein Konflikt zwischen dem Inhalt dieses Benutzerhandbuchs und den Regeln der Organisation, die dieses Gerät verwendet, besteht, haben die strengeren Regeln Vorrang.

Dieses Produkt und seine Komponenten erbringen nur dann eine zuverlässige Leistung, wenn sie in Übereinstimmung mit den Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch, der begleitenden Etikettierung und/oder sonstigen Beilagen betrieben und gewartet werden. Ein schadhaftes Produkt darf nicht verwendet werden. Achten Sie darauf, dass alle Verbindungen zu externem Zubehör fest und sicher sitzen. Einzelteile, die beschädigt sind oder fehlen oder sichtbar verschlissen, verformt oder kontaminiert sind, müssen sofort durch saubere Originalersatzteile ersetzt werden, die von MAICO hergestellt oder geliefert werden.

HINWEIS: Der Kunde trägt die Verantwortung für die sachgemäße Wartung und Reinigung des Geräts (siehe Abschnitte 3.2 und 3.3). Falls der Kunde dieser Verpflichtung nicht nachkommt, kann dies zur Einschränkung der Haftung und Garantie des Herstellers führen (siehe Abschnitte 2.3 und 3.1).

HINWEIS: Im unwahrscheinlichen Fall eines schwerwiegenden Vorkommnisses informieren Sie MAICO sowie Ihren lokalen Vertriebshändler.

2.3 Haftung des Herstellers

Die von der bestimmungsgemäßen Verwendung abweichende Verwendung des Geräts führt zur Einschränkung oder Aufhebung der Haftung des Herstellers bei Schäden. Eine unsachgemäße Verwendung umfasst unter anderem die Nichtbeachtung des Benutzerhandbuchs, die Benutzung des Geräts durch unzureichend qualifiziertes Personal sowie die Durchführung von eigenmächtigen Modifikationen des Geräts.

2.4 Regulatorische Symbole

Die nachfolgende Tabelle 1 enthält eine Erläuterung der Symbole am Gerät selbst, auf der Verpackung und in den Begleitdokumenten einschließlich des Benutzerhandbuchs.

Tabelle 1 Regulatorische Symbole

REGULATORISCHE SYMBOLE SYMBOL	BESCHREIBUNG
SN	Seriennummer
	Herstellungsdatum
	Hersteller
	Vorsicht, siehe Begleitdokumente
	WARNUNG, siehe Begleitdokumente
	An autorisierten Vertreter zurückgeben, besondere Entsorgung erforderlich
REF	Referenznummer
	Am Patienten angewendetes Teil Typ B gemäß IEC 60601-1
	Siehe Benutzerhandbuch (obligatorisch)
	Vor Regen schützen
	Transport- und Lagertemperaturbereich
	Grenzwerte der Transport- und Lagerfeuchtigkeit
	Grenzwerte des Umgebungsdrucks für Transport und Lagerung
	Spannungswandler
	Elektrostatisch empfindliche Geräte
	Nur einmal verwenden
CE	Entspricht der EU-Medizinprodukterichtlinie 93/42/EWG
	Nicht-ionisierende elektromagnetische Strahlung
ETL CLASSIFIED Intertek	ETL-Listed-Zeichen
MAICO	Logo

2.5 Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen

Versichern Sie sich vor Beginn einer Messung, dass das Gerät richtig funktioniert.

Nutzen und lagern Sie das Gerät nur in Innenräumen. Für Hinweise zu Bedienung, Aufbewahrung und Transport siehe die Tabelle im Abschnitt 6.

Für den Betrieb an bestimmten Orten kann eine Kalibrierung erforderlich sein.

Jegliche Veränderungen an der Gerätschaft sind untersagt.

Der Benutzer kann die Gerätschaft nicht selbst reparieren. Reparaturen dürfen nur von einem qualifizierten Kundendienstmitarbeiter vorgenommen werden. Änderungen an der Gerätschaft dürfen nur von qualifizierten MAICO-Mitarbeitern vorgenommen werden. Änderungen an der Gerätschaft können Gefahren mit sich bringen. Kein Teil der Gerätschaft darf während des Einsatzes am Patienten gewartet werden.

Lassen Sie das Gerät nicht fallen und beeinträchtigen Sie es nicht in anderer unzulässiger Weise. Wurde das Gerät fallengelassen oder anderweitig beschädigt, senden Sie es zur Reparatur und/oder Kalibrierung an den Hersteller. Nutzen Sie das Gerät nicht, wenn Sie Schäden vermuten.

Kalibrierung des Geräts: Das Gerät und die Wandler gehören zusammen und haben dieselbe Seriennummer (z. B. MA7663252). Daher darf das Gerät vor der Neukalibrierung nicht mit einem anderen Wandler verwendet werden. Eine Neukalibrierung muss auch dann durchgeführt werden, wenn ein defekter Kopfhörer ausgetauscht wird.

Nicht-kalibrierte Geräte können zu fehlerhaften Messergebnissen und sogar zu Hörschäden beim Patienten führen.

Dieses Gerät enthält eine Lithium-Knopfzelle. Die Zelle kann nur vom Fachpersonal gewechselt werden. Akkus können explodieren oder Verbrennungen verursachen, wenn sie auseinandergebaut, aufgebrochen oder Feuer oder hohen Temperaturen ausgesetzt werden. Nicht kurzschließen.

2.6 Elektrische Sicherheit und Messsicherheit

Dieses Symbol zeigt an, dass die am Patienten angewendeten Teile des Geräts den Anforderungen gemäß IEC 60601-1 Typ B entsprechen.

Die Schutzklasse des Systems entspricht IEC 60601-1 Klasse I.

Im Notfall

Das Gerät im Notfall vom Computer trennen.

Im Notfall

Das Gerät im Notfall von der Stromversorgung trennen.

Platzieren Sie das Gerät nicht so, dass der Zugang zum Netzstecker erschwert wird. Netzstromversorgung und Steckdose sollten zu jeder Zeit zugänglich sein.

Nutzen Sie das Gerät nicht, wenn Netzanschluss und/oder Steckdose beschädigt wurden.

Um Daten an einen PC zu übertragen, muss eine PC-Verbindung über USB hergestellt werden. Siehe Abschnitt 4.2.4 zur sicheren Herstellung einer Verbindung mit einem PC oder Laptop im Netzbetrieb (medizintechnisches Gerät/nicht-medizintechnisches Gerät) oder mit einem akkubetriebenen Laptop.

Diese Gerätschaft wurde konzipiert, um mit anderen Gerätschaften verbunden zu werden und mit diesen zusammen ein medizinisches elektrisches System darzustellen. Externe Gerätschaften für den Anschluss an den Signaleingang, Signalausgang und andere Anschlüsse müssen die Anforderungen der relevanten Produktnormen wie IEC 60950-1 für IT-Ausstattung und der IEC 60601-Reihe für medizinische elektrische Geräte erfüllen. Darüber hinaus müssen alle derartigen Gerätekombinationen – medizinische elektrische Systeme – die Sicherheitsanforderungen der allgemeinen Norm IEC 60601-1, Ausgabe 3, Klausel 16 erfüllen. Alle Gerätschaften, die Anforderungen von IEC 60601-1 für Ableitstrom nicht erfüllen, müssen außerhalb des Patientenbereichs aufbewahrt werden, d. h. mit einem Mindestabstand von 1,5 m zum Patienten, oder sie müssen mit einem Trenntransformator gespeist werden, der den Ableitstrom reduziert. Personen, die externe Geräte an den Signaleingang, Signalausgang oder andere Anschlüsse anschließen, schaffen dadurch ein medizinisches elektrisches System und tragen die Verantwortung dafür, dass dieses System alle Anforderungen erfüllt. Im Zweifelsfall müssen ein qualifizierter Medizintechniker oder Ihr lokaler Vertreter hinzugezogen werden. Wird das Gerät an einen PC angeschlossen (IT-Ausstattung bildet ein System), muss darauf geachtet werden, dass der Patient während der Bedienung des PCs nicht berührt wird.

Wird das Gerät an einen PC angeschlossen (IT-Ausstattung bildet ein System), müssen der Anschluss und die Modifikationen von einem qualifizierten Medizintechniker gemäß den Sicherheitsvorschriften von IEC 60601 überprüft werden.

Das Gerät ist nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet. Verwenden Sie das Gerät NICHT in einer stark mit Sauerstoff angereicherten Umgebung, wie z. B. einer Überdruckkammer, einem Sauerstoffzelt usw. Wenn das Gerät nicht verwendet wird, schalten Sie es aus und trennen Sie es von der Stromversorgung.

Schließen Sie die Anschlüsse niemals kurz.

Um die Gefahr von Stromschlägen zu vermeiden, darf das Gerät nur an das von MAICO ursprünglich mitgelieferte Netzteil angeschlossen werden. Andere Stromversorgungen können zu elektrischen Schäden am Gerät führen.

Um ein hohes Maß an Sicherheit zu gewährleisten und um sicherzustellen, dass das Gerät richtig funktioniert, müssen Gerät und Netzteil mindestens einmal jährlich gemäß der Sicherheitsnorm EN 60601-1 für medizinische elektrische Geräte durch einen qualifizierten Servicetechniker geprüft werden. Weitere Informationen siehe Abschnitt 3.2.

Die Verwendung nicht-kalibrierter Geräte kann zu falschen Testergebnissen führen und wird nicht empfohlen.

Vermeiden Sie Kabelschäden: Kabel dürfen nicht geknickt oder eingeklemmt werden.

2.7 Gerätekontrolle

Der Nutzer sollte einmal wöchentlich einen subjektiven Gerätetest durchführen (ISO 8253-1). Eine Checkliste findet sich in Abschnitt 6.7.

Hinweise zur jährlichen Kalibrierung finden Sie in den Abschnitten 2.5 and 3.2.

2.8 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Elektrostatische Entladung (electrostatic discharge – ESD) gemäß IEC 61000-4-2. Verwenden Sie das Gerät nur in einem elektrostatisch kontrollierten Umfeld.

Um die Gefahr von Stromschlägen zu vermeiden, darf die Gerätschaft nur an einen geerdeten Netzanschluss angeschlossen werden.

Das Gerät erfüllt die relevanten EMV-Anforderungen. Setzen Sie das Gerät nicht unnötig elektromagnetischen Feldern aus, z. B. von Mobiltelefonen usw. Wird das Gerät neben anderen Geräten verwendet, sollte geprüft werden, ob gegenseitige Störungen auftreten.

Bitte lesen Sie auch die Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit in Abschnitt 6.5.

3 Garantie, Wartung und Kundenservice

Dieser Abschnitt enthält wichtige Informationen zu folgenden Bereichen:

- **Garantiebedingungen**
- **Wartung**
- **Reinigungs- und Desinfektionshinweise**
- **Handhabung von Einwegzubehör**
- **Fehlerbehebung**
- **Recycling und Entsorgung des Geräts**

3.1 Garantie

Das MAICO-Gerät hat eine Garantie von mindestens einem Jahr. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem autorisierten lokalen Vertriebshändler.

Diese Garantie wird von MAICO durch den Händler, von dem es erworben wurde, auf den ursprünglichen Käufer erweitert und deckt für einen Zeitraum von mindestens einem Jahr ab dem Datum der Auslieferung an den ursprünglichen Käufer alle Material- und Verarbeitungsmängel ab.

Das Gerät darf nur vom Vertriebshändler oder einem autorisierten Servicezentrum repariert und gewartet werden. Das Öffnen des Gehäuses führt zum Erlöschen des Garantieanspruchs.

WARNUNG

Jegliche Veränderungen an der Gerätschaft sind untersagt.

Legen Sie bei Reparaturen während des Garantiezeitraums einen Kaufnachweis bei.

3.2 Wartung

Damit das Gerät richtig funktioniert, sollte es mindestens alle zwölf Monate geprüft und kalibriert werden.

Die Wartung und Kalibrierung darf nur von einem von MAICO autorisierten Vertriebshändler oder Servicezentrum durchgeführt werden.

Beim Einschicken des Geräts zur Reparatur oder Kalibrierung müssen die akustischen Wandler mitgeschickt werden. Legen Sie eine detaillierte Beschreibung der Fehler bei. Verwenden Sie dabei die Originalverpackung, um Transportschäden vorzubeugen.

3.3 Reinigungs- und Desinfektionshinweise

3.3.1 Allgemeines

Es ist ratsam, zwischen den Patienten Teile (Gerät und Zubehör wie Kopfhörer und Ohrpolster), die in direkten Kontakt mit den Patienten kommen, den üblichen Reinigungs- und Desinfektionsprozeduren zu unterziehen.

Die hier enthaltenen Hinweise zu Reinigung und Desinfektion von MAICO-Geräten sollen nicht die in Ihrer Einrichtung geltenden Richtlinien oder für die Infektionskontrolle erforderlichen Verfahren ersetzen oder diesen widersprechen.

Besteht kein hohes Infektionsrisiko, empfiehlt MAICO:

- Schalten Sie das Gerät vor der Reinigung stets ab und trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung.
- Nutzen Sie für die Reinigung ein leicht mit Seifenwasserlösung angefeuchtetes Tuch.
- Desinfizieren Sie das Kunststoffgehäuse des touchTymps und des Zubehörs durch Abwischen mit feuchten Sani-Cloth® Aktivtüchern oder einem ähnlichen Produkt. Befolgen Sie die Anweisungen des jeweiligen Desinfektionsprodukts.
    - Vor und nach jedem Patienten abwischen
    - Nach Kontamination
    - Nach ansteckenden Patienten

Beachten Sie Folgendes, um Schäden an Gerät und Zubehör zu vermeiden:

- Autoklavieren oder sterilisieren Sie das Gerät nicht.
- Benutzen Sie das Gerät nicht in der Gegenwart von Flüssigkeiten, die mit elektrischen Komponenten oder Kabeln in Berührung kommen könnten.

Wenn Sie den Verdacht haben, dass Flüssigkeiten mit Systemkomponenten oder Zubehörteilen in Berührung gekommen sind, sollte das Gerät nicht mehr verwendet werden, bis es von einem MAICO-zertifizierten Servicetechniker für sicher befunden wurde.

Benutzen Sie keine harten oder spitzen Gegenstände am Gerät oder seinem Zubehör.

Entsorgen Sie Einwegzubehör nach der Verwendung! Die Wiederverwendung von Einwegzubehör erhöht das Risiko einer Kreuzkontamination!

Detailliertere Reinigungstipps finden Sie in den Abschnitten 3.3.2 bis 3.5.

3.3.2 Reinigung des Touchscreens

Verwenden Sie zur Reinigung des touchTymp Touchscreens ein Brillenputztuch oder ein Mikrofasertuch.

3.3.3 Reinigung von Gehäuse und Kabeln

Gehen Sie bei der Reinigung vorsichtig vor.

Reinigen Sie die Kunststoffteile des touchTymps mit einem feuchten Tuch.

Wenn eine Desinfektion erforderlich ist, verwenden Sie ein Desinfektionstuch und kein Sprühprodukt. Achten Sie

darauf, dass überschüssige Flüssigkeit aus einem solchen Tuch nicht in empfindliche Bereiche wie Anschlüsse und Verbindungsstellen von Kunststoff, wie z. B. am Rand des Touchscreens, eindringt.

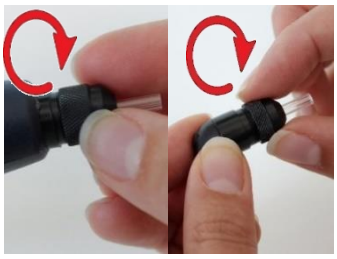
Befolgen Sie die Hinweise zur Verwendung des Desinfektionsprodukts.

3.3.4 Reinigung der Sondenspitze

Um korrekte Immitanz-Messungen zu gewährleisten, ist es wichtig, dass das Sondensystem stets sauber gehalten wird. Reinigen Sie daher regelmäßig die Sonde. Es ist unerlässlich, Ohrenschmalz (Cerumen) aus den kleinen Schall- und Luftdruckkanälen der Sondenspitze zu entfernen. Folgen Sie dazu bitte der nachstehenden veranschaulichten Beschreibung. Die Abbildungen zeigen die Vorgehensweise an der Messsonde (links) und der Diagnostiksonde (rechts).

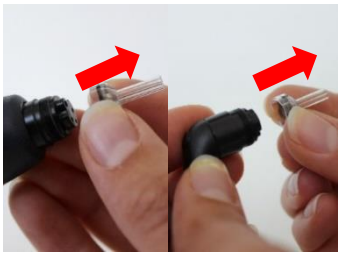
VORSICHT

Reinigen Sie die Sondenspitze niemals, solange diese noch an der Sonde befestigt ist.



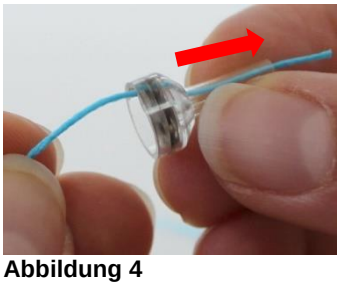
Entfernen Sie die Sondenkappe, indem Sie diese entgegen dem Uhrzeigersinn drehen (Abbildung 2).

Abbildung 2



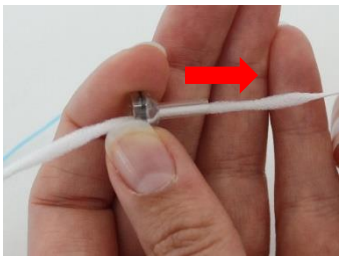
Nehmen Sie die Kunststoff-Sondenspitze von der Sonde ab (Abbildung 3).

Abbildung 3



Schieben Sie das blaue Ende der Reinigungsseide von hinten in eine der Sondenöffnungen. Ziehen Sie nun die Reinigungsseide ihrer gesamten Länge nach durch die Öffnung (Abbildung 4).

Abbildung 4



Verfahren Sie auf die gleiche Weise mit allen 4 Sondenöffnungen. Verwenden Sie die Reinigungsseide nur einmal (Abbildung 5).

Abbildung 5

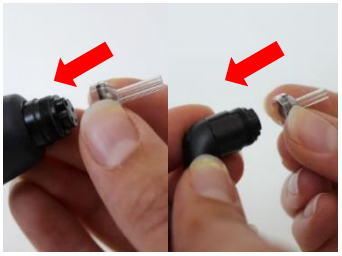


Abbildung 6

Stecken Sie die Sondenspitze wieder in die Sonde. Vergewissern Sie sich, dass die Kunststoffzapfen in die entsprechenden Hohlräume eingesetzt werden (Abbildung 6).

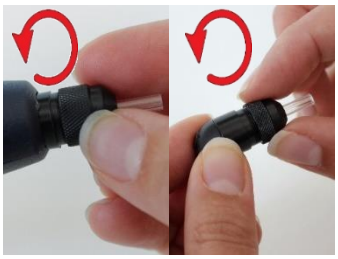


Abbildung 7

Schrauben Sie die Sondenmutter wieder auf die Sonde (Abbildung 7). Es reicht der normale Druck mit den Fingern, um die Mutter zu befestigen. Benutzen Sie kein Werkzeug, um die Sondenmutter zu befestigen!

Bei Blockierungen oder Schäden der Dichtung darf das Probensystem nur von MAICO gewartet werden.

Alternative Reinigungsmethode

Abbildung 8

Benutzen Sie das Reinigungsset, das der Ohrstöpsel-Box beiliegt (Abbildung 8): Öffnen Sie das Reinigungswerkzeug und entnehmen Sie die dünne Bürste und den dünnen festen Kunststoffstift (Abbildung 9).

Abbildung 9

Abbildung 10

Schieben Sie mit dem Kunststoffstift oder der Bürste Verschmutzungen aus der Sondenspitze heraus (Abbildung 10).

Abbildung 11

Führen Sie das Reinigungswerkzeug immer von hinten in die Sondenspitze ein, damit Verschmutzungen sich nicht in den Schlitzen absetzen (Abbildung 11).

Abbildung 12

VORSICHT

Reinigen Sie Sonde selbst niemals mit den Reinigungsgeräten. Dadurch wird die Sonde beschädigt (Abbildung 12).

Abbildung13

VORSICHT

Reinigen Sie die Sondenspitze niemals, wenn die Spitze noch auf der Sonde sitzt. Dadurch wird die Sonde beschädigt (Abbildung13).

3.4 Einwegzubehör

Abbildung 14

Für die Verwendung des easyTymps werden Ohrstöpsel benötigt – entweder pilz- (1) oder schirmförmige Ohrstöpsel (2) (Abbildung 14).

Ohrstöpsel sind zur einmaligen Verwendung vorgesehen. Nach der Verwendung müssen sie entsorgt werden. Sie können nicht gereinigt werden.

WARNUNG

Die Wiederverwendung von Einwegzubehör erhöht das Risiko einer Kreuzkontamination!

MAICO empfiehlt nachdrücklich die Verwendung von Sanibel-Ohrstöpseln. Wenn Sie weiteres Einwegzubehör erwerben möchten, kontaktieren Sie bitte MAICO oder Ihren lokalen Vertriebshändler.

3.5 Komponenten/Ersatzteile

Einige wiederverwendbare Komponenten können sich mit der Zeit abnutzen. MAICO empfiehlt, stets Ersatzteile vorrätig zu haben (passend für Ihre touchTymp-Gerätekonfiguration).

3.6 Fehlerbehebung

Tabelle 2 Fehlerbehebung

Problem	Ursache	Vorschlag
Messung startet nicht	Sonde	Vergewissern Sie sich, dass die Sonde korrekt an der Rückseite des Geräts angeschlossen ist und die Halterungen geschlossen sind. Befolgen Sie andernfalls die Anweisungen unter Sondenspitze.
Messung startet nicht	Sondenspitze	1. Reinigen Sie die Sondenspitze wie im Handbuch beschrieben. Wenn das System trotzdem nicht startet, führen Sie Schritt 2 aus. 2. Verwenden Sie eine neue Sondenspitze. Wenn das System trotzdem nicht startet, fahren Sie fort mit Schritt. 3. Wechseln Sie die gesamte Sonde aus und prüfen Sie danach, ob das System startet.
Bildschirm ist eingefroren		Halten Sie die ***Front***-Taste 10 Sekunden lang gedrückt, um das Gerät abzuschalten. Starten Sie das Gerät neu.
Sondenlicht bleibt weiß		Schalten Sie das Gerät aus. Bestätigen Sie den korrekten Sitz der Sonde bzw. schließen Sie die Sonde neu an, bevor Sie das Gerät neu starten.

Problem	Ursache	Vorschlag
Übertragung auf PC nicht möglich	Verbindung mit PC	Überprüfen Sie, ob eine USB-/PC-Verbindung besteht (Lizenz für PC-Verbindung muss aktiviert sein), das PC-Modul geöffnet ist und das Verbindungssymbol grün leuchtet. Leuchtet das Verbindungssymbol nicht grün, überprüfen Sie, ob in der Software das richtige Gerät ausgewählt ist (siehe Benutzerhandbuch der Software).
Schaltflächen sind ausgegraut	Keine Lizenz Fehlende Wandler-Kalibrierung Kombinationen von Einstellungen nicht erlaubt	Kaufen Sie die Lizenz, wenn gewünscht. Kalibrieren Sie den Wandler. Überprüfen Sie, ob die Einstellungen korrekt sind.

HINWEIS: Bei allen Problemen, die Sie nicht selbst beheben können, kontaktieren Sie bitte den Kundenservice. Wenn Sie dem Kundendienst Daten zur Problemlösung schicken wollen, ist es hilfreich, die Funktion ***Logdatei exportieren*** zu verwenden (siehe Abschnitt 5.5.6.20).

3.7 Recycling und Entsorgung

Innerhalb der Europäischen Union ist es untersagt, Elektro- und Elektronikmüll im unsortierten Haushaltsmüll zu entsorgen. Deshalb sind alle nach dem 13. August 2005 verkauften MAICO-Produkte mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet. Die Vertriebsregeln von MAICO wurden im Rahmen von Artikel (9) der RICHTLINIE 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) geändert. Um zusätzliche Vertriebskosten zu vermeiden, wird die Verantwortung für die ordentliche Sammlung und Behandlung gemäß den gesetzlichen Vorschriften auf den Kunden übertragen.

Länder außerhalb der Europäischen Union

Außerhalb der Europäischen Union sind die im Land geltenden Gesetze für die Entsorgung des Produkts nach seiner Lebensdauer zu befolgen.

4 Auspacken und Installation

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu folgenden Bereichen:

- **Auspacken des Systems**
- **Beschreibung von Hardware und Anschlüssen**
- **Lagerung des Geräts**
- **Beschreibung von Messsonde und Diagnostiksonde**
- **Kennenlernen des eingebauten Druckers**
- **Einstellen der Füße**
- **Montage des Schulterbox-Adaptersets**

4.1 Auspacken des Systems

Karton und Inhalt auf Schäden prüfen

- Es wird empfohlen, das touchTymp vorsichtig auszupacken und darauf zu achten, dass alle Komponenten aus der Verpackung entfernt werden.
- Prüfen Sie, ob alle Komponenten wie auf der beiliegenden Versandliste aufgeführt vorhanden sind.
- Sollte eine Komponente fehlen, melden Sie dies sofort Ihrem Vertriebshändler.
- Sollte eine Komponente durch den Transport beschädigt worden sein, melden Sie dies sofort Ihrem Vertriebshändler. Verwenden Sie niemals Komponenten oder ein Gerät, die beschädigt zu sein scheinen.

Melden von Mängeln

Informieren Sie umgehend das Versandunternehmen, wenn Sie mechanische Schäden bemerken. So können die Ansprüche ordnungsgemäß erhoben werden. Bewahren Sie alle Versandbehälter auf, damit sie vom Schadensregulierer inspiziert werden können.

Defekte umgehend melden

Fehlende Teile oder Fehlfunktionen sollten dem Lieferanten des Geräts sofort unter Angabe von Rechnung, Seriennummer und einer genauen Beschreibung des Problems gemeldet werden.

Verpackung für eventuelle Rücksendungen aufbewahren

Bewahren Sie die Originalverpackung und den Versandbehälter auf, um das Gerät für die Rücksendung zur Wartung oder Kalibrierung (siehe Abschnitt 3.2) ordentlich verpacken zu können.

Das easyTymp wird mit verschiedenen Komponenten geliefert (siehe folgende Tabellen). Die Verfügbarkeit von Konfigurationen mit den folgenden Komponenten hängt vom jeweiligen Land und von der Version ab. Für weitere Informationen kontaktieren Sie Ihren lokalen Vertriebshändler.

Komponenten
Allgemeine Komponenten
Basisgerät (mit oder ohne Drucker)
MAICO USB-Stick
Netzteil 24V 60W UE60-240250SPAx
Landesspezifisches Netzkabel
USB-Kabel
Thermopapierrollen***
Ohrstöpselbox
Reinigungspaket für Sondenspitze
Reinigungstuch
Eingabestift
MAICO Software
Benutzerhandbuch
Kurzanleitung
Komponenten zum Testen von Tympanometrie und Akustischen Reflexen
Messsonde**
Diagnostiksonde**
Diagnostiksonden-Adapterpaket*
Diagnostiksonden-Befestigungspaket*
IP30 (6,3 mm Buchse)**
IP30 (3,5 mm Buchse)**
DD45C (6,3 mm Buchse)**
DD45C (3,5 mm Buchse)**
Komponenten für die Audiometrie
Kopfhörer****
DD45**
IP30**
DD450**
Knochenleiter****
B71**
B81**
Patientenantworttaste**
Mikrofon/Monitor-Headset**
Patientenmikrofon**

*Nur bei Verkauf mit Diagnostiksonde
**Angewandte Teile nach IEC 60601-1
***Nur bei Verkauf mit Basisgerät mit Drucker
****Auswahl eines Wandlers zum Zeitpunkt des Kaufs

MI 26-Lizenzen

Standardlizenzen
Tympanometrie 226 Hz
Akustische Reflexe Ipsi
Audiometrie – Luftleitung

Zusätzliche Lizenzen
Tympanometrie 1000 Hz
Akustische Reflexe Kontra*
RaceCar
Audiometrie – Knochenleitung (inkl. Vertäubung)
PC-Verbindung

*Zusätzlicher Wandler erforderlich

MI 36-Lizenzen

Standardlizenzen
Tympanometrie 226, 678 and 800 Hz
Akustische Reflexe Ipsi und Kontra
Reflex-Decay Ipsi und Kontra
ETF
Audiometrie – Knochenleitung

Zusätzliche Lizenzen
Tympanometrie 1000 Hz
RaceCar
PC-Verbindung

Einwegzubehör – mitgeliefert

HINWEIS: Für zuverlässige Messergebnisse empfiehlt MAICO die Verwendung von Sanibel-Ohrstöpseln.

Ohrstöpsel-Box
Sanibel Blau, 7 mm pilzförmig, Silikonohrstöpsel (10 Stck.)
Sanibel Grün, 9 mm pilzförmig, Silikonohrstöpsel (10 Stck.)
Sanibel Rot, 3-5 mm mit Flansch, Silikonohrstöpsel (10 Stck.)
Sanibel Blau, 11 mm pilzförmig, Silikonohrstöpsel (10 Stck.)
Sanibel Grün, 13 mm pilzförmig, Silikonohrstöpsel (10 Stck.)
Sanibel Blau, 15 mm pilzförmig, Silikonohrstöpsel (5 Stck.)
Sanibel Rot, 15 mm schirmförmig, Silikonohrstöpsel (5 Stck.)
Sanibel Gelb, 19 mm pilzförmig, Silikonohrstöpsel (5 Stck.)
Sanibel Blau, 19 mm schirmförmig, Silikonohrstöpsel (5 Stck.)
Sondenspitze (1 Stk.)
Reinigungswerkzeug für die Sonde (1 Stck.)
Werkzeug zum Entfernen von Ohrstöpseln (1 Stck.)

HINWEIS: Es ist möglich, entweder die komplette Ohrstöpsel-Box oder die aufgeführten Artikel einzeln zu erwerben.

Ersatzteile und Einwegartikel für Audiometrie-Tests
Schaumstoff-Ohrstöpsel**

**Nur zur Verwendung mit Einsteckhörern

4.2 Hardware und Zubehör

4.2.1 Display

Das Display des touchTymps ist ein Touchscreen (Abbildung 15). Diese Gestaltung ermöglicht die Bedienung des Geräts mit Latexhandschuhen. Funktionen auf dem Display lassen sich auch mit einem Eingabestift mit Gummispitze auswählen.

Abbildung 15

4.2.2 Anschlüsse für Zubehör, Netzteil und USB-Geräte

Abbildung 16 zeigt die Anschlüsse auf der Geräterückseite. Die Anschlüsse werden in Tabelle 3 erläutert.

VORSICHT

Stecken Sie die Stecker immer vorsichtig in die Anschlüsse. Biegen Sie einen angeschlossenen Stecker nicht hin und her und ziehen Sie nicht gewaltsam an ihm. Ziehen Sie die Stecker immer vorsichtig heraus. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Auswechseln des Sondensystems in diesem Abschnitt.

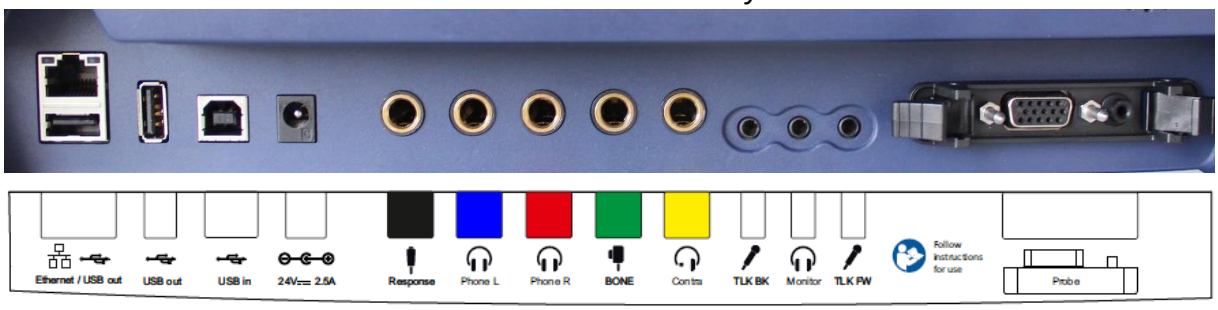


Abbildung 16

Tabelle 3 Anschlüsse an der Rückseite des Geräts

ANSCHLÜSSE		
1	**Ethernet / USB-Ausgang**	Doppelanschluss: Ethernet – keine Funktion in dieser touchTymp-Version / USB A-Anschluss für USB-Speichersticks
2	**USB out (USB-Ausgang)**	USB A-Anschluss für den Anschluss des USB-Speichersticks
3	**USB in (USB-Eingang)**	USB B-Anschluss für Datenübertragung auf PC
4	⊖—C—⊕ **24 V / 2,5 A**	Netzanschluss für Stromversorgung Art.-Nr. 8101895
5	**Response (Patientenantwort)**	Anschluss für die Patientenantworttaste
6	**Phone L (Hörer L)**	Anschluss für Kopfhörer links
7	**Phone R (Hörer R)**	Anschluss für Kopfhörer rechts
8	**Bone (Knochen)**	Anschluss für Knochenleiter
9	**Contra (Kontra)**	Anschluss für kontralateralen Kopfhörer
10	**TLK BK (Patientenmikrofon)**	Anschluss für Patientenmikrofon
11	**Monitor**	Anschluss für Überwachungs-Headset
12	**TLK FW (Untersuchermikrofon)**	Anschluss für Prüfermikrofon
13	**Sonde**	Anschluss für Sonde

Siehe Abschnitt 6.3 für weitere Informationen über die Pin-Belegung.

4.2.3 Anschluss des Sondensystems

Verbinden und trennen Sie die Sonde wie folgt:

1. Positionieren Sie den Sondenstecker über den Fixierstiften (Abbildung 17).
2. Drücken Sie den Stecker, bis die Klammern einrasten (Abbildung 18, 1).
3. Wenn die Clips nicht richtig eingerastet sind, schieben Sie sie in die Mitte (2).
4. Um die Sonde zu lösen, öffnen Sie die beiden Clips, indem Sie sie zur Seite schieben (Abbildung 19).

Abbildung 17

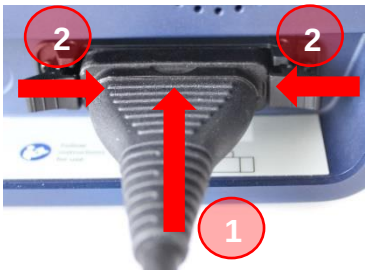


Abbildung 18

Abbildung 19

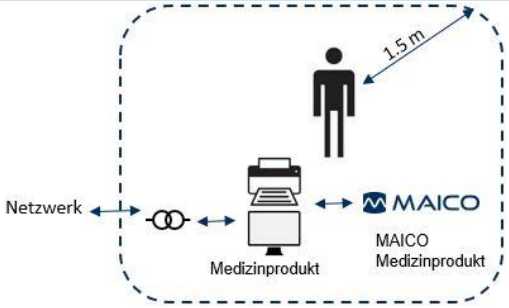
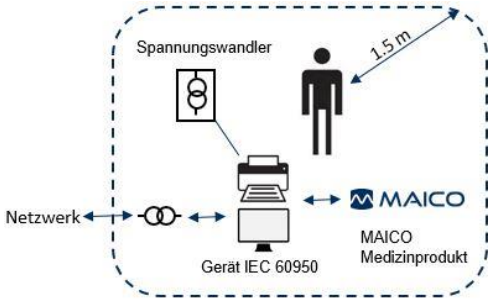
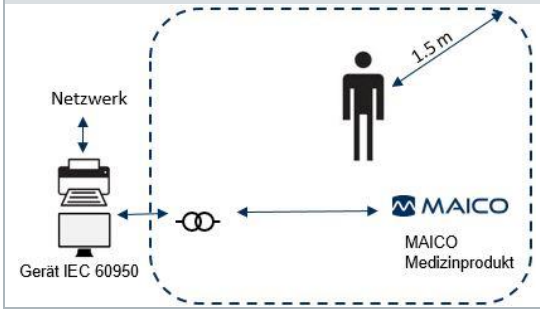
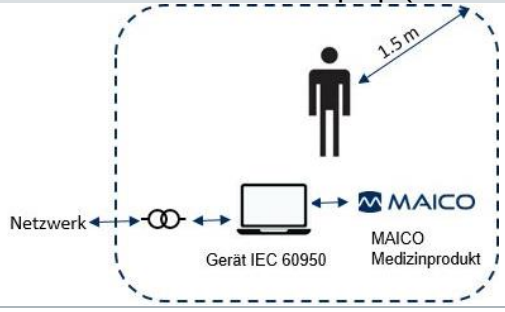
4.2.4 Herstellen einer PC-Verbindung

Um Daten auf einen PC zu übertragen, muss eine PC-Verbindung über USB hergestellt werden. Wenn das touchTymp mit nicht-medizinischer Büroausstattung verwendet wird (siehe Tabelle 4), muss die Verbindung zum PC auf eine der folgenden Arten hergestellt werden (siehe Tabelle 4, PC-Verbindung 2, 3 oder 4).

WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass Sie nur Büroausstattungen mit dem Gerät verwenden, die selbst medizinische Geräte sind oder die Anforderungen gemäß IEC 60950 erfüllen. Wenn ein nicht-medizinisches Gerät im Patientenbereich (gemäß IEC 60601 als 1,5 m Abstand zum Patienten definiert) verwendet wird, muss ein Spannungswandler benutzt werden (Ausnahme: wenn ein akkubetriebener Laptop benutzt wird).

Tabelle 4 PC-Verbindungen

PC-VERBINDUNGEN	
PC-Verbindung 1: Medizinisches Gerät – Medizinisches Gerät	PC-Verbindung 2: Medizinisches Gerät – Nicht-Medizinisches Gerät
	
PC-Verbindung 3: Medizinisches Gerät – Nicht-Medizinisches Gerät	PC-Verbindung 4: Medizinisches Gerät – Laptop (Akkubetrieb)
	

4.2.5 Lagerung

Wenn das touchTymp nicht benutzt wird, bewahren Sie es an einem Ort auf, an dem es vor Beschädigung des Touchscreens oder anderer empfindlicher Komponenten, wie z.B. der akustischen Wandler und Kabel, geschützt ist. Bewahren Sie das Gerät gemäß den empfohlenen Temperaturbedingungen auf (siehe Abschnitt 6.1).

4.2.6 Sonden

Für das touchTymp sind zwei Sonden verfügbar: Messsonde und Diagnostiksonde. Die Hauptfunktion ist bei beiden gleich. Die Messsonde eignet sich am besten für Screenings, da sie mit hoher Genauigkeit am Patienten angebracht werden kann. Sie ist bei den MI 26-Versionen Standard. Die Diagnostiksonde ermöglicht handfreies Arbeiten bei der Durchführung von diagnostischen Messungen und ist die Standardsonde für die MI 36-Versionen. Zusätzlich verfügt die Diagnostiksonde über eine 3,5-mm-Buchse für den kontralateralen Kopfhörer. (Abbildung 22). Sowohl die Messsonde (Abbildung 20) als auch die Diagnostiksonde (Abbildung 21) werden mit dem Gerät über Stecker 13 verbunden (Abbildung 16).

Tabelle 5 zeigt die Erläuterung des Sondendesigns für Messsonde und Diagnostiksonde. Die weiteren Erläuterungen zur Leuchtanzeige und Leuchtleiste in diesem Abschnitt gelten für beide Sonden.

Tabelle 5 Sondendesign

SONDENDESIGN		
1	**Sondenspitze**	Platzieren Sie den Ohrstöpsel auf der Sondenspitze, um eine Messung durchzuführen.
2	**Sonden-Schaltfläche**	Steuerung der Messung. Beginnen Sie mit dieser Schaltfläche eine Messung oder wechseln Sie das Ohr.
3	**LED-Anzeige**	Status der aktuellen Messung. Anzeige des ausgewählten Ohrs und Zustand der Sonde (z.B. undicht, genaue Platzierung usw.)
4	**LED-Leiste**	Letztes Messergebnis. Anzeige des endgültigen Ergebnisses (z. B. ***Unauffällig / Auffällig*** usw.)
(5)	**(Buchse für den kontralateralen Kopfhörer)**	Nur für Diagnostiksonde: Anschlussmöglichkeit für kontralateralen Kopfhörer (siehe Beschreibung im folgenden Abschnitt)

Stiftsonde

Abbildung 20

VORSICHT

Die Messsonde darf nicht zur Bedienung des Touchscreens verwendet werden.

Diagnostiksonde

Befestigen Sie die Diagnostiksonde mit dem Kleidungsklip an der Kleidung oder an der Bettwäsche, um die Sonde zu sichern, und führen Sie die Sonde behutsam in das Ohr des Patienten ein.

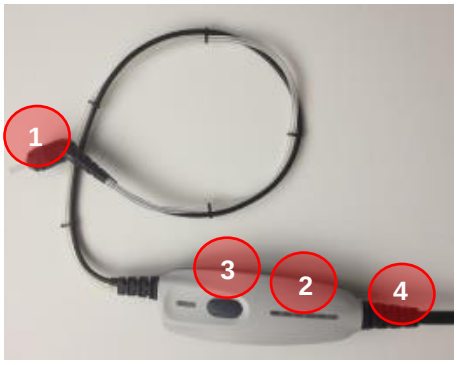


Abbildung 21

Abbildung 22

Abbildung 23

Kontralaterale Kopfhörer mit Diagnostiksonde

Eine zusätzliche Buchse an der Diagnostiksonde ermöglicht den Anschluss eines kontralateralen Kopfhörers (3,5 mm Buchse).

HINWEIS: Die 6,3 mm kontralaterale Kopfhörerbuchse an der Rückseite des Geräts kann für die Stiftsonde oder die Diagnostiksonde verwendet werden (siehe Abbildung 16, Steckplatz 9).

Leuchtanzeige

Die mehrfarbige Leuchtanzeige zeigt die verschiedenen Messergebnisse und den Darstellungsmodus an (blinken/konstant). In Tabelle 6 werden die verschiedenen Anzeigen erläutert.

Tabelle 6 LED-Anzeige

SONDE	FARBE	BEDEUTUNG
	Rot	Rechtes Ohr ist ausgewählt. Sonde befindet sich außerhalb des Ohrs.
	Blau	Linkes Ohr ist ausgewählt. Sonde befindet sich außerhalb des Ohrs.
	Grün	Sonde befindet sich im Ohr und sitzt dicht. Die Messung läuft oder ist abgeschlossen.
	Gelb	Sonde befindet sich im Ohr und ist blockiert oder undicht. Wenn die Anzeige bei „Gelb“ (abgedichtet) bleibt, muss die Fachkraft die Position der Sonde im Ohr verändern: 1. Führen Sie die Sonde erneut ein, um eine bessere Position zu finden. 2. Überprüfen Sie die Sondenspitze auf Blockierungen. 3. Überprüfen Sie die korrekte Größe des Ohrstöpsels. Tauschen Sie ihn gegebenenfalls aus.
	Weiß	Ein Fehler ist aufgetreten. Überprüfen Sie den Anschluss der Sonde und/oder starten Sie das Gerät erneut.

LED-Leiste

Die Funktion der ***LED-Leiste*** erlaubt es dem Prüfer, den Testfortschritt und die finale Compliance im Blick zu haben und den Test patientenfokussiert durchzuführen. Sie kann im Menü ***Grundeinstellungen*** aktiviert oder deaktiviert werden (siehe Abschnitt 5.5.6.3). Ist die LED-Leiste aktiviert, sind je nach Tonmodus folgende Funktionen verfügbar (Tabelle 7).

Tabelle 7 Funktionen der LED-Leiste 1

SONDE	FARBE	BEDEUTUNG	
	2x Orange	Tympanometrie & Akustische Reflexe:	Zeigt Ergebnis: ***Auffällig***
	2x Grün	Tympanometrie & Akustische Reflexe:	Zeigt Ergebnis: ***Unauffällig***
	2x Gelb	Akustische Reflexe:	Stimulus wird präsentiert (zusätzlich wird das letzte Ergebnis angezeigt)
	Alle Farben	Tympanometrie:	Leuchtet (aufsteigend) je nach Werten (normativer Bereich)

Bei Abschluss der Tympanometrie-Messung leuchtet die LED-Leiste auf und zeigt die Höhe der Compliance gemäß der folgenden Tabelle 8 an.

Tabelle 8 Funktionen der LED-Leiste 2

Farben der Leuchtleiste	INTERNATIONAL 226 Hz Bereich Compliance	INTERNATIONAL 1000 Hz Bereich Compliance	USA 226 Hz Bereich Compliance
	Wert < 0,$\overline{3}$	Wert < 0,2	Wert < 0,2
	0.$\overline{3}$ ≤ Wert < 0.$\overline{6}$	0,2 ≤ Wert < 0,4	0,2$\overline{3}$ ≤ Wert < 0,4$\overline{6}$
	0,$\overline{6}$ ≤ Wert < 1,0	0,4 ≤ Wert < 0,6	0,4$\overline{6}$ ≤ Wert < 0,6$\overline{9}$
	1,0 ≤ Wert < 1,$\overline{3}$	0,6 ≤ Wert < 0,8	0,6$\overline{9}$ ≤ Wert < 0,9$\overline{3}$
	1.$\overline{3}$ ≤ Wert < 1.$\overline{6}$	0,8 ≤ Wert < 1,0	0,9$\overline{3}$ ≤ Wert < 1,1$\overline{6}$
	1,$\overline{6}$ ≤ Wert	1,0 ≤ Wert	1,1$\overline{6}$ ≤ Wert

HINWEIS: Die Anzeige für ***Unauffällig/Auffällig*** kann einzeln für 226 Hz und 1000 Hz für ***Tympanometrie***- und ***Akustische Reflex***-Messungen aktiviert oder deaktiviert werden (siehe Abschnitt 5.5.6.8).

Wird sie deaktiviert, ist in der LED-Leiste keine Anzeige zum Messergebnis zu sehen (siehe Abschnitt 5.5.6.3). Die Anzeige für ***Unauffällig/Auffällig*** erscheint jedoch auf dem Bildschirm oder im Diagramm

4.2.7 Integrierter Drucker

HINWEIS: Dieser Abschnitt betrifft nur touchTymp-Geräte mit integriertem Drucker.

Austauschen der Papierrollen:

- Drücken Sie die Taste links am touchTymp, um die Druckerabdeckung zu öffnen (Abbildung 24).
- Ziehen Sie den blauen Hebel nach oben (Abbildung 25).
- Legen Sie eine Papierrolle so in das Fach ein, dass das lose Ende nach vorn zeigt und unter der Rolle liegt (siehe Foto). Legen Sie das lose Ende in die Druckerrolle und ziehen Sie es ein, indem Sie die Druckerrolle mit dem Finger drehen.
- Drücken Sie den blauen Hebel nach unten. Schließen Sie die Druckerabdeckung (Abbildung 26).

Abbildung 24

Abbildung 25

Abbildung 26

4.2.8 Testvolumina

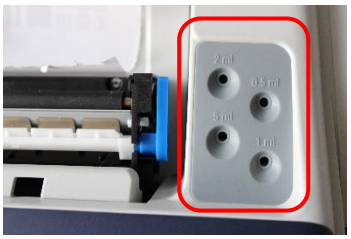


Abbildung 27

Mit den 0,5 ml, 1,0 ml, 2,0 ml und 5,0 ml Testvolumina kann die Sondenkalibrierung überprüft werden (Abbildung 27). Wählen Sie für eine Sondenprüfung ein Protokoll aus, das ein Tympanogramm misst. Prüfen Sie das gemessene Volumen.

Die erlaubte Toleranz bei der Volumenmessung beträgt ±0,1 ml für Kavitäten bis zu 2,0 ml und ±5 % für größere Kavitäten. Diese Toleranzwerte gelten für alle Sondentonfrequenzen.

HINWEIS: Die Sondenprüfung ersetzt nicht die eigentliche jährliche Kalibrierung durch Ihren Kundenservice. Siehe auch Abschnitt 3.2.

4.2.9 Einstellen der Füße

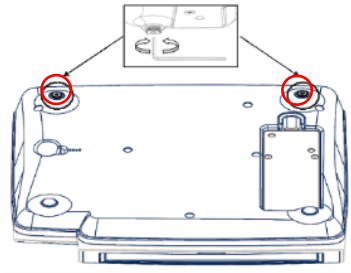


Abbildung 28

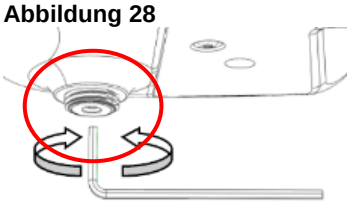


Abbildung 29

Verstellen Sie die Füße des touchTymp mit dem Inbusschlüssel (Abbildung 28 and Abbildung 29).

HINWEIS: In der Verpackung der Ohrstöpsel-Box ist ein Inbusschlüssel enthalten, mit dem die beiden verstellbaren Füße an der Unterseite des touchTymp justiert werden können.

Bitte verwenden Sie den Inbusschlüssel nur für die in diesem Benutzerhandbuch genannten Zwecke.

5 Bedienung des Geräts

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu folgenden Bereichen:

- **erste Schritte mit dem touchTymp**
- **Bildschirmformat und Home-Bildschirm**
- **Durchführen von Immittanztests und Audiometrietests**
- **Vorbereiten des Patienten für Messungen**
- **Verwaltung der Testergebnisse**
- **Mögliche Einstellungen**

5.1 erste Schritte mit dem touchTymp

5.1.1 Verwendung der Gerätschaft nach Transport und Aufbewahrung

Vergewissern Sie sich vor der Verwendung, dass das Gerät ordnungsgemäß funktioniert. Wenn das Gerät in einer kühleren Umgebung aufbewahrt wurde (auch bei kürzerer Aufbewahrungszeit), lassen Sie das Gerät die Umgebungstemperatur annehmen. Je nach den Bedingungen (z. B. je nach Umgebungsfeuchtigkeit) kann dies einige Zeit in Anspruch nehmen. Sie können Kondensation verringern, indem Sie das Gerät in seiner Originalverpackung aufbewahren. Wenn das Gerät unter Bedingungen gelagert wird, die wärmer sind als die Verwendungsbedingungen, sind vor der Verwendung keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen erforderlich. Halten Sie stets die routinemäßigen Prüfverfahren für audiometrische Gerätschaften ein, um die ordnungsgemäße Funktion des Geräts zu gewährleisten.

5.1.2 Aufstellen des Geräts

Das touchTymp sollte in einem stillen Raum betrieben werden, damit die audiometrischen Untersuchungen nicht durch Umgebungsgeräusche verfälscht werden. Der Umgebungsschalldruckpegel in einem audiometrischen Testraum sollte die in den Normen ISO 8253-1 oder ANSI S3.1 angegebenen Werte nicht übersteigen. Für Umgebungen mit lauteren Nebengeräuschen sind Kopfhörer mit optionalen schallisolierenden Kappen erhältlich. Elektronische Geräte, die starke elektromagnetische Felder emittieren (z.B. Mikrowellen- oder Strahlentherapiegeräte), können die audiometrische Funktion beeinträchtigen. Daher wird von der Verwendung solcher Geräte in der Nähe des Audiometers abgeraten, weil dies zu falschen Testergebnissen führen kann.

5.1.3 Einschalten des Geräts

Abbildung 30

HINWEIS: Die Aufwärmzeit des Geräts einschließlich des Hochfahrens beträgt 10 Minuten. Wurde das Gerät eine Zeit lang nicht benutzt (z. B. über Nacht), warten Sie für die empfohlene Dauer, bevor Sie das Gerät verwenden.

Drücken Sie kurz die ***Fronttaste*** auf der Vorderseite des touchTymps, um das Gerät einzuschalten (Abbildung 30). Das Hochfahren des Geräts dauert etwa 2 Minuten. Währenddessen sehen Sie den MAICO-Begrüßungsbildschirm.

Außerdem können in dieser Zeit wichtige Informationen oder Erinnerungen angezeigt werden. Beispiele:

Abbildung 31

Kalibrierungserinnerung: Wenn ein erkannter Wandler innerhalb des nächsten Monats kalibriert werden muss, wird einmal pro Tag eine Erinnerungsnachricht (Abbildung 31) angezeigt. Siehe Abschnitt 5.5.6.20.

Drücken Sie ***OK***, um zum Startbildschirm zu gelangen.

Abbildung 32

Kalibrierungsfehler: Bei einer fehlenden oder ungültigen Kalibrierung wird eine Benachrichtigung angezeigt (Abbildung 32). Drücken Sie ***OK***, um zum Home-Bildschirm zu gelangen. Die Test-Bildschirme sind nicht verfügbar. Die Wartung und Kalibrierung darf nur von einem von MAICO autorisierten Vertriebshändler oder Servicezentrum durchgeführt werden. Siehe Abschnitt 3.2.

5.1.4 Ausschalten des Geräts

Abbildung 33

Das Gerät kann jederzeit durch Drücken der ***Fronttaste*** ausgeschaltet werden. Wählen Sie eine der Optionen (Ausschalten oder Standby) aus dem Hinweisfenster und drücken Sie ***OK*** zum Herunterfahren des Geräts oder ***Abbrechen*** und kehren Sie zum Bildschirm zurück (Abbildung 33).

HINWEIS: Falls der Bildschirm nicht mehr reagiert, halten Sie die ***Fronttaste*** 10 Sekunden lang gedrückt und das Gerät schaltet sich aus.

5.2 Energiesparmodus und Automatisches Ausschalten

Nach einer bestimmten Zeit der Inaktivität schaltet sich das Gerät in den Standby-Modus und das Display schaltet sich ab. Drücken Sie die ***Fronttaste*** oder den Touchscreen, um das Gerät wieder zu aktivieren. Nach der Wiederaktivierung aus dem Standby-Modus wird der Bildschirm genau wie vor dem Standby angezeigt.

Bei einer längeren Zeit der Inaktivität schaltet sich das Gerät automatisch aus. Die Periode der Inaktivität kann im Menü ***Einstellungen*** geändert werden (siehe Abschnitt 5.5.6.2). Aktuelle Ergebnisse werden beim Ausschalten gelöscht.

5.3 Home-Bildschirm

Der Home-Bildschirm enthält Schaltflächen für die wichtigsten Funktionen des touchTymp. Diese Funktionen sind die Auswahl einer bestimmten Messung für die MI 26-Version (Abbildung 34) und die MI 36-Version (Abbildung 35).

Rufen Sie den Test auf, indem Sie das Modul auf dem ***Home***-Bildschirm (1) oder der Fixierten Funktionsleiste (2) auswählen.

MI 26

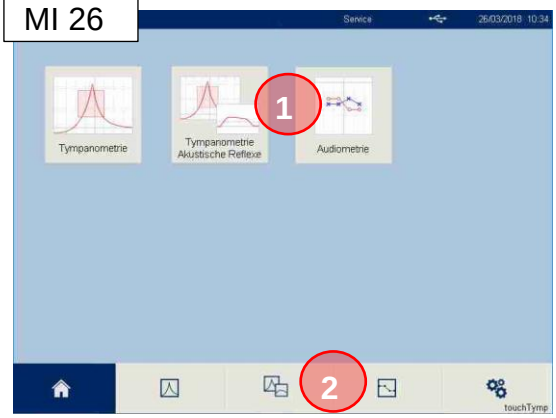


Abbildung 34

MI 36

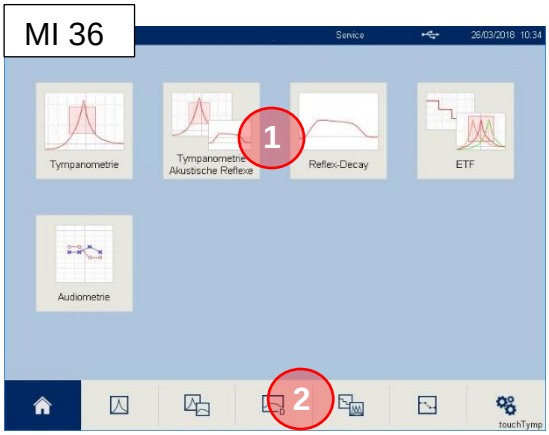


Abbildung 35

5.4 Immittanz-Tests

5.4.1 Allgemein – Immittanz

Die folgenden Abschnitte 5.4.2 bis 5.4.5 enthalten Informationen über die Module ***Tympanometrie***, ***Tympanometrie und Akustische Reflexe*** (MI 26- und MI 36-Version)***, Reflex-Decay*** und ***Eustachische Tubenfunktionsprüfung*** (nur MI 36-Version).

5.4.2 Das Bildschirmformat – Immittanz

Der allgemeine Bildschirm des touchTymp beinhaltet folgende Elemente (z.B. Abbildung 36):

Abbildung 36

Statusleiste: zeigt Datum/Uhrzeit und den Status der PC-Verbindung an. (grün, wenn eine Verbindung zur PC-Software besteht (PC-Lizenz muss aktiviert sein) und MAICO Sessions läuft).

Symbolleiste: Verschiedene nebeneinander angeordnete Symbole für wichtige Funktionen. Nicht verfügbare Schaltflächen in der Symbolleiste sind ausgegraut. Sie sind nur in bestimmten Mess- oder Einstellungsbildschirmen aktiv.

Die verfügbaren Schaltflächen der ***Symbolleiste*** umfassen (Tabelle 9):

Tabelle 9 Schaltflächen in der Symbolleiste

	SYMBOLFUNKTION	BEDEUTUNG
Testbildschirm	**Löschen**	***Löschen***: um die gespeicherten Messungen zu löschen. Nach Auswahl der Schaltfläche wird ein Nachrichtenfenster angezeigt, in welchem Sie bestätigen können, dass einzelne oder alle Testmodule gelöscht werden sollen.
	Bearbeiten	***Bearbeiten:*** zum Bearbeiten von Reflex-Ergebnissen. Wählen Sie die Schaltfläche aus, um den Bildschirm zur Bearbeitung der Reflexe aufzurufen.
	Übertragung auf PC	***Übertragung auf PC:*** Übertragen der aktuellen Messdaten. Je nach Art der Messung (links, rechts oder beide Ohren) werden alle Daten der abgeschlossenen Messung übertragen. Es werden nur die Messergebnisse des aktuell ausgewählten Sondentons übertragen.
	Druckschrift	***Drucken:*** Drucken der Ergebnisse aller abgeschlossenen Messungen und Sondentöne.
	Ohrauswahl	***Ohr:*** Auswahl eines Ohrs für die Messung oder Wiederholung der Messung am gleichen Ohr (Blau = linkes Ohr, Rot = rechtes Ohr). **HINWEIS:** Das Ohr kann auf unterschiedliche Arten ausgewählt werden. Benutzen Sie die Ohr-Schaltflächen oder die ***Sonden***-Schaltfläche, um das Ohr zu wechseln. Alternativ können Sie das linke oder rechte Diagramm berühren.
	Start / Stopp / Pause	***Start***, ***Stopp***, ***Pause***: eine Messung starten, anhalten oder unterbrechen. Das Symbol wird nur dann angezeigt, wenn es für die Testmethode verfügbar ist.
Anzeige Einstellung	**Vor-einstellung**	***Voreinstellung:*** Zurücksetzen des Geräts auf die Werkseinstellungen.
	Speichern	***Speichern:*** speichert die aktuelle Auswahl.

HINWEIS: Eine aktive Schaltfläche wird blau angezeigt.

Hauptdisplay: Der mittlere oder blaue Bereich zeigt im Messmodus die Messkonfiguration und Messergebnisse an. Eine genauere Beschreibung der verschiedenen Messbildschirme finden Sie in Abschnitt 5.4.4.

Fixierte Funktionsleiste: Diese Leiste bleibt während des Gerätebetriebs konstant und die verfügbaren Testmodule basieren auf der gekauften Version. Sie enthält folgende Symbole (Tabelle 10):

Tabelle 10 Schaltflächen in der fixierten Funktionsleiste

SYM-BOL	FUNKTION	BEDEUTUNG
	Home	***Home:*** zum Umschalten auf den ***Home***-Bildschirm für die Auswahl der Messung.
	Tympanometrie	***Tympanometrie:*** zum Öffnen des ***Tympanometrie***-Moduls.
	Tympanometrie & Akustische Reflexe	***Tympanometrie & Akustische Reflexe***: zum Öffnen des ***Tympanometrie und Akustische Reflexe***-Moduls
	Einstellungen	***Einstellungen:*** Zugriff auf eine Liste mit allen Geräteeinstellungen.
Zusätzliche Symbole für die MI 36-Version:		
	Reflex-Decay	***Reflex-Decay***: zum Öffnen des ***Reflex-Decay***-Moduls
	ETF	***ETF:*** zum Öffnen des ***ETF***-Moduls für das Testen von ***ETF Intakt*** oder ***ETF Perforiert*** .

5.4.3 Testvorbereitung – Immittanz

5.4.3.1 Vorbereiten des Patienten

Sorgen Sie dafür, dass der Patient bequem auf einem Stuhl sitzt oder, wenn nötig, auf einem Untersuchungstisch liegt. Kleine Kinder können auf dem Schoß der Eltern sitzen.

WARNUNG

Beachten Sie die Hinweise zu Indikationen und Kontraindikationen in Abschnitt 1.2 und 1.3.

5.4.3.2 Visuelle Untersuchung des Gehörgangs

Überprüfen Sie den äußeren Gehörgang mit einem Otoskop auf Ohrenschmalz. Übermäßiges Ohrenschmalz muss von einer geschulten Fachkraft entfernt werden, um ein Verstopfen der Sondenöffnung und dadurch eine Beeinträchtigung des Testvorgangs zu verhindern. Übermäßiger Haarwuchs muss gegebenenfalls gekürzt werden, damit ein dichtes Aufsitzen möglich ist.

5.4.3.3 Immitanz-Messungen

Zeigen Sie dem Patienten die Sonde und erklären Sie die Vorgehensweise wie folgt:

- Ein Ohrstöpsel wird auf der Sondenspitze platziert und in den Gehörgang eingeführt. Damit die Messung erfolgen kann, muss ein dichter Abschluss im Ohr erreicht werden.
- Husten, Sprechen und Schlucken stören die Messung.

- Das Ziel der ***Tympanometrie*** ist es, die Beweglichkeit des Trommelfells und den Zustand des Mittelohrs zu testen.
  - Durch die Sonde wird eine geringe Luftmenge geleitet, mit der das Trommelfell bewegt wird. Dies fühlt sich an, als würde man mit dem Finger leicht auf den Gehörgang drücken.
  - Während der Messung werden Sie einen oder mehrere Töne hören. Der Patient muss nichts tun.
- Das Ziel von ***Akustischen Reflex***-Messungen ist es, den Zustand des Musculus stapedius zu prüfen.
  - Während der Messung werden Sie einen oder mehrere lautere Töne hören. Der Patient muss nichts tun.
- Durch die ***Reflex-Decay***-Messung soll die Integrität des achten Hirnnervs festgestellt werden.
  - Ein Ton mit einem Pegel oberhalb der Akustischen Reflex-Schwelle wird für einen Mindestzeitraum von 10 Sekunden dargeboten.
- Ziel der ***ETF***-Prüfung ist es, den Zustand der Eustachischen Röhre zu testen.
  - ***ETF Intakt***: es werden drei Tympanogramme erstellt, während der Patient unterschiedliche Manöver zwischen den einzelnen Tympanogrammen durchführt.
  - ***ETF Perforiert***: der Druckpegel im Gehörgang wird erfasst, während der Patient schluckt. Ziel ist es dabei, die Druckänderung zu messen.

5.4.3.4 Handhabung der Ohrstöpsel

Ermitteln Sie die Größe des Gehörgangs des Patienten und wählen Sie einen entsprechenden Ohrstöpsel aus.

WARNUNG

Die Sonde darf nicht ohne Ohrstöpsel eingeführt werden, da der Gehörgang des Patienten beschädigt werden könnte.

Setzen Sie den Ohrstöpsel fest auf die Sondenspitze und drücken Sie ihn ganz nach unten (Abbildung 37).

Abbildung 37

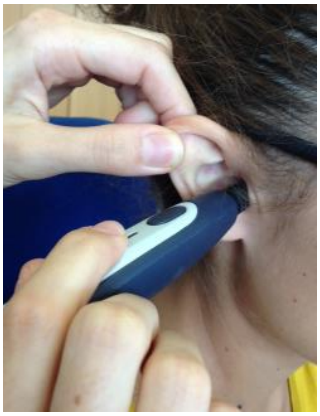


Abbildung 38

Führen Sie die Sonde mit dem aufgesetzten Ohrstöpsel in das Ohr des Patienten ein. Bei Kindern und Erwachsenen ziehen Sie das Außenohr (d.h. Pinna) während des Einfügens vorsichtig nach oben und nach hinten, um den Gehörgang zu glätten. Halten Sie den Adapter und führen Sie den Ohrstöpsel mit einer sanften Drehbewegung in den Gehörgang ein. Der Ohrstöpsel sollte sicher sitzen und darf nicht nur oberflächlich anliegen (Abbildung 38). Lassen Sie das Ohrläppchen los. Für die Messung bei Kleinkindern ziehen Sie das Außenohr nach unten und hinten, um den Gehörgang zu begradigen.

WARNUNG

Jeder Ohrstöpsel darf nur einmal verwendet werden. Weitere detaillierte Informationen siehe Abschnitt 3.4.

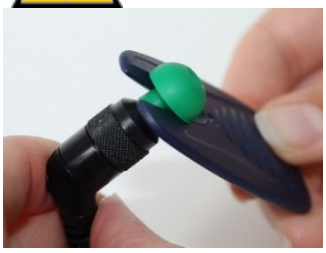


Abbildung 39

Zum Entfernen des Ohrstöpsels greifen Sie den Ohrstöpsel an der Basis mithilfe des Ohrstöpsel-Entnahmewerkzeugs und ziehen ihn gerade von der Sondenspitze ab (Abbildung 39).

HINWEIS: Wenn die Sondenspitze verschmutzt oder verstopft ist, muss sie gereinigt (siehe Abschnitt 3.3.4) oder ausgetauscht werden.

5.4.3.5 Statusanzeige

Abbildung 40

Die Statusanzeige (Abbildung 40) der Mitte jedes Testbildschirms zeigt den Sondenstatus auf dem Bildschirm an.

Die gleiche Information wird an der Sonde über die einzelne LED angezeigt (Tabelle 11).

Tabelle 11 Teststatusanzeige

TESTSTATUSANZEIGEN		
SONDE	**BILDSCHIRM**	**INFORMATION**
		Rechtes Ohr ist ausgewählt. Sonde befindet sich außerhalb des Ohrs.
		Linkes Ohr ist ausgewählt. Sonde befindet sich außerhalb des Ohrs.
		Sonde befindet sich im Ohr und sitzt dicht. Die Messung läuft oder ist abgeschlossen.
		Sonde befindet sich im Ohr und ist blockiert oder undicht. 1. Führen Sie die Sonde erneut ein, um eine bessere Position zu finden. 2. Prüfen Sie die Größe und den Zustand des Ohrstöpsels. 3. Überprüfen Sie die Sondenspitze auf Blockierungen.
Kein Licht		Die Sonde wurde nicht richtig angebracht. Prüfen Sie die Verbindung der Sonde.
Kein Licht		Kein Sondenton. Dieser Status wird kurz während der Frequenzänderung angezeigt.

5.4.4 Testen – Immittanz

5.4.4.1 Durchführung und Auswertung der Tympanometrie-Messung

Abbildung 41 zeigt den ***Tympanometrie***-Testbildschirm.

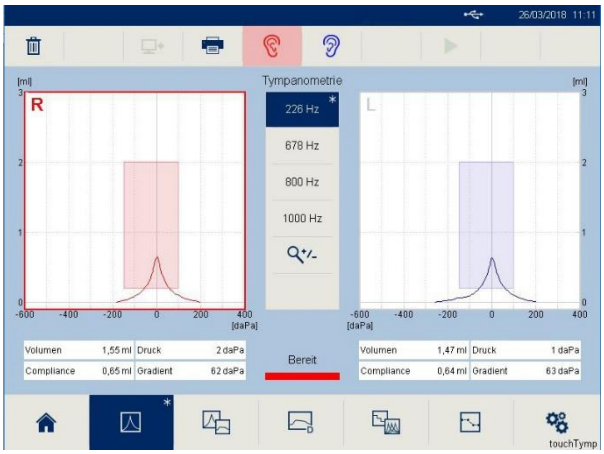


Abbildung 41

HINWEIS: Die Erklärung der Tympanometrie-Testbildschirme gilt sowohl für das ***Tympanometrie***-Modul als auch das ***Tympanometrie und Akustische Reflexe***-Modul.

Durchführen der Messung

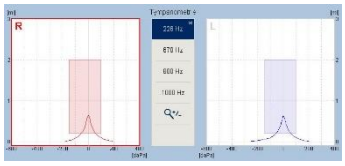


Abbildung 42

Wählen Sie das Ohr, indem Sie auf die entsprechenden Schaltflächen ***Tympanogramm, Ohr*** (Abbildung 42) oder die Schaltfläche ***Sonde*** drücken.

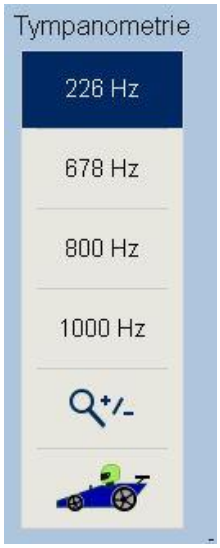


Abbildung 43

Wählen Sie die Messfrequenz durch Drücken der entsprechenden Schaltfläche.

- ***226 Hz***: Die voreingestellte Messfrequenz beträgt immer 226 Hz. Eine Messung mit 226 Hz wird für Erwachsene und Kinder über 6 Monate empfohlen.
- ***678 Hz***: Testfrequenz von 678 Hz (nur für MI 36-Version).
- ***800 Hz***: Testfrequenz von 800 Hz (nur für MI 36-Version).
- ***1000 Hz***: Lizenzierte Funktion, die für Patienten unter 6 Monaten gewählt werden sollte.
- Drücken Sie , um die Abschnitte der Grafik zu erhöhen oder zu verringern.
- **RaceCar** : Lizenzierte Funktion, um während des Tests die ***RaceCar***-Animation anzuzeigen. Siehe Abschnitt5.4.4.3 für weitere Informationen (Abbildung 43).

HINWEIS: Beim Ausdrucken der Messergebnisse wird das Grafiksegment, wie mit Hilfe von angezeigt, gedruckt.

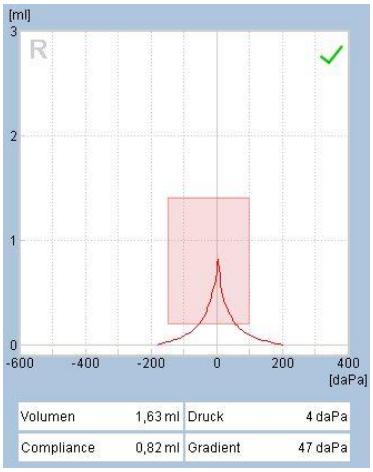


Abbildung 44

Die Messung beginnt, sobald die Sonde korrekt im Ohr platziert ist, sofern ***Automatisch*** im Menü ***Einstellungen*** eingestellt wurde, siehe Abschnitt 5.5.6.3. Wenn ***Manuell*** für den Start einer Messung gewählt wurde, wird die Messung durch Drücken der ***Start*** ▶-Schaltfläche oder der ***Sonden***-Schaltfläche gestartet. Die Messkurve wird zeitgleich mit der aktuellen Messung angezeigt. Unterhalb der Grafik werden die gemessenen numerischen Werte angezeigt (Abbildung 44):

- **Volumen:** das Volumen des Abschnitts des Gehörgangs zwischen dem Ohrstöpsel und dem Trommelfell in ml*.*
- **Compliance:** der Höchstwert der Compliance vom Tympanogramm in ml oder mmho.
- **Druck:** Druck in daPa bei der höchsten gemessenen Compliance.
- **Gradient:** Berechnungen aus der ***Tympanogramm***-Breite bei der Hälfte der maximalen Compliance in daPa.

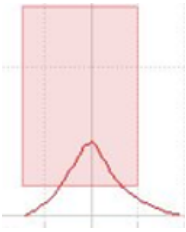


Abbildung 45

Eine Normbox kann als schattierte Fläche im ***Tympanogramm*** angezeigt werden, um die Auswertung des Messergebnisses zu erleichtern (Abbildung 45). Die Normbox basiert auf den US- oder internationalen Standards, die im Einstellungsmenü ausgewählt wurden. Es kann auch eine benutzerdefinierte Normbox eingestellt werden.

Im Tympanogramm wird das Ergebnissymbol oben rechts von der Grafik angezeigt (***Unauffällig*** ✓ oder ***Auffällig*** ✗). Diese Auswertung basiert auf der angezeigten Normbox (siehe Abschnitt 5.5.6.8).

HINWEIS: Bei „benutzerdefinierten“ normativen Bereichen werden die Symbole für ***Unauffällig/Auffällig (NR)*** nicht angezeigt.

Kriterien für normative Daten / Unauffällig und Auffällig

Wenn aktiviert, können die Normboxen für 226 Hz und 1000 Hz angezeigt werden. Sie stellen den normativen Bereich dar, in dem die Spitze des ***Tympanogramms erwartet*** erwartet wird. Die ***Unauffällig***- und ***Auffällig***-Kriterien basieren auf der Lage des Hochpunkts des ***Tympanogramms*** in der Normbox.

Ein Ergebnis gilt als ***Unauffällig*** ✓, wenn die maximale Compliance in der Normbox liegt. Ein Ergebnis gilt als ***Auffällig (NR)*** ✗, wenn die maximale Compliance außerhalb der Normbox liegt. Wenn die Normboxen deaktiviert sind, wird keine Auswertung der Messung angezeigt.

5.4.4.2 Durchführung und Auswertung der Tympanometrie- und Akustische Reflex-Tests

Durch Drücken auf das Symbol ***Tympanometrie und Akustische Reflexe*** wird der ***Tympanometrie und Akustische Reflexe***-Bildschirm geöffnet (Abbildung46). Vergleiche hierzu 5.4.4.1 zu ***Tympanometrie***.

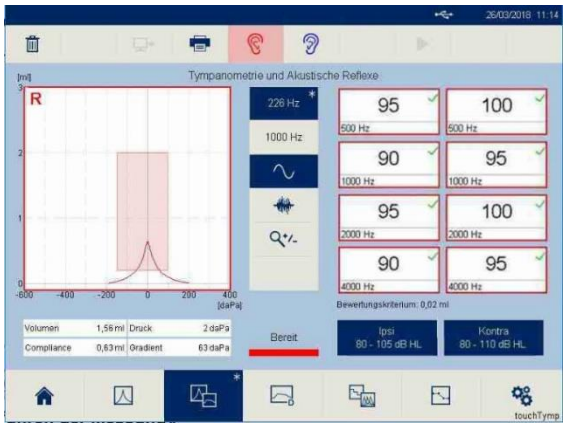


Abbildung46

HINWEIS: Eine ***Tympanometrie***-Messung wird vor jedem ***Akustischen Reflex***-Test durchgeführt, um den maximalen Compliance-Druck für eine bessere Performance zu finden. In diesem Modul kann jedoch auch nur ein ***Tympanometrie***-Test durchgeführt werden, wenn die ***Akustischen Reflexe*** in den Einstellungen oder auf dem Bildschirm deaktiviert wurden (siehe Abschnitt 5.5.6.10).

Durchführen der Messung

Abbildung 47

Der Bildschirm (Abbildung 47) zeigt die Schaltflächen für ***Ipsi*** und ***Kontra*** sowie die verschiedenen Frequenz-Schaltflächen. Sie werden immer gemäß den Standardeinstellungen aus dem Einstellungsmenü und mit aufsteigenden Frequenzen angezeigt. Eine Frequenz kann durch Drücken der Schaltfläche aus- oder abgewählt werden. Durch Drücken der Schaltfläche ***Ipsi*** oder ***Kontra*** werden alle Frequenzen ein-/ausgeschaltet oder die Auswahl auf die Standardeinstellung zurückgesetzt.

HINWEIS: Wenn in den Standardeinstellungen keine Frequenzen gewählt sind, ist es nicht möglich, einen ***Akustischen Reflex***-Test durch Drücken der ***Ipsi***- oder ***Kontra***-Schaltfläche zu starten. Zum Einschalten eines Reflexes drücken Sie auf die einzelne Frequenz für die Messung.

Die Schaltflächen ***Ipsi*** und ***Kontra*** zeigen auch den Pegelbereich (für die automatische Pegeleinstellung) oder den Pegel (für feste Pegel). Siehe Abschnitt 5.5.6.10.

Die Messung beginnt, sobald die Sonde korrekt im Ohr platziert ist (sofern im Menü ***Grundeinstellungen*** ein automatischer Beginn der Messung eingestellt wurde, siehe Abschnitt 5.5.6.3) oder der ***Start*** ▶-Schaltfläche gedrückt wurde (wenn ein manueller Beginn der Messung ausgewählt wurde).

Die Durchführung einer ***Akustischen Reflex***-Messung kann durch Drücken der ***Pause*** ⏸-Schaltfläche, der ***Sonden***-Schaltfläche (beide nur im manuellen Modus verfügbar) oder durch Entfernen der Sonde aus dem Ohr (undichter Status)

unterbrochen werden. Wenn die Sonde aus dem Ohr entfernt ist, wird ein Hinweisfenster angezeigt, in dem Sie gefragt werden, ob die Messung gestoppt werden soll. Drücken Sie ***Stopp*** ■, um die Messung anzuhalten. Fahren Sie mit der Messung fort, indem Sie die Sonde wieder in das Ohr einführen.

Die Auswertung der ***Akustischen Reflex***-Testergebnisse ist von der Einstellung abhängig, angezeigt in Grafik- oder Tabellenform.

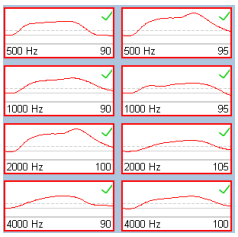


Abbildung48

Graph: Die Messkurven werden zeitgleich mit der aktuellen Messung angezeigt. Der Schwellenwert für das Unauffällig-Kriterium und die Nulllinie werden in der Grafik angezeigt, um die Auswertung zu erleichtern. Unter jedem Diagramm werden die Frequenz und der Pegel in dB HL angezeigt (Abbildung48).

HINWEIS: Die Abweichung des Graphen kann in den Einstellungen ausgewählt werden. Siehe Abschnitt 5.5.6.9.

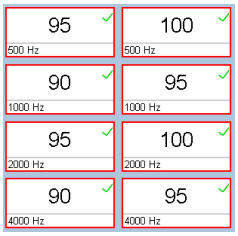


Abbildung 49

Tabelle: Der Stimuluspegel in dB HL wird zeitgleich mit der aktuellen Messung angezeigt. Unter jedem Diagramm wird die Frequenz angezeigt (Abbildung 49).

✓ ✗ Nach Beendigung der Messung wird das Ergebnissymbol in der Grafik- oder Tabellenansicht in der oberen rechten Ecke des Kästchens angezeigt. Dies wird für die ***Akustischen Reflex***-Messungen angezeigt, welche die im Einstellungsmenü definierten Kriterien erfüllen. Ein grünes Häkchen ✓ steht für einen vorhandenen Reflex. Ein rotes Kreuz ✗ bedeutet ***Auffällig***. Das Ergebnis lautet ***Unauffällig*** ✓, wenn die maximale Amplitude der Reflexform einen definierten Wert (Sensibilität) für einen definierten Zeitraum erreicht. Andernfalls wird es als ***Auffällig*** ✗gewertet.

Rauschstimuli (nur MI 36-Version)

Abbildung 50

Die MI 36-Version schließt Sinuston- und Rauschstimuli für ***Akustische Reflex***-Tests ein.

∿: ***Sinuston*** (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz)

: ***Rauschen*** (BB – Breitband, HP – Hochpass, TP – Tiefpass)

Wählen Sie den Stimulustyp aus, der eingestellt werden soll, oder bestätigen Sie die Teststimuli vor Testbeginn. Eine blaue Schaltfläche bedeutet, dass ein aktiver Stimulus für den Test vorhanden ist. Sind beide Schaltflächen blau, sind während des Tests mindestens ein Sinuston- und ein Rauschstimulus präsent.

Bearbeiten des akustischen Reflexes

Ergebnisse für akustische Reflexe können über die Schaltfläche ***Bearbeiten*** in der Symbolleiste bearbeitet werden. Bei Auswahl dieser Schaltfläche befindet sich das Gerät im Bearbeitungsmodus, in dem die Ergebnisse vor dem Ausdrucken oder der

Softwareübertragung geprüft oder geändert werden können (Abbildung 51). Der Bearbeitungsmodus ist nur verfügbar, wenn der Anzeigemodus ***Darstellung*** unter ***Einstellungen*** auf ***Graph*** eingestellt ist (siehe Abschnitt 5.5.6.9).

HINWEIS: Die Schaltfläche ***Bearbeiten*** kann nur ausgewählt werden, wenn ein Ergebnis auf dem Bildschirm gespeichert wurde.

Abbildung 51

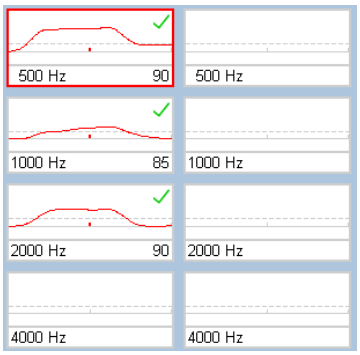


Abbildung 52

Der bei Aufrufen des Bildschirms ***Bearbeiten*** ausgewählte Stimulus ist immer der zuerst durchgeführte Reflex. Eine rote oder blaue Linie wird das ausgewählte Feld umranden, je nachdem welches Ohr gewählt wurde (Abbildung 52).

HINWEIS: Die Richtung der Messkurve kann im Menü ***Einstellungen*** verändert werden. Siehe Abschnitt 5.5.6.9.

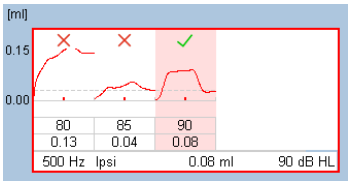


Abbildung 53

Im großen Fenster sind mehrere Reflexe zu sehen, die für den ausgewählten Stimulus ausgeführt wurden. Maximal werden die letzten fünf Reflexe angezeigt. Der Pegel und der Abweichungswert werden unter jedem Reflexgraph angegeben (Abbildung 53).

Die unterste Zeile der Anzeige enthält die Ergebnisinformationen für den angezeigten Reflex (d. h. Stimulus: 500 Hz Ipsi, Abweichungswert: .08 ml, Pegel: 90 dB HL).

Bearbeiten des angezeigten Reflexes

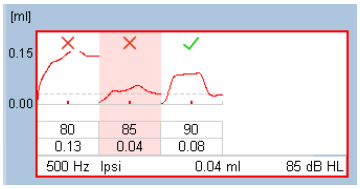


Abbildung 54

Soll der Reflexpegel geändert werden, berühren Sie die Spalte, in welcher der Graph angezeigt wird. Dadurch wird das markierte Feld zum neuen Pegel bewegt und das Ergebnis in das kleine Feld rechts platziert (Abbildung 54).

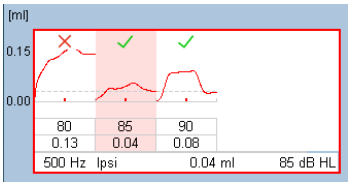


Abbildung 55

Wird ***Unauffällig*** ✓ oder ***Auffällig*** ✗ angezeigt, kann der Prüfer dies durch Berühren der markierten Spalte ändern. Die Notation wird mit jeder Berührung umgestellt. (Abbildung 55).

WICHTIGER HINWEIS: Gehen Sie besonders vorsichtig vor, wenn Änderungen an den automatischen Schwellenergebnissen vorgenommen werden.

Um zum Tonmodus zurückzukehren, wählen Sie die Schaltfläche ***Bearbeiten*** in der Symbolleiste. Alle Änderungen werden bei Verlassen des Bearbeitungsmodus zum Ausdrucken und/oder zur Übertragung an den PC gespeichert.

5.4.4.3 Nutzung der RaceCar-Option (Extra-Lizenz)

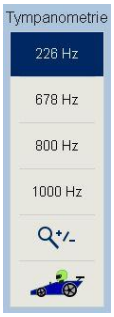


Abbildung 56

RaceCar ist eine Animation, die während der Durchführung des Tests als visuelle Ablenkung fungiert. RaceCar durchläuft eine Animationsreihe, die beginnt, sobald bei der Tympanometrie die Sonde korrekt platziert wurde, und bis zur Ziellinie weiterläuft. Auf diesem RaceCar-Bildschirm zeigt das untere Viertel dem Prüfer den Testfortschritt an.

Die Schaltfläche ***RaceCar*** wird (soweit lizenziert) in der Mitte der Spalte für die Testmodule ***Tympanometrie*** oder ***Tympanometrie und Akustische Reflexe*** eingeblendet.

Abbildung 57 zeigt den RaceCar-Bildschirm. Die RaceCar-Testsequenz wird nachstehend beschrieben.

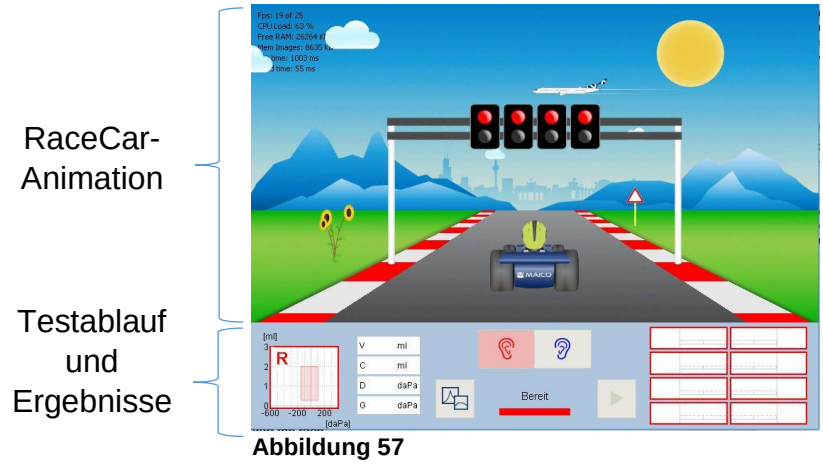


Abbildung 57

RaceCar-Testsequenz

1. Verifizieren Sie, dass das Gerät auf die bevorzugte Testsequenz eingestellt ist, bevor Sie den RaceCar-Bildschirm aufrufen.

2. Wählen Sie das Symbol ***RaceCar*** in den Testmodulen Tympanometrie oder ***Tympanometrie und Akustische Reflexe*** auf.
3. Im aufgerufenen RaceCar-Bildschirm wartet das Auto mit laufendem Motor auf den Beginn des Rennens.
4. Weisen Sie das Kind an, sehr still zu sitzen und zuzuschauen, wie sein Auto auf die Ziellinie zusteuert.Das Rennen beginnt, sobald die Sonde korrekt sitzt, wenn unter ***Einstellungen*** die Option ***Automatisch*** ausgewählt ist. Ist ***Manuell*** ausgewählt, startet der Prüfer den Test durch Auswahl der Schaltfläche ***Start*** ▶ oder ***Sonde***.
5. RaceCar ändert die Animation je nach Status der Sonde.
   a. ***Sondenstatus Bereit***, das Auto mit laufendem Motor auf den Beginn des Rennens. ***Status Bereit*** kann auch angezeigt werden, wenn der Test nicht abgeschlossen wurde. Der Reifen hat einen Platten, bis der Test erneut gestartet wird.
   b. ***Sondenstatus Messung läuft,*** die Lampen wechseln auf grün und das Rennen beginnt.
   c. ***Sondenstatus Fertig***, die Ziellinie erscheint und das Rennen steht kurz vor dem Ende.
   d. ***Sondenstatus Undicht***, das Auto verlangsamt sein Tempo und hat einen Platten.
6. Wenn ein Ohr abgeschlossen ist, wählen Sie das andere Ohr auf dem RaceCar-Bildschirm und starten Sie ein neues Rennen.
7. Der Prüfer kehrt zum Testmodul zurück, um die Testergebnisse auszudrucken, zu übertragen und/oder zu löschen.

Aktive Schaltflächen auf dem RaceCar-Bildschirm sind:

- Schaltflächen ***Ohr***: Wählen Sie das Testohr aus oder berühren Sie den Tympanometer-Graphen (nur ***Tympanometrie*** -Modul).
- Schaltfläche ***Start*** ▶: zum Starten des Tests, wenn manueller Betrieb ausgewählt wurde.
- ***Tympanometrie*** oder ***Tympanometrie und Akustische Reflexe*** führt den Prüfer zum Testmodul zurück.

5.4.4.4 Durchführung und Auswertung des Reflex-Decay-Tests – MI 36-Version

Durch Auswahl des Symbols ***Reflex-Decay*** auf dem ***Home***-Bildschirm oder der ***Fixierten Funktionsleiste*** wird der Bildschirm ***Reflex-Decay*** aufgerufen (Abbildung 58).

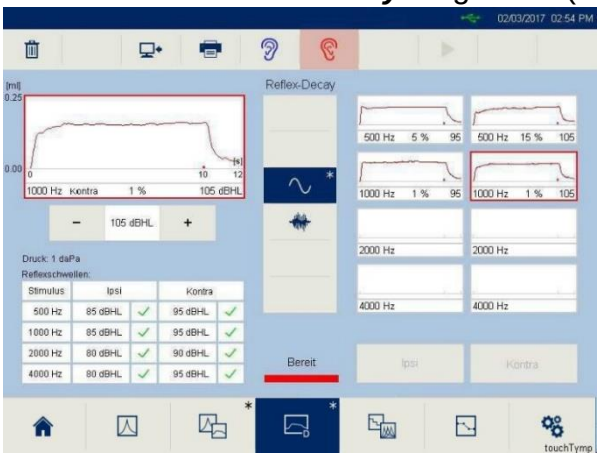


Abbildung 58

Durchführen der Messung

HINWEIS: Eine Durchführung von Tympanometrie- und ***Akustischer Reflex***-Messungen vor jedem ***Reflex-Decay***-Test wird empfohlen, um den maximalen Compliance-Druck und die Schwelle für den ***Akustischen Reflex*** zu finden. Die Ergebnisse werden zwecks sofortiger Einsicht auf dem Bildschirm angezeigt.

Abbildung 59

Druck: gibt den höchsten im ***Tympanogramm*** erfassten Druck wieder.

Reflexschwellen: die Ergebnisse des ***Tympanometrie- und Akustische Reflexe***-Moduls werden dargestellt, um die Auswahl des Pegels des ***Reflex-Decay*** -Tests (Abbildung 59) zu erleichtern.

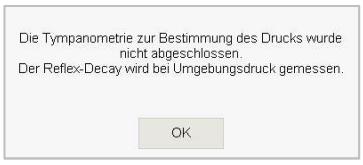


Abbildung 60

Wenn ein Test ohne ***Tympanometrie- und Akustische Reflex***-Messungen gestartet wurde, erscheint eine Meldung für die Fortsetzung des Betriebs (Abbildung 60).

Abbildung 61

Wählen Sie den Testton, indem Sie zunächst auf die Schaltfläche für die Stimulusart drücken (Abbildung 61):

: ***Sinuston*** (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz)

: ***Rauschen*** (Breitband, Hochpass, Tiefpass)

Abbildung 62

Wählen Sie den Stimulus, indem Sie in dem kleinen Feld auf der rechten Seite drücken. Eine rote oder blaue Linie wird das ausgewählte Feld umranden, je nachdem welches Ohr gewählt wurde (Abbildung 62).

HINWEIS: 1000 Hz ist die voreingestellte Frequenz, wenn Sie den ***Reflex-Decay***-Testbildschirm aufrufen.

Abbildung 63

Drücken Sie – und**+**, um den Darstellungspegel des ausgewählten Stimulus zu wähle Wenn <***+/-*** ausgegraut ist, hat das Gerät den minimalen oder maximalen Pegel für den gewählten Stimulus und den Wandler erreicht d (Abbildung 63).

Für ***Reflex-Decay***-Messungen ist die manuelle Darstellung notwendig. Drücken Sie die ***Start***-Schaltfläche oder die ***Sonden***-Schaltfläche, um die Messung zu starten.

Bei der Durchführung eines ***Reflex-Decay***-Tests ist es möglich, die Messung durch Drücken des ***Stopp*** ■-Symbols, der ***Sonden***-Schaltfläche oder durch Entfernen der Sonde aus dem Ohr (Undicht-Status) zu unterbrechen. Um die Messung wieder zu starten, führen Sie die Sonde wieder ins Ohr ein und drücken Sie ***Start*** ▶.

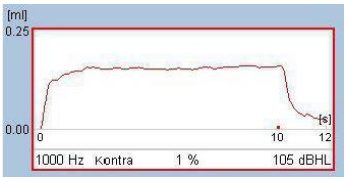


Abbildung 64

Die Messwerte des ***Reflex-Decay***-Testergebnisses werden während der Durchführung der Messung in dem großen Fenster und sofort nach Abschluss der Messung auch in dem kleinen Fenster angezeigt (Abbildung 64). Um den Test fortzusetzen:

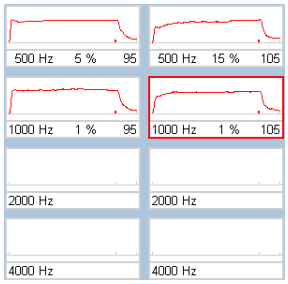


Abbildung 65

Abbildung 66

1. Wählen Sie den nächsten Stimulus.
2. Bestätigen oder wählen Sie den Pegel.
3. Drücken Sie die Schaltfläche ***Start*** ▶.

Nach Abschluss des Tests können vorangegangene Messungen im großen Fenster angezeigt werden, indem sie diese im kleinen Stimulus-Fenster auf der rechten Seite des Bildschirms auswählen (Abbildung 65).

Die Messwerte werden simultan zum laufenden Test angezeigt. Die gemessenen Werte werden entsprechend der Messung angezeigt (Abbildung 66):

Y-Achse*:* Zeigt die Compliance-Skala zur Abbildung der Richtung des Reflex-Graphen an (z. B. 0.00 ml - 0.25 ml). Die y-Achse ist statisch.

X-Achse: Zeigt die Zeit an. Dies schließt die Zeit des aktiven Stimulus (z. B. 10 s) mit ein, welche in den Einstellungen konfiguriert wurde, sowie die Zeit des aktiven Fensters (z. B. 12 s).

Statusleiste: Im unteren Bereich des Displays finden sich Informationen zum Test. Diese umfassen:

- ***Stimulus***: 1000 Hz Kontra
- ***Decay***-Ergebnis: 1 %
- ***Intensität***: 105 dB HL

Der kleine rote/blaue Strich bewegt sich entlang der 0,00 ml-Linie und entspricht der Stimulusdarstellung.

HINWEIS: Die Richtung der Messkurve kann im Menü ***Einstellungen*** verändert werden. Siehe Abschnitt 5.5.6.9.

5.4.4.5 Durchführung und Auswertung der Eustachischen Tubenfunktion (ETF) – MI 36-Version

Durch Auswahl des ***ETF***-Symbols auf dem ***Home***-Bildschirm oder in der ***Fixierten Funktionsleiste*** gelangen Sie zum ***ETF***-Testbildschirm (Abbildung 67). ***ETF*** umfasst zwei Funktionen:

- **ETF Intakt** : angewendet bei Patienten mit normalem Trommelfell (TM – tympanic membrane).
- **ETF Perforiert** : angewendet bei Patienten mit perforiertem Trommelfell (TM) oder ein Paukenröhrchen eingesetzt wurde.

ETF Intakt wird entsprechend der Standardeinstellung stets ausgewählt, sobald das Modul geöffnet wird.

Abbildung 67

Durchführung einer Messung

Abbildung 68

Wählen Sie die Testart ***ETF Intakt*** oder ***ETF Perforiert*** (Abbildung 68).

Durchführung einer ETF Intakt-Messung

Bei einer ***ETF Intakt***-Messung werden drei Tympanogramme in einer mehrlagigen Anzeige erfasst. Vor Teststart weisen Sie den Patienten an, sich nicht zu bewegen oder zu sprechen bis der Test abgeschlossen ist. Jegliches Geräusch und jede Bewegung kann zu unzuverlässigen Ergebnissen führen.

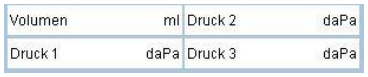


Abbildung 69

Während der Durchführung der Messung werden die numerischen Informationen unterhalb des Graphen angezeigt. Wenn das erste ***Tympanogramm*** abgeschlossen ist, erscheint die maximale Compliance unter ***Druck 1*** (Abbildung 69).

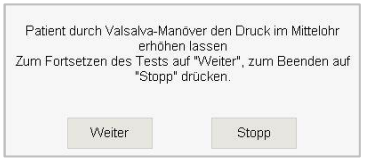


Abbildung 70

Der Druck wird gehalten, während der Patient angewiesen wird, ein Manöver durchzuführen (d. h. ***Schlucken***, ***Valsalva***) (Abbildung 70). Nach Abschluss der Messung drücken Sie auf Weiter, um das zweite ***Tympanogramm*** abzuschließen. Der Druck der maximalen Compliance erscheint unter ***Druck 2***.

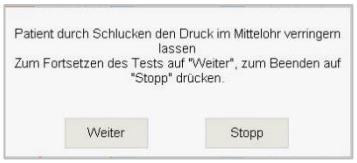


Abbildung 71

Erneut wird der Druck gehalten, während die Anweisung für die Durchführung des zweiten Manövers durch den Patienten angezeigt wird (Abbildung 71). Drücken Sie auf Weiter, um das dritte ***Tympanogramm*** auszuführen. Der Druck der maximalen Compliance erscheint unter ***Druck 3***.

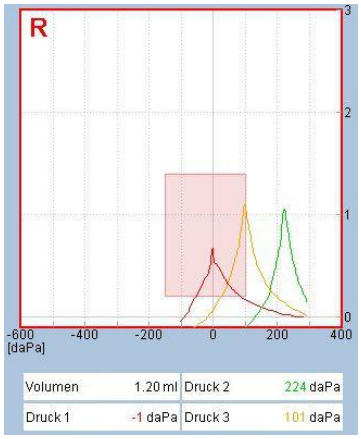


Abbildung 72

Vergleichen Sie die einzelnen Diagramme im mehrlagigen Tympanogramm (Abbildung 72). Die angezeigten Tympanogramme umfassen:

- Rot oder Blau: Repräsentiert das Testohr.
- ***Orange***: repräsentiert „***Schlucken***“
- ***Grün***: repräsentiert „***Valsalva-Manöver***“

HINWEIS: Die Reihenfolge der angezeigten Anweisungen kann in den ***Einstellungen***, gewählt werden (siehe Abschnitt 5.5.6.13).

Durchführung einer ETF Perforiert-Messung

Abbildung 73

Der ***ETF Perforiert*** -Test untersucht, ob der Patient seine/ihre Eustachische Röhre öffnen kann, wobei sein Trommelfell entweder perforiert ist oder ein Paukenröhrchen eingesetzt ist. Beim ***ETF Perforiert***-Test wird das Mittelohr einem bestimmten ***Startdruck*** ausgesetzt. Dieser basiert auf den Standardeinstellungen, kann aber in den Einstellungen geändert werden (Abbildung 73).

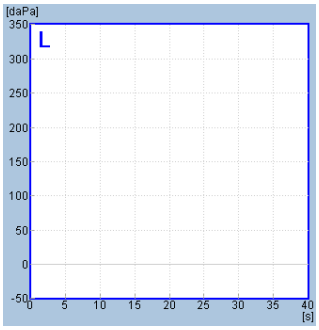


Abbildung 74

Der Graph zeigt auf der vertikalen Achse den Druck, auf der horizontalen Achse die Zeit an (Abbildung 74).

Weisen Sie den Patienten an, sich nicht zu bewegen oder zu sprechen bis der Test abgeschlossen ist. Wenn ein dichter Sitz erlangt wird, zeigt das Gerät eine Benachrichtigung an, dass der Patient während der Messdauer so oft wie möglich schlucken soll.

HINWEIS: Sowohl im manuellen als auch im automatischen Modus ist beim ***ETF Perforiert***-Test notwendig, den Start auszulösen.

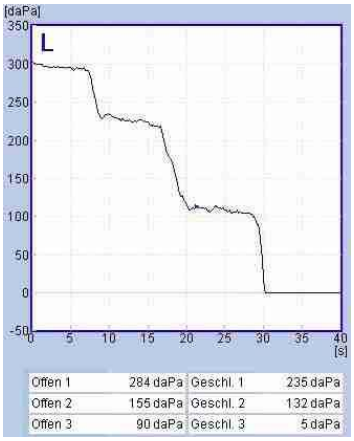


Abbildung 75

Der Druck steigt an bis zu dem voreingestellten Wert.

Behalten Sie den Druck ein paar Sekunden auf dem Spitzenwert, um die erfolgreiche Abdichtung zu verifizieren. Sobald der Spitzendruck erreicht wurde, bitten Sie den Patienten so oft wie möglich zu schlucken, solange die Messung läuft.

Wenn sich die ***Eustachische Röhre*** öffnet, wird ein Druckabfall aufgezeichnet. Die wiederholten Schluckversuche werden entweder einen Treppeneffekt erkennen lassen oder einen kompletten Druckabfall auf 0 daPa (Abbildung 75).

Die numerischen Testergebnisse werden unterhalb des Graphen angezeigt. Jedes Mal, wenn das Gerät ein Öffnen und Schließen der ***Eustachischen Röhre***, erkennt, werden die Ergebnisse aufgezeichnet. Es werden bis zu 3 Ergebnisse für das Öffnen und Schließen angezeigt.

Der Test wird nach der in den Einstellungen bestimmten Zeit (z. B. 30 Sekunden) beendet, oder der Prüfer beendet den Test manuell.

5.4.5 Verwaltung von Testergebnissen – Immittanz

5.4.5.1 Allgemeines

Messergebnisse können unterschiedlich gehandhabt werden. Ein Satz kann direkt über den integrierten Drucker ausgedruckt oder die Daten können für die weitere Verarbeitung auf einen PC übertragen werden.

5.4.5.2 Abgeschlossene Ergebnisse

Wenn ein Test innerhalb eines Moduls abgeschlossen ist, erscheint auf der ein ***Sternchen*** *, welches angibt, dass ein Test in diesem Modul gespeichert ist Diese Notationen ändern sich, sobald der Druckvorgang oder die Übertragung von Ergebnissen abgeschlossen sind (wie in den Abschnitten 5.4.5.4 und 5.4.5.6 beschrieben).

5.4.5.3 Löschen von Testergebnissen

Die Ergebnisse werden durch die ***Löschen*** -Schaltfläche oder durch Ausschalten des Geräts gelöscht. Wenn ***Löschen*** ausgewählt ist jedes Modul gelistet, um für dieses das Löschen zu bestätigen (Abbildung 76).

Abbildung 76

HINWEIS: Es empfiehlt sich, die Ergebnisse nach Abschluss der Tests für jeden Patienten zu löschen.

5.4.5.4 Ausdrucken von Messergebnissen mit dem integrierten Drucker

Messergebnisse können direkt über den integrierten Drucker gedruckt werden. Drücken Sie die Schaltfläche ***Drucken*** . Es erscheint das Nachrichtenfenster ***„Druckauftrag wird verarbeitet“***. Beim Ausdrucken über das Gerät werden alle Messergebnisse auf einmal ausgedruckt (d.h. 226 Hz und 1000 Hz).

HINWEIS: Der Ausdruck zeigt den gleichen Inhalt wie die Diagramme auf dem Bildschirm.

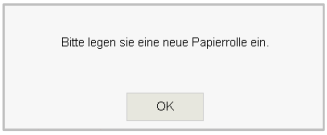


Abbildung 77

Abbildung 78

Wenn kein Papier mehr im Drucker vorhanden ist, wird eine entsprechende Benachrichtigung angezeigt (Abbildung 77). Sie können Papier bei Ihrem lokalen Vertriebshändler nachbestellen. Weitere Informationen zum Auswechseln der Papierrollen finden Sie in Abschnitt 4.2.7.

Sobald der Druckprozess gestartet ist, wird ein Nachrichtenfenster angezeigt, mit dessen Hilfe man den Druckprozess abbrechen kann (Abbildung 78). Bei Abbruch kann der Druckprozess über die ***Drucken*** -Schaltfläche erneut gestartet werden.

Abbildung 79

Am Ende des Druckprozesses erscheint ein ***Drucken*** -Symbol auf der Schaltfläche, um anzuzeigen, dass der Test gedruckt worden ist (Abbildung 79). Diese Anzeige erscheint nur dann, wenn alle Tests gedruckt worden sind.

5.4.5.5 Auswertung des Ausdrucks (integrierter Drucker)

Der Ausdruck zeigt folgende Informationen (Abbildung 80 und Abbildung 81).

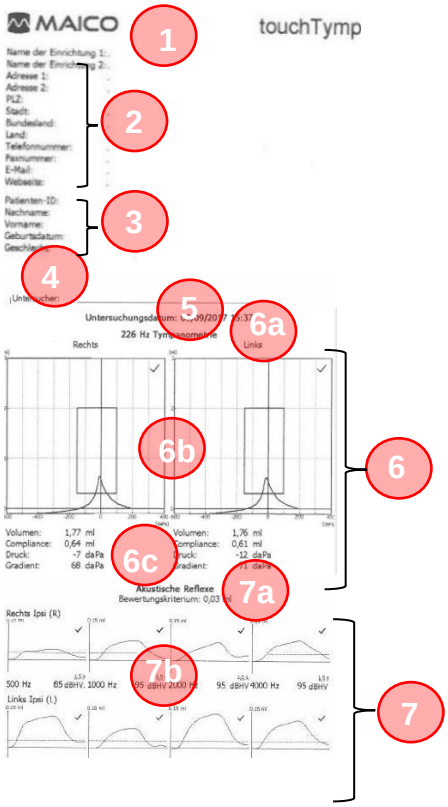


Abbildung 80

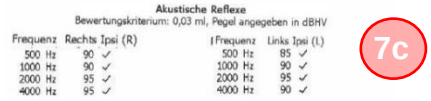


Abbildung 81

1 ***MAICO-Logo und Name des Geräts***

2 ***Informationen zur Einrichtung***: Druckt automatisch alle Felder mit Daten (wird nicht angezeigt, wenn keine Daten dafür eingegeben sind).

3 ***Patienteninformationen***: Felder, um die Patienteninformationen manuell einzutragen. Kann unter Einstellungen aktiviert/deaktiviert werden (siehe Abschnitt 5.5.6.4).

4 ***Prüfer***: Leere Zeile für die Unterschrift des Prüfers.

5 ***Datum und Uhrzeit der Messung***: Zeigt Datum und Uhrzeit der Messung wie auf dem Display des Geräts an.

6 ***Messergebnis Tympanometrie***: Angabe der Frequenz des Sondentons (6a), eine Grafik (6b) und nummerische Daten (6c).

7 ***Messergebnis Akustische Reflexe***: Zeigt das Bewertungskriterium (7a) und Messergebnis in Grafik- (7b) oder Tabellenform (7c).

HINWEIS: ***ETF***- and ***Decay***-Ergebnisse werden mit graphischen und numerischen Informationen gedruckt.

5.4.5.6 Übertragen von Messergebnissen auf einen PC

Hinweis: Für den Datentransfer zwischen touchTymp und MAICO Sessions ist es notwendig, die zusätzlich erhältliche Lizenz für den PC-Anschluss zu aktivieren.

Stellen Sie vor der Übertragung von Daten auf einen PC sicher, dass die PC-Software gemäß dem separat gelieferten Benutzerhandbuch korrekt installiert wurde. Beachten Sie vor der Verbindung mit einem PC die Hinweise in Abschnitt 4.2.4 dazu, wenn das touchTymp mit einem nicht-medizintechnischen Gerät verbunden ist.

Sobald die PC-Verbindung besteht und MAICO Sessions läuft, leuchtet das Verbindungssymbol in der Statusleiste grün. Drücken Sie die Schaltfläche ***Übertragung auf PC***, um die Daten auf den PC zu übertragen. Die Daten können

nur für jeden Test separat übertragen werden (***226 Hz*** oder ***1000 Hz***, ***Tympanometrie*** oder ***Decay***).

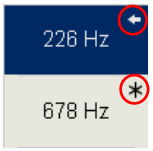


Abbildung 82

Abbildung 83

Nach Abschluss des Datentransfers erscheint ein ***Pfeil*** -Symbol auf der Schaltfläche, um anzuzeigen, dass die Tests übertragen worden sind. Diese Anzeige erscheint für jeden übertragenen Test. Die Modul-Schaltfläche wird mit einem ***Sternchen*** * versehen, bis alle Tests übertragen worden sind (z. B. Tymp 226 Hz, Tymp 678 Hz). Siehe Abbildung 82 und Abbildung 83.

5.5 Audiometrie-Test

5.5.1 Allgemein – Audiometrie

Die folgenden Abschnitte 5.5.2 bis 5.5.5 bieten Informationen zum Testen mit dem Audiometrie-Modul.

5.5.2 Das Bildschirmformat – Audiometrie

Das Aussehen des ***Audiometrie***-Bildschirms hängt von der erworbenen Geräteversion ab (MI 26 nur mit Luftleitung – Abbildung 84, MI 26 mit Knochenleitung und MI 26 – Abbildung 85). Er beinhaltet die ***Statusleiste***, die ***Symbolleiste*** und den ***Hauptbildschirm***.

nur MI 26 Luftleitung

Abbildung 84

MI 26 mit Knochenleitung und MI 36

Abbildung 85

Statusleiste
Symbol-leiste
Haupt-display

Statusleiste: zeigt Datum/Uhrzeit und den Status der PC-Verbindung an. (grün, wenn eine Verbindung zur PC-Software besteht und das Modul läuft).

Symbolleiste: Verschiedene nebeneinander angeordnete Schaltflächen für wichtige Funktionen. Nicht verfügbare Schaltflächen in der Symbolleiste sind ausgegraut. Sie sind nur in bestimmten Mess- oder Einstellungsbildschirmen aktiv.

Die verfügbaren Schaltflächen der ***Symbolleiste*** umfassen (Tabelle 12):

Tabelle 12 Schaltflächen in der Symbolleiste

	SYMBOL	FUNKTION	BEDEUTUNG
Testbildschirm		**Löschen**	***Löschen***: um die gespeicherten Messungen zu löschen. Nach Auswahl der Schaltfläche wird ein Nachrichtenfenster angezeigt, in welchem Sie bestätigen können, dass einzelne oder alle Testmodule gelöscht werden sollen.
		Bearbeiten	***Bearbeiten*** (nur für den Testbildschirm ***Audiometrie***): Bearbeitung der Audiometrieergebnisse. Siehe Abschnitt 5.5.5.7 für weitergehende Informationen.
		Über-tragung auf PC	***Übertragung auf PC*** : Übertragen der aktuellen Messdaten. Je nach Art der Messung (links, rechts oder beide Ohren) werden alle Daten der abgeschlossenen Messung übertragen. Es werden nur die Messergebnisse des aktuell ausgewählten Sondentons übertragen.
		Druck-schrift	***Drucken*** : Drucken der Ergebnisse aller abgeschlossenen Messungen und Sondentöne.
		Ohr-auswahl	***Ohr***: Auswahl eines Ohrs für die Messung oder Wiederholung der Messung am gleichen Ohr (Blau = linkes Ohr, Rot = rechtes Ohr). **HINWEIS**: Das Ohr kann auf unterschiedliche Arten ausgewählt werden. Benutzen Sie die Ohr-Schaltflächen oder die Schaltfläche ***Sonde***, um das Ohr zu wechseln. Alternativ können Sie das linke oder rechte Diagramm berühren.
		Home	***Home*** (nur für den Testbildschirm ***Audiometrie***): Rückkehr zum Home-Bildschirm zur Testauswahl.
Einstellungs-bildschirm		**Vor-einstellung**	***Voreinstellung***: Zurücksetzen des Geräts auf die Werkseinstellungen.
		Speichern	***Speichern***: Speichern die aktuelle Auswahl.

HINWEIS: Eine aktive Schaltfläche wird blau angezeigt.

Audiometrie-Bildschirmanzeige (Versions MI 26 mit Knochenleitung und MI 36)

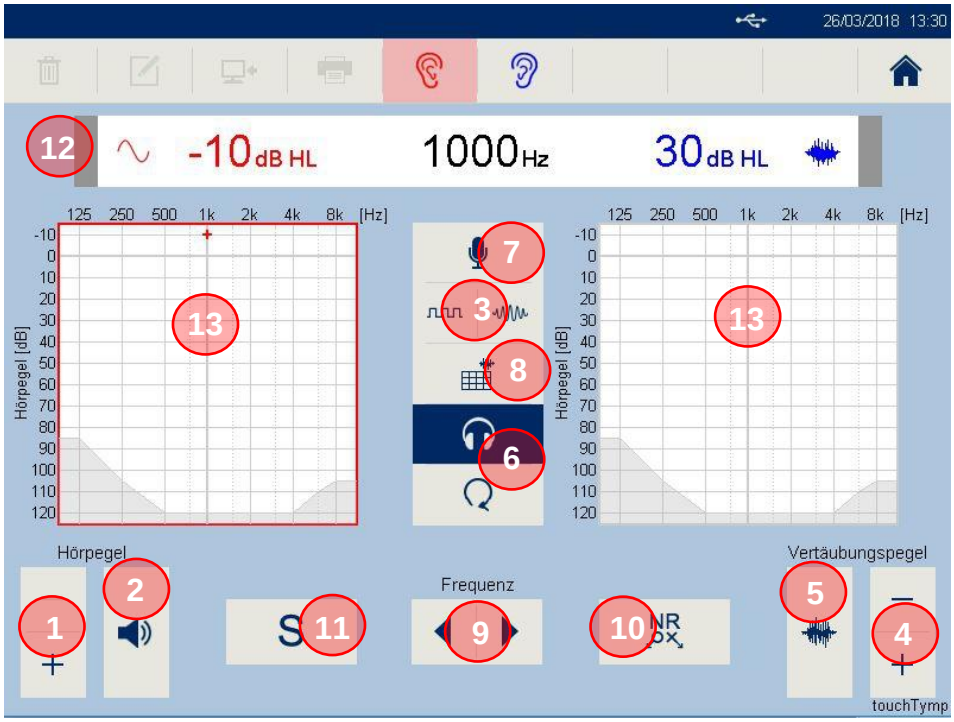


Abbildung 86

Zur Erklärung der Audiometrie-Hauptbildschirmanzeige (Versionen MI 26 mit Knochenleitung und MI 36) siehe Tabelle 13.

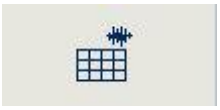
Tabelle 13 Erklärung des Audiometrie-Hauptbildschirms – Versionen MI 26 mit Knochenleitung und MI 36

Nr.	Bezeichnung(en) Funktion(en)	Beschreibung
1	**Hörpegel**	Regelt die Lautstärke/den Pegel des Tons nach oben/unten.
2	**Präsentation**	Die **Präsentierfunktion** wird durch den **Tonmodus** des Geräts bestimmt. • ***Geber-Modus***: Bei Berühren Signalpräsentation. Wenn diese Schaltfläche blau ist, wird dem Patienten der Stimulus präsentiert. Außerdem wird auf der linken Seite der Statusleiste ein grüner Indikator angezeigt. Siehe Statusleiste für weitergehende Informationen. • ***Unterbrecher-Modus:*** Bei Berührung Signalunterbrechung. **HINWEIS**: Siehe ***Einstellungen*** zum Wechseln des ***Tonmodus***.
3	**Testton**	Auswahl des zu präsentierenden Tons. Konstanter Ton Pulston

Nr.	Bezeichnung(en) Funktion(en)	Beschreibung
		Wobbelton Puls-/Wobbelton
4	**Vertäubungspegel dB** 	Regelt die Lautstärke/den Pegel des Vertäubungsrauschens nach oben/unten. Dadurch wird das Signal nicht eingeschaltet, sondern nur die Lautstärke verändert.
5	**Vertäubungs-Schaltfläche** 	Aktiviert das Vertäubungsrauschen zum gegenüberliegenden Wandler.
6	**Wandler** 	Auswahl zwischen ***Luft-*** oder ***Knochenleitungs***-Wandler. Luftleitung/Kopfhörer Knochenleitung/Knochenleitungshörer
7	**Mikrofone** 	Die Auswahl ermöglicht zwei Mikrofonwechsel bei angeschlossenem Zubehör. 1. ***Prüfermikrofon***: Ermöglicht es dem Prüfer, dem Patienten Anweisungen zu geben, während der Kopfhörer aufgesetzt ist. Erhöhen/verringern Sie die Lautstärke, indem Sie die Taste ***+/-*** (2. Abbildung 87). Der leuchtende Balken/das VU-Meter ermöglicht es dem Prüfer, seine Stimme für eine optimale Klangqualität zu überwachen. Beim Sprechen ist ***0*** der optimale Wert. 3. ***Patientenmikrofon***: Ermöglicht es dem Prüfer, den Patienten über ein optionales Rücksprechmikrofon mit dem Monitor-Kopfhörer zu hören. Das Patientenmikrofon muss auf ***Aktiviert*** (4. Abbildung 87) gesetzt werden, bevor der Pegel gesetzt wird.) Der Lautstärkeregler am Mikrofon/Monitor-Headset muss

Nr.	Bezeichnung(en) Funktion(en)	Beschreibung
		ebenfalls auf optimale Lautstärke eingestellt sein.

Abbildung 87

8	**Zeige Vertäubung** 	Auswahl ermöglicht die Anzeige der Vertäubungstabelle.
9	**Frequenz**	Drücken Sie ▶, um die Frequenz (Hz) zu erhöhen. Drücken Sie ◀, um die Frequenz (Hz) zu erniedrigen.
10	**Auffällig**	Drücken Sie diese Schaltfläche, um ein ***Auffällig*** -Ergebnis im ***Graphen*** oder in der ***Tabelle*** anzuzeigen.
11	**Speichern**	Bei Berühren wird das Testergebnis im ***Graphen*** oder in der ***Tabelle*** angezeigt.

Nr.	Bezeichnung(en) Funktion(en)	Beschreibung
12	Statusleiste	Die numerische Anzeige für den Testbetrieb des Geräts (Abbildung 88).

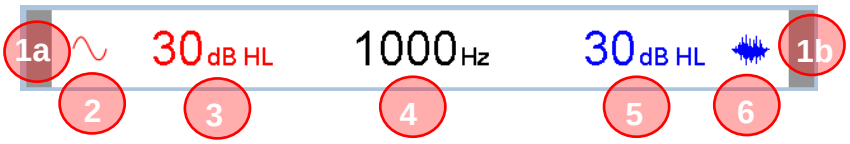


Abbildung 88

Die Informationen umfassen (Tabelle 14):

Tabelle 14 Erklärung der Statusleiste

Nr.	Erklärung der Statusleiste
1a/ 1b	Wenn dem Patienten ein Stimulus präsentiert wird, wird die kleine Box am Rand des Balkens grün. Das linke Feld ist für das Testsignal und das rechte Feld für das Vertäubungsrauschen.
2	Symbol für den Ton (z. B. Sinuston, Pulston, etc.) für das Testohr.
3	Hörpegel des Testsignals, angezeigt in der Farbe des zu testenden Ohres (rechtes Ohr/Rot, linkes Ohr/Blau).
4	Frequenz des Testsignals.
5	Der Vertäubungspegel wird in der Farbe des nicht getesteten Ohres angezeigt.
6	Rauschsymbol für Vertäubung

13	**Ergebnisanzeige**	Die Ergebnisse werden auf dem Gerät gespeichert und können später ausgedruckt oder auf den PC übertragen werden. Der Bildschirm kann auf ***Audiogramm***, ***Tabelle*** oder ***Keine*** in den Einstellungen gestellt werden. Siehe Abschnitt 5.5.6.16 für weitergehende Informationen. **HINWEIS**: In der ***Keine***-Anzeige können keine Ergebnisse gespeichert werden.
	Punkt löschen	Wird nur im Modus ***Bearbeiten*** angezeigt (siehe Tabelle 12). Einzelne Messergebnisse können gelöscht werden.

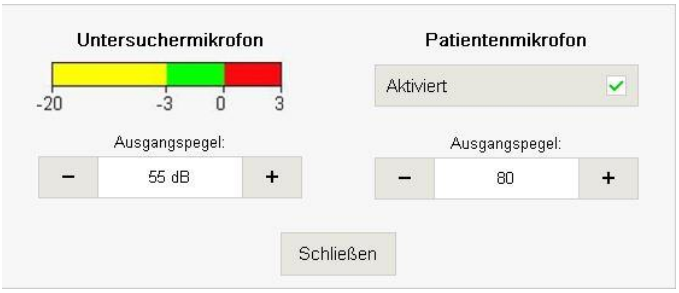
Audiometrie-Hauptbildschirmanzeige (nur MI 26 mit Luftleitung)

Abbildung 89 zeigt die Hauptbildschirmanzeige des MI 26 nur mit Luftleitung an. Tabelle 15 bietet nähere Erläuterungen.

Abbildung 89

Tabelle 15 Erläuterung der Audiometrie-Hauptbildschirmanzeige (MI 26 – nur Luftleitung)

Nr.	Bezeichnung Funktion	Beschreibung
1	**Hörpegel**	Regelt die Lautstärke/den Pegel des Tons nach oben/unten.
2	**Präsentation**	Die ***Präsentierfunktion*** wird durch den ***Tonmodus*** des Geräts bestimmt. • ***Geber-Modus***: Bei Berühren Signalpräsentation. Wenn diese Schaltfläche blau ist, wird dem Patienten der Ton präsentiert. Außerdem wird auf der linken Seite der Statusleiste ein grüner Indikator angezeigt. Siehe Statusleiste für weitergehende Informationen. • ***Unterbrecher-Modus:*** Bei Berührung Signalunterbrechung. **HINWEIS**: Siehe ***Einstellungen*** zum Wechseln des ***Tonmodus***.
3	**Testton**	Auswahl des zu präsentierenden Tons. Sinuston Pulston Wobbelton Puls-/Wobbelton
4	**Mikrofone**	Die Auswahl ermöglicht zwei Mikrofonwechsel bei angeschlossenem Zubehör.

Nr.	Bezeichnung Funktion	Beschreibung
		1. ***Prüfermikrofon***: Ermöglicht es dem Prüfer, dem Patienten Anweisungen zu geben, während der Kopfhörer aufgesetzt ist. Erhöhen/verringern Sie die Lautstärke, indem Sie die Taste ***+/-*** (Abbildung 90). Der leuchtende Balken/das VU-Meter ermöglicht es dem Prüfer, seine Stimme für eine optimale Klangqualität zu überwachen. Beim Sprechen ist ***0*** der optimale Wert. 2. ***Patientenmikrofon***: Ermöglicht es dem Prüfer, den Patienten über ein optionales Rücksprechmikrofon mit dem Monitor-Kopfhörer zu hören. Das Patientenmikrofon muss auf ***Aktiviert*** (Abbildung 90) gesetzt werden, bevor der Pegel gesetzt wird.) Der Lautstärkeregler am Mikrofon/Monitor-Headset muss ebenfalls auf optimale Lautstärke eingestellt sein.  **Abbildung 90**
5	**Frequenz** 	Drücken Sie ▶ , um die Frequenz (Hz) zu erhöhen. Drücken Sie ◀, um die Frequenz (Hz) zu erniedrigen.
6	**Auffällig** 	Drücken Sie diese Schaltfläche, um ein ***Auffällig***-Ergebnis im Audiogramm oder in der Tabelle anzuzeigen.
7	**Speichern** 	Bei Berühren wird das Testergebnis im Audiogramm oder in der Tabelle angezeigt.

Nr.	Bezeichnung Funktion	Beschreibung
8	**Statusleiste**	Die numerische Anzeige für den Testbetrieb des Geräts (Abbildung 88).

Abbildung 91

Die Informationen umfassen (Tabelle 14):

Tabelle 16 Erklärung der Statusleiste

Nr.	Erklärung
1	Wenn dem Patienten ein Stimulus präsentiert wird, wird die kleine Box am Rand des Balkens grün.
2	Symbol für den Ton (z. B. Sinuston, Pulston, etc.) für das Testohr.
3	Hörpegel des Testsignals, angezeigt in der Farbe des zu testenden Ohres (rechtes Ohr/Rot, linkes Ohr/Blau).
4	Frequenz des Testsignals.

9	**Ergebnis-anzeige**	Die Ergebnisse werden auf dem Gerät gespeichert und können später ausgedruckt oder auf den PC übertragen werden. Der Bildschirm kann in den ***Einstellungen*** auf ***Graph***, ***Tabelle*** oder ***Keine*** gestellt werden. Siehe Abschnitt 5.5.6.16 für weitergehende Informationen. **HINWEIS**: In der Anzeige ***Keine*** können keine Ergebnisse gespeichert werden.
	Punkt löschen	Wird nur im Modus ***Bearbeiten*** angezeigt (sieheTabelle 12). Einzelne Messergebnisse können wieder gelöscht werden.

5.5.3 Testvorbereitung – Audiometrie

5.5.3.1 Vorbereiten des Patienten

Der Patient muss mindestens 1 m vom Gerät entfernt sitzen.

Vor einer jeden Messung der Hörschwelle sollten dem Patienten die folgenden Anweisungen gegeben werden: ***„Sie werden nun eine Reihe unterschiedlicher Töne in verschiedenen Lautstärken hören. Heben Sie bitte die Hand oder drücken Sie auf die Patientenantworttaste, sobald Sie in irgendeinem Ohr einen Ton hören.“***

HINWEIS: Dies ist ein Beispiel für die Patientenvorbereitung. Jeder Staat kann sein eigenes Vorbereitungsverfahren haben. Wenden Sie sich an Ihre örtliche Gesundheitsbehörde, um sich über die in Ihrer Gegend gültigen Richtlinien zu erkundigen.

5.5.3.2 Platzierung der Kopfhörer (zum Test mit Kopfhörer)

Zusätzlich müssen alle Gegenstände, die den Kopfhörermuscheln im Weg sind (z. B. Haare, Brille), entfernt werden.

Achten Sie darauf, dass die Kopfhörer richtig sitzen: der rote Kopfhörer auf dem rechten Ohr, der blaue Kopfhörer auf dem linken Ohr. Stellen Sie das Kopfband der Kopfhörer so ein, dass die Kopfhörer die richtige Höhe haben (der Lautsprecher im Inneren des Kopfhörers sollte sich gegenüber dem Gehörgang befinden).

5.5.3.3 Platzierung von Schaumstoff-Ohrstöpseln (nur für Tests mit Einsteckhörern)

Abbildung 92

Stecken Sie zuerst den Ohrstöpsel fest auf den weißen Adapter am Ende des Schlauchs des Einsteckhörers. Um die Ohrstöpsel für die Einführung in den Gehörgang vorzubereiten, müssen Sie den Schaumstoff durch Rollen in den Fingern zusammendrücken, um seinen Durchmesser zu verringern (Abbildung 92). Vergewissern Sie sich, dass der Schaumstoff die Öffnung des schwarzen Schallschlauchs nicht behindert.

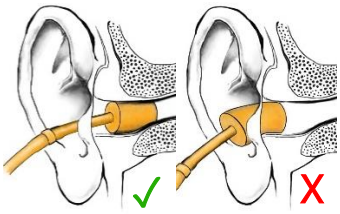


Abbildung 93

Nehmen Sie das Ohr des Patienten, solange der Schaumstoff zusammengepresst ist, und ziehen Sie es vorsichtig nach oben und hinten, um den Gehörgang zu öffnen und zu begradigen. Drücken Sie den komprimierten Schaumstoff-Ohrstöpsel sanft in den Gehörgang, während Sie den Kanal offen halten. Der Schaumstoff sollte vollständig vom Kanal umgeben sein. Es sollte nichts vom Schaumstoff aus dem Kanal herausragen (Abbildung 93).

5.5.4 Testen – Audiometrie

5.5.4.1 Luftleitungstest

Bestimmung der Hörschwelle

Der Test beginnt normalerweise bei einer Frequenz von 1.000 Hz auf dem besser hörenden Ohr des Patienten. Wählen Sie Rechts/Links. Zur Ermittlung der Hörschwelle empfiehlt sich für jede Frequenz folgendes Vorgehen: ***„Um 10 dB erhöhen, um 5 dB verringern***“.

Hörscreening

Beim Hörscreening gibt es zwei Ergebnisse: ***Unauffällig*** oder ***Auffällig***. Damit wird bestimmt, ob weitere Tests aufgrund einer möglichen Hörstörung erforderlich sind. Patienten werden in der Regel bei einem Hörschwellenpegel von 20 dB bei Frequenzen von 500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz und 4.000 Hz in jedem Ohr gescreent. Hört der Patient in jedem Ohr alle Töne, gilt das Ergebnis des Screenings als ***Unauffällig***. Wird einer der Töne in einem Ohr nicht gehört, gilt das Screening als ***Auffällig***.

HINWEIS: Dies ist ein Beispiel für ein Screening-Protokoll. Jedes Land verfügt möglicherweise über ein eigenes Screening-Protokoll. Wenden Sie sich an Ihre örtliche Gesundheitsbehörde, um sich über die in Ihrer Gegend gültigen Richtlinien zu erkundigen.

5.5.4.2 Knochenleitungstest (MI 26-Version – Extra-Lizenz, MI 36-Version – enthalten)

Platzieren Sie den Knochenleitungs-Oszillator auf dem Kopf des Patienten an der spürbaren Grenze des Schädelknochens hinter der Ohrmuschel, ohne die Ohrmuschel zu berühren, so dass die flache, runde Seite des Wandlers auf dem Mastoid aufliegt. Die andere Seite des Kopfbands wird vor dem anderen Ohr platziert.

Führen Sie den Test nach derselben Methode wie einen Luftleitungstest durch.

5.5.4.3 Vertäubung (MI 26-Version – Extra Knochenleitungslizenz, MI 36-Version – enthalten)

Um sicherzustellen, dass der Patient keinen Gegenohrverlust erfährt (siehe Abschnitt 1.6.8), vertäuben Sie das gegenüberliegende Ohr. Eine Vertäubung kann die Hörschwelle des gegenüberliegenden Ohrs erhöhen. Bei der Knochenleitung wird das Vertäubungssignal automatisch auf den entgegengesetzten Ausgang der Kopfhörer oder Einsteckhörer geleitet, je nachdem, welches Testohr ausgewählt wurde.

Wenn die Vertäubung eingeschaltet ist, sollte das Vertäubungsgeräusch kontinuierlich angezeigt werden, um eine effektive Vertäubung zu erreichen. Die Vertäubung erfolgt durch ein vom Kopfhörer übertragenes Rauschsignal. Bei der Sinustonaudiometrie wird ein Schmalbandrauschen verwendet. Die Mittelfrequenz dieses Rauschens ändert sich entsprechend der Frequenz des Testsignals.

Stellen Sie das Vertäubungsgeräusch auf die für die Wiedergabe angemessene Lautstärke ein.

5.5.4.4 Warnung bei hohem Pegel

Bei hohen Lautstärken (z.B. 100 dB oder mehr) wird eine visuelle Warnung in der numerischen Anzeige angezeigt. Visuelle Warnungen beinhalten:

Der numerische Balken wird gelb, wenn 100 dB HL oder mehr angezeigt werden (Abbildung 94).

Abbildung 94

Das Warnsymbol wird im numerischen Balken angezeigt, wenn der Pegel 100 dB HL oder höher ist.

5.5.5 Verwaltung der Testergebnisse – Audiometrie

5.5.5.1 Allgemeines

Messergebnisse können unterschiedlich gehandhabt werden. Es ist möglich, die Ergebnisse zu bearbeiten, die Sitzung direkt mit dem eingebauten Drucker auszudrucken oder die Daten zur weiteren Verarbeitung auf einen PC zu übertragen.

5.5.5.2 Abgeschlossene Ergebnisse

Wenn ein Test im Audiometrie-Modul abgeschlossen ist, erscheint in der Schaltfläche ***Home*** ein ***Sternchen*** *, um anzuzeigen, dass ein Test in diesem Modul gespeichert ist. Die Notationen ändern sich, sobald der Druck oder die Übertragung der Ergebnisse abgeschlossen ist.

HINWEIS: Die anderen Testmodule zeigen die **Notationen** auf der ***Fixierten Funktionsleiste*** an. Beim Verlassen des ***Audiometrie***-Moduls erscheint die Notation auch auf der Schaltfläche ***Audiometrie*** auf der ***Fixierten Funktionsleiste***.

5.5.5.3 Löschen von Testergebnissen

Die Ergebnisse werden durch die ***Löschen*** -Schaltfläche oder durch Ausschalten des Geräts gelöscht. Wenn ***Löschen*** gewählt wird, wird jedes Modul zur Bestätigung aufgelistet (Abbildung 95).

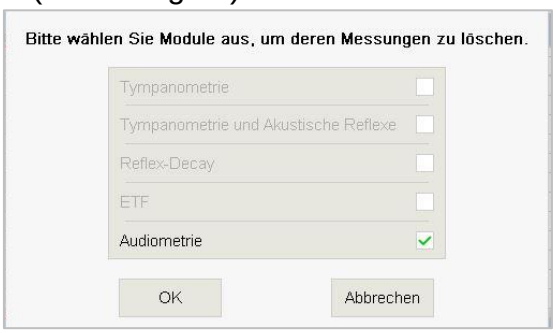


Abbildung 95

HINWEIS: Es wird empfohlen, die Ergebnisse nach jedem Patiententest zu löschen.

5.5.5.4 Ausdrucken von Messergebnissen mit dem integrierten Drucker

Messergebnisse können direkt über den integrierten Drucker gedruckt werden. Drücken Sie die ***Drucken*** -Schaltfläche und es erscheint die Meldung ***„Druckauftrag wird verarbeitet“***. Beim Drucken vom Gerät aus werden alle Testergebnisse auf einmal gedruckt (d h. ***Tympanometrie***, ***Akustische Reflexe, Audiometrie***, etc.).

HINWEIS: Der Ausdruck enthält den gleichen Inhalt wie auf dem touchTymp angezeigt.

5.5.5.5 Auswertung des Ausdrucks (integrierter Drucker)

Im Folgenden wird der Ausdruck nur für die Audiometrie beschrieben (Abbildung 96).

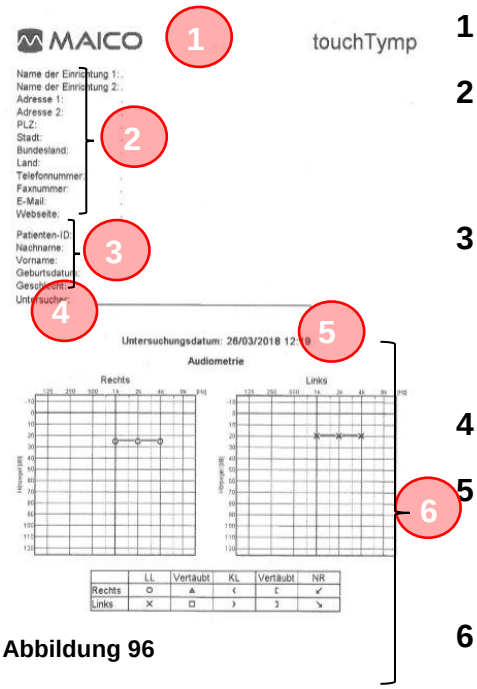


Abbildung 96

1 ***MAICO-Logo und Name des Geräts***

2 ***Informationen zur Einrichtung***: Druckt automatisch alle Felder mit Daten (wird nicht angezeigt, wenn keine Daten dafür eingegeben sind).

3 ***Patienteninformationen***: Felder, um die Patienteninformationen manuell einzutragen. Kann unter Einstellungen aktiviert/deaktiviert werden (siehe Abschnitt 5.5.6.4).

4 ***Prüfer***: Leere Zeile für die Unterschrift des Prüfers.

5 ***Datum und Uhrzeit der Messung***: Zeigt Datum und Uhrzeit der Messung wie auf dem Display des Geräts an.

6 ***Messergebnis Audiometrie***: besteht aus der auf dem Bildschirm gewählten Anzeige (d.h. ***Graph***, ***ein Audiogramm*** oder ***zwei Audiogramme***).

HINWEIS: Der Ausdruck entspricht dem, was auf dem Bildschirm angezeigt wird. Der ***Anzeigemodus*** (***Ein Audiogramm, Zwei Audiogramme*** oder ***Tabelle***) wird unter ***Einstellungen*** (siehe Abschnitt 5.5.6.16) festgelegt. ***Vertäubungspegel anzeigen*** muss aktiviert sein, um die Vertäubungspegel zu drucken.

5.5.5.6 Übertragen von Messergebnissen auf einen PC

Stellen Sie vor der Übertragung von Daten auf einen PC sicher, dass die PC-Software gemäß dem separat gelieferten Benutzerhandbuch korrekt installiert wurde. Bevor Sie die PC-Verbindung herstellen, müssen Sie die Empfehlungen in Abschnitt 4.2.4 beachten, falls das touchTymp an ein nicht-medizinisches Gerät angeschlossen ist.

Ist die PC-Verbindung korrekt hergestellt, wird das Verbindungssymbol in der Statusleiste grün angezeigt. Um die Daten auf den PC zu übertragen, drücken Sie die ***Übertragung an PC*** -Schaltfläche. Dadurch werden nur die Audiometrie-Ergebnisse übertragen, da für die Immitanz-Ergebnisse ein separates PC-Modul erforderlich ist. Siehe Abschnitt 5.7.6 zur Übertragung von Messergebnissen für Immitanz an den PC.

HINWEIS: Die ***Audiometrie-Software*** muss vor der Übertragung geöffnet sein, damit die Übertragung erfolgreich durchgeführt werden kann.

5.5.5.7 Testergebnisse bearbeiten

Gespeicherte Ergebnisse können über die ***Bearbeiten*** -Schaltfläche in der Symbolleiste bearbeitet werden. Wenn diese Schaltfläche ausgewählt ist, befindet sich das Gerät im Bearbeitungsmodus mit eingeschränktem Gerätebetrieb.

Um eine gespeicherte Antwort zu löschen, wählen Sie das Ohr, die Frequenz und den Wandler aus, bevor Sie ***Punkt löschen*** drücken. Das gespeicherte Ergebnis wird gelöscht.

Um zur Standardgerätefunktion zurückzukehren, wählen Sie die ***Bearbeiten*** -Schaltfläche in der Symbolleiste.

5.5.6 Einstellungen

5.5.6.1 Allgemeines

Das touchTymp bietet zahlreiche Einstellungen, um das Gerät an spezifische Bedürfnisse anpassen zu können. In diesem Abschnitt werden alle Einstellungen beschrieben. Je nach den aktivierten Lizenzen in Ihrem System können einige Einstellungen nicht verfügbar sein.

Wählen Sie die Schaltfläche ***Einstellungen*** in der ***Fixierten Funktionsleiste***, um auf die Liste der Einstellungsmenüs zuzugreifen. Die Version MI 36 bietet zwei zusätzliche Menüs: ***Reflex-Decay*** und ***ETF*** (MI 26 – Abbildung 97, MI 36 – Abbildung 98).

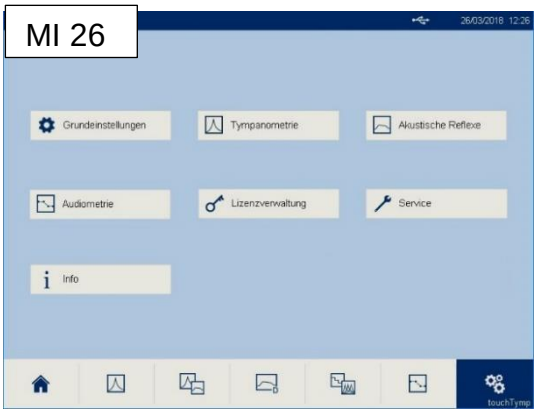


Abbildung 97

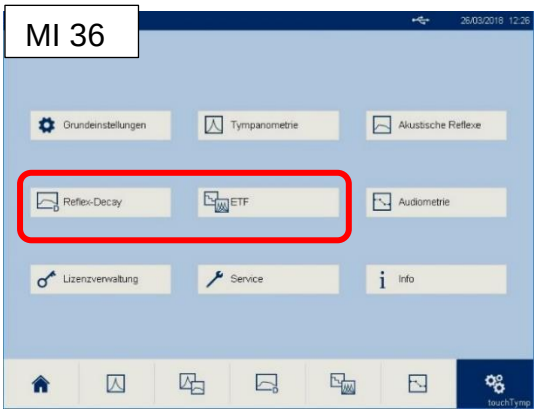


Abbildung 98

Jedes Menü enthält eine oder mehrere Registerkarten. Jede Registerkarte enthält eine oder mehrere Einstellungen (Abbildung 99). Wenn eine Registerkarte ausgegraut ist, ist sie nicht verfügbar, da eine Lizenz erworben werden muss.

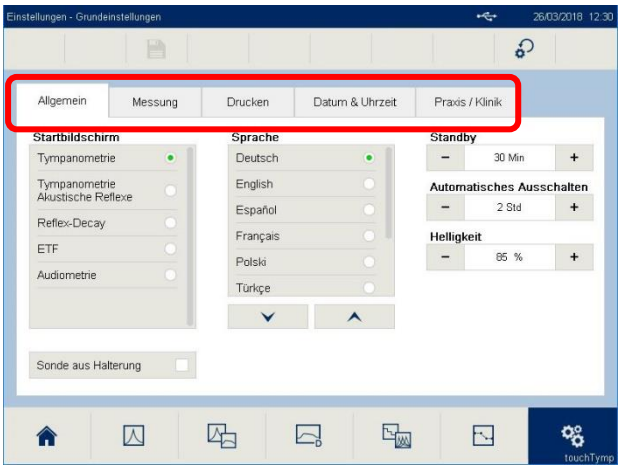


Abbildung 99

Über Optionsfelder kann immer nur eine Auswahl in einem Untermenü getroffen werden. Kontrollkästchen ermöglichen die gleichzeitige Auswahl/Abwahl von mehreren Punkten. In den folgenden Abschnitten werden die Einstellungsmenüs beschrieben.

5.5.6.2 Einstellungen – Grundeinstellungen – Allgemein

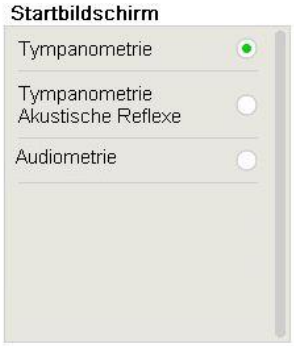


Abbildung 100

Startbildschirm Der Startbildschirm kann an Ihre Anforderungen angepasst werden. Wählen Sie ***Tympanometrie*** oder ***Tympanometrie und Akustische Reflexe***, um automatisch die gewählten Bildschirme beim Hochfahren zu öffnen (Abbildung 100).

HINWEIS: Bei der MI 36-Version werden in diesem Menü zusätzlich ***Reflex-Decay*** und ***ETF*** angeboten.

Abbildung 101

Sonde aus Halterung: Wählen Sie ***Sonde aus Halterung***, um automatisch zwischen dem Einstellungs- oder Home-Bildschirm und dem Messbildschirm zu wechseln, sobald die Sonde aus der Sondenhalterung entnommen wird (Abbildung 101). Die Einstellung ist nicht aktiv, wenn ***Audiometrie*** als ***Start***-Bildschirm ausgewählt ist (Abbildung 100).

Abbildung 102

Sprache: Wählen Sie eine der unterstützten Sprachen, die in das Gerät integriert sind (Abbildung 102).

Abbildung 103

Standby: Einstellung der Zeit der Inaktivität, nach der das Display sich abschaltet. Durch Drücken auf das Display oder die ***Fronttaste*** wird das Gerät wieder aktiviert (Abbildung 103).

HINWEIS: Sie können diese Funktion ausschalten, indem Sie den Wert auf „***nie***“ setzen. Im Standby-Modus leuchtet das Sonden-LED-Anzeige, um anzuzeigen, dass das Gerät angeschaltet ist.

Im Audiometrie-Modul, begibt sich das Gerät nicht in den Standby-Modus, wenn ein Signal über einen Wandler ausgegeben wird (d. h. ***Sinuston*****,** ***Vertäubung*** oder ***Prüfermikrofon***).

Abbildung 104

Automatisches Ausschalten: Nach einer Zeit der Inaktivität (länger als die ***Standby***-Einstellung) schaltet sich das Gerät automatisch ab (Abbildung 104).

HINWEIS: Beim Abschalten des Geräts gehen Daten verloren. Sie können diese Funktion ausschalten, indem Sie den Wert auf „***nie***“ setzen.

Abbildung 105

Helligkeit: Einstellen der maximalen Helligkeit des Displays (Abbildung 105).

5.5.6.3 Einstellungen – Grundeinstellungen – Messungen

Abbildung 106

Messung starten (nur für Tympanometrie und Akustische Reflexe): Wählen Sie ***Automatisch***, wenn die Messung automatisch starten soll, sobald die Sonde korrekt im Ohr platziert ist Wählen Sie ***Manuell***, wenn die Messung durch Drücken der ***Start*** ▶-Schaltfläche oder die ***Sonden***-Schaltfläche gestartet werden soll (Abbildung 106).

Abbildung 107

Startohr: Definiert, mit welchem Ohr nach Öffnen der Messmodule standardmäßig begonnen werden soll (Abbildung 107).

Abbildung 108

Anzeige: Legt fest, auf welcher Seite des Bildschirms das Symbol und die Grafik für das linke und das rechte Ohr angezeigt werden sollen (Abbildung 108).

Abbildung 109

LED-Leiste: Aktiviert oder deaktiviert die Funktion der LED-Leiste auf der Sonde (Abbildung 109).

5.5.6.4 Einstellungen – Grundeinstellungen – Drucken

Abbildung 110

Automatischer Ausdruck (Immittanz): Ein automatischer Ausdruck wird direkt nach Zurücklegen der Sonde in die Halterung generiert, wenn ***Sonde in Halterung*** ausgewählt wurde (Abbildung 110).

HINWEIS: Ist diese Option aktiviert, muss das Testergebnis ***Audiometrie*** manuell gedruckt werden.

Abbildung 111

Info auf dem Ausdruck: Auswahl, ob auf dem Ausdruck Informationen aus den Feldern ***Praxis / Klinik*** und ***Patient*** angezeigt werden sollen (Abbildung 111).

HINWEIS: Informationen zur Einrichtung können in das Gerät eingegeben werden. Siehe Abschnitt 5.5.6.6.

5.5.6.5 Einstellungen – Grundeinstellungen – Datum & Uhrzeit

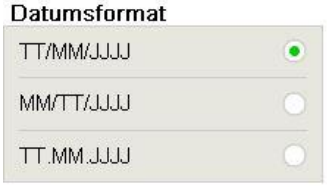


Abbildung 112

Datumsformat: Wählen Sie das gewünschte Datumsformat für die Statusleiste und den Ausdruck (Abbildung 112).

Abbildung 113

Datum einstellen: Stellen Sie das Datum mithilfe des Datumssteuerelements ein (Abbildung 113).

Abbildung 114

Zeitformat: Wählen Sie das 12- oder 24-Stunden-Format für die Uhr aus (Abbildung 114).

Abbildung 115

Zeit einstellen: Stellen Sie die Uhrzeit mithilfe des Uhrzeitsteuerelements ein. Im 12-Stunden-Format ist eine weitere Einstellung für AM/PM verfügbar (Abbildung 115).

5.5.6.6 Einstellungen – Grundeinstellungen – Praxis/Klinik

Abbildung 116

Praxis / Klinik: Geben Sie Informationen zur Einrichtung ein. Die hier eingegebenen Informationen werden auf dem Ausdruck angezeigt, sofern sie befüllt sind. Leere Felder werden nicht gedruckt (Abbildung 116).

Siehe auch Abschnitt 5.5.5.4.

5.5.6.7 Einstellungen – Tympanometrie – Allgemein

Abbildung 117

Pumpengeschwindigkeit: Mit der Auswahl der Pumpengeschwindigkeit lässt sich bestimmen, wie genau und schnell die Messung ausgeführt wird (Abbildung 117).

HINWEIS: Bei einer geringeren Geschwindigkeit ist der Zeitaufwand höher, doch es können genauere Informationen möglich sein.

Es gibt vier verschiedene Einstellungen für die Pumpengeschwindigkeit:

- ***Automatisch*** (Dynamisch ab 60 daPa/s für geringen Gradient und 200 daPa/s für einen Gradient über 5 daPa)
- ***Minimum*** (50 daPa/s): langsam, sehr präzise Ergebnisse
- ***Mittel*** (250 daPa/s): Mittelmaß aus Geschwindigkeit und Präzision
- ***Maximum*** (>400 daPa/s): schnell, Screening

Abbildung 118

Automatischer Stopp: Stoppt die Messung automatisch, sobald die Nulllinie erreicht wird, um die Messdauer zu verkürzen, ohne dass die Ergebnisse beeinträchtigt werden (Abbildung 118).

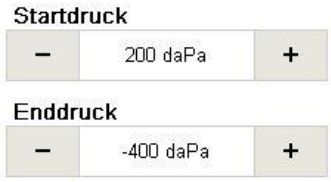


Abbildung 119

Startdruck*:* Druck, der bei der Tympanometrie zuerst verwendet wird.

Enddruck*:* Druck am Ende einer Tympanometrie-Messung (Abbildung 119).

HINWEIS: MI 26-Version, der Startdruck muss einen höheren Wert als der Enddruck haben. MI 36-Version, der Startdruck kann höher oder niedriger als der Enddruck sein. Auf diese Weise können ***Tympanometrie***-Messungen mit fallendem oder steigenden Druck durchgeführt werden.

5.5.6.8 Einstellungen – Tympanometrie – Sondenton 226 Hz/1000 Hz (nur Version MI 36: 678 Hz/800 Hz)

Die folgenden Erläuterungen gelten sowohl für die Registerkarten Sondenton 226 Hz (Abbildung 120) als auch Sondenton 1000 Hz (Abbildung 121).

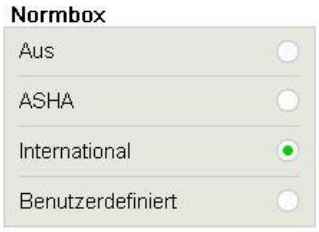


Abbildung 120

Abbildung 121

Normbox: Normative Bereiche sind für 226 Hz und 1000 Hz verfügbar. Normboxen werden basierend auf US- und internationalen Standards angezeigt.

Für **normative Bereiche** gibt es folgende Optionen:

- ***Aus***: Es soll keine Normbox auf dem Tympanometrie-Bildschirm angezeigt werden. ***Ergebnisbewertung*** ist bei dieser Einstellung deaktiviert.
- ***US:*** für US definierte Werte.

  HINWEIS: US-Standards gibt es nur für 226 Hz Sondenton. Wird ein anderer Sondenton ausgewählt, wird der normative Bereich nicht angezeigt.
- ***International***: um eine Normbox zu verwenden, die auf den Ergebnissen der Literatur basiert (siehe Anhang A für weitere Informationen).

  HINWEIS: Die Werte der US und internationalen Normboxen werden angezeigt, können aber nicht geändert werden.
- ***Benutzerdefiniert***: der Benutzer kann eine Normbox selbst definieren. Definieren Sie die Mindest- und Höchstwerte für den Druck (in daPa) und die Compliance (in ml oder mmho) im Bereich von:
  - Druck: -400 daPa bis 200 daPa
  - Compliance 226 Hz: 0,1 ml bis 3,0 ml
  - Compliance 1 kHz: 0,1 mmho bis 3,0 mmho

  HINWEIS: Wenn benutzerdefinierte ***Einstellungen*** aktiviert sind, sind die Funktionen ***Unauffällig*** ✓ und ***Auffällig*** ✗ auf dem Bildschirm, dem Sondendisplay und Ausdruck deaktiviert. ***Einstellungen*** für normative Box werden individuell für 226 Hz und 1000 Hz eingestellt.

Abbildung 122

Bei **678 Hz und 800 Hz** ist nur eine ***Benutzerdefinierte*** Normbox verfügbar (nur MI 36-Version) (Abbildung 122).

Abbildung 123

Ergebnisbewertung: Aktiviert die Anzeige der ***Ergebnisbewertung*** ✓ ✗ nach Beendigung einer Messung (Abbildung 123).

HINWEIS: Kann für die Auswertung ausgewählt und abgewählt werden (nur für US und internationale Normboxen). Die Ergebnisanzeige wird automatisch deaktiviert, wenn benutzerdefinierte Normboxen verwendet werden.

5.5.6.9 Einstellungen – Akustische Reflexe – Allgemeines

Abbildung 124

Abbildung 125

Abbildung 126

Darstellung: Definiert den Start des ***Akustischen Reflex*** Bildschirms im Grafik- oder Tabellenformat (Abbildung 124).

Diese Auswahl betrifft auch die grafische Darstellung auf dem Ausdruck.

Achse: Definiert, ob die Reflexabweichung negativ oder positiv in der Grafik angezeigt wird (Abbildung 125). Die Auswahl hier definiert auch die grafische Darstellung auf dem Ausdruck und auf dem Bildschirm **Reflex-Decay** bei der MI 36-Version.

Bewertungskriterium: Definiert den Schwellenwert, der überschritten werden muss, damit der Reflex als akzeptiert gewertet wird (Abbildung 126). Es stehen folgende Optionen zur Auswahl:

- ***0.03 ml (voreingestellt):*** Wird eine Änderung der Compliance über 0,03 ml entdeckt, ist von einem vorhandenen Reflex auszugehen.
- ***0.05 ml:*** Wird eine Änderung der Compliance über 0,05 ml entdeckt, ist von einem vorhandenen Reflex auszugehen.
- **Benutzerdefiniert:** Benutzereigene Definition des Kriteriums für „Unauffällig“ von 0,01 bis 0,1 ml. Sobald die benutzerdefinierte Option ausgewählt wird, werden**+/-** für die Auswahl aktiviert.

Abbildung 127

Ergebnisbewertung: Im aktivierten Zustand wird das Ergebnis (***Unauffällig*** ✓ ***Auffällig*** ✗) angezeigt (Abbildung 127).

HINWEIS: Diese Funktion kann in der ***Tabellen***-Ansicht nicht deaktiviert werden.

Abbildung 128

Schwelle bestätigen: Ist diese Option aktiv, erfordert der Reflextest zwei aufeinander folgende ***Unauffällig*** ✓ -Ergebnisse, bevor er auf den nächsten Stimulus übergeht. Ist diese Option nicht aktiv, wird nur ein ***Unauffällig*** ✓-Ergebnis benötigt (Abbildung 128).

Abbildung 129

AGC (Automatic gain control): Ist ***AGC*** ausgewählt (Abbildung 129), wird der Stimuluspegel für sehr kleine Gehörgangsvolumina (< 2 ml) entsprechend den Werten in Tabelle 17 reduziert.

HINWEIS: ***AGC*** kann nur für ipsilaterale Stimuli verwendet werden.

Wird z. B. während der ***Tympanometrie*** ein Ohrvolumen von 1,0 ml gemessen, wird die Intensität der Stimuli bei der ***Akustischen Reflex***-Messung um 6 dB reduziert. Bei einer aktiven ***AGC*** führt dies zu einer genaueren Reflexschwellenmessung.

Tabelle 17: AGC aktiv, relative SPL-Pegelkorrekturen

GEHÖRGANG WERT	RELATIVER SPL-PEGEL
Gehörgang Wert	Relativer SPL-Pegel
2 ml (cc)	0 dB
1 ml (cc)	-6 dB
0,5 ml (cc)	-12 dB
0,2 ml (cc)	-20 dB
0,1 ml (cc)	-26 dB

Allgemein dient ***AGC*** dazu, den Ton auf einem konstanten Level zu halten. Insbesondere bei einem kleineren Gehörgangsvolumen ist mit ***AGC*** eine genaue und sichere Intensitäts-Reflex-Stimulation möglich. Ohne ***AGC*** wären die Reflex-Aktivator-Stimuli in einem solchen kleineren Gehörgang höher als der Referenz-Kalibrierungswert.

5.5.6.10 Einstellungen – Akustische Reflexe – Pegel

Abbildung 130

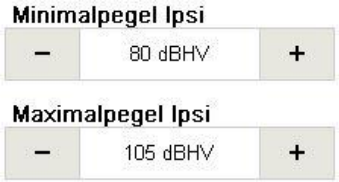


Abbildung 131

Abbildung 132

Abbildung 133

Pegel: Definiert den Messbetrieb dazu, welche Pegeländerung beim Öffnen des ***Akustischen Reflex-Moduls*** verwendet wird. Mögliche Optionen:

Automatisch: touchTymp startet die ***Akustische Reflex***-Messung auf dem niedrigsten Pegel, der automatisch in Schritten von 5 dB erhöht wird, bis ein Reflex registriert oder der höchste Pegel erreicht wird (Abbildung 130).

- Sie können den Minimal- und Maximalpegel für ***Ipsi*** und ***Kontra*** in Schritten von 5 dBHL entweder für den Pegelbereich (wenn ***Automatisch*** ausgewählt wurde) oder einen einzelnen Pegel (wenn ***Fixiert*** ausgewählt wurde) anpassen. Die Pegel können zwischen folgenden Werten ausgewählt werden:
- ***Ipsi***: min: 70 dB HL, max.: 105 dB HL,
- ***Kontra***: min : 70 dB HL , max.: 120 dB HL (Abbildung 131).
- ***Fixiert*:** Die Messung wird mit dem Pegel vorgenommen, der unter ***Einstellungen*** (Abbildung 132 und Abbildung 133) festgelegt wurde.

5.5.6.11 Einstellungen – Akustische Reflexe – Stimulus

Abbildung 134

Abbildung 135

Ipsi 226 Hz, Ipsi 1000 Hz, Kontra 226 Hz, Kontra 1000 Hz: Definiert die ausgewählten Frequenzen für ***Ipsilaterale*** und ***Kontralaterale*** Messungen, wenn der ***Akustische Reflex***-Bildschirm für die Messung aufgerufen wird. Voreingestellte Frequenzen können im Messbildschirm geändert werden und werden nach Schließen des Bildschirms wieder auf den voreingestellten Wert zurückgesetzt (Abbildung 134).

HINWEIS: Die MI 26-Version hat die Frequenzen 500 , 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz. Stimulusoptionen für die MI 36-Version enthalten zusätzlich die Rauschstimuli (***BB*** – Breitband, ***HP*** – Hochpass, ***TP*** – Tiefpass).

Wenn die Optionen im Einstellungsbildschirm ausgegraut sind, ist die Lizenz nicht aktiv. (Abbildung 135).

5.5.6.12 Einstellungen – Decay – Allgemein (MI 36-Version)

Abbildung 136

Dauer: Legt fest, wie lange der Ton dem Patienten präsentiert wird (Abbildung 136). Die ***Dauer*** kann in 5-Sekunden-Schritten von 10 s bis 30 s konfiguriert werden.

Abbildung 137

Pegel: Definiert die Standardpegel für den Ton beim Öffnen des Bildschirms. (Abbildung 137). Sie können den Pegel in 5-dB-Schritten einstellen.

HINWEIS: Die Abweichung des akustischen Reflexes wird innerhalb der Einstellungen der ***Akustischen Reflexe*** eingestellt werden.

5.5.6.13 Einstellungen – ETF – Intakt (MI 36-Version)

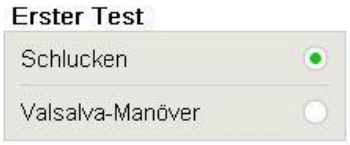


Abbildung 138

Erster Test: Definiert die Meldung, während der Test läuft. Der Endbenutzer kann wählen, welches Manöver zuerst angezeigt wird, **Schlucken** oder **Valsalva** (Abbildung 138).

HINWEIS: Die Auswahl bestimmt auch die Farbe der Tympanometriekurven:

- **Schlucken** wird **Orange** angezeigt
- **Valsalva** wird **Grün** angezeigt

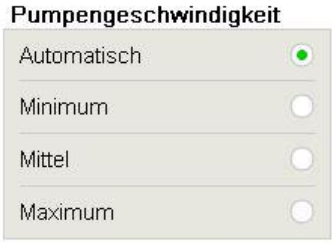


Abbildung 139

Pumpengeschwindigkeit: Mit der Auswahl der Pumpengeschwindigkeit lässt sich bestimmen, wie genau und schnell die Messung ausgeführt wird (Abbildung 139).

HINWEIS: Bei einer geringeren Geschwindigkeit ist der Zeitaufwand höher, doch es können genauere Informationen möglich sein.

Es gibt vier verschiedene Einstellungen für die ***Pumpengeschwindigkeit***:

- ***Automatisch*** (Dynamisch ab 60 daPa/s für geringen Gradient und 200 daPa/s für einen Gradient über 5 daPa)
- ***Minimum*** (50 daPa/s): langsam, sehr präzise Ergebnisse
- ***Mittel*** (250 daPa/s): Mittelmaß aus Geschwindigkeit und Präzision
- ***Maximum*** (>400 daPa/s): schnell, Screening

Abbildung 140

Automatischer Stopp: Stoppt die Messung automatisch, sobald die Nulllinie erreicht wird, um die Messdauer zu verkürzen, ohne dass die Ergebnisse beeinträchtigt werden (Abbildung 140).

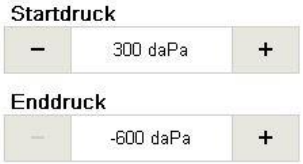


Abbildung 141

Startdruck: der Druck, bei dem als zuerst eine ***ETF – Intakt***-Messung vorgenommen wird.

Enddruck: Enddruck einer ***ETF – Intakt***-Messung (Abbildung 141).

HINWEIS: Sie können den Druck in 25 daPa-Schritten einstellen.

5.5.6.14 Einstellungen – ETF – Perforiert (MI 36-Version)

Abbildung 142

Startdruck: der Druck, der zuerst bei der Durchführung einer Messung **ETF – Perforiert** (Abbildung 142) eingebracht wird. Dies ist eine Standardeinstellung und kann im Testbildschirm konfiguriert werden.

HINWEIS: Sie können den Druck in 25 daPa-Schritten einstellen.

Abbildung 143

Testdauer: Legt die Testdauer fest (Abbildung 143). Die Testdauer kann in 5 s-Schritten zwischen 30 s und 100 s konfiguriert werden.

5.5.6.15 Einstellungen– Audiometrie – Allgemein

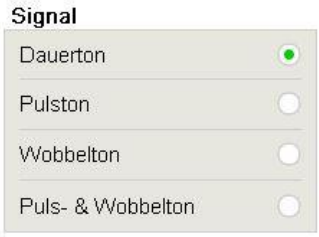


Abbildung 144

Signal: Wählen Sie ein Standardsignal für das Audiometrie-Modul. Wählen Sie ***Dauerton, Pulston, Wobbelton*** oder ***Puls- & Wobbelton*** (Abbildung 144).

Abbildung 145

Pulslänge: Die Länge jedes Tones, wenn Pulston ausgewählt ist (Abbildung 145).Abbildung 145). Wählen Sie zwischen ***250 ms*** und ***500 ms***.

Abbildung 146

Startpegel Signal: Wählen Sie einen Pegel, auf den das Testsignal mit den folgenden Aktionen zurückkehrt:

- Audiometrie-Modul starten
- Ohr wechseln
- Wandler wechseln
- Löschen
- Druckschrift
- Übertragung auf den PC.

Wählen Sie zwischen in ***5 dB-***Schritten von ***-10 dB HL*** bis ***50 dB HL*** (Abbildung 146).

Abbildung 147

Pegelschritte: Wählen Sie die Änderung der Lautstärke mit jeder **+** oder **-**-Auswahl des Hörpegels und des Vertäubungspegels. Wählen Sie aus zwischen: 1 dB- und 5 dB-Schritte (Abbildung 147).

Abbildung 148

Tonmodus: Auswahl des Betriebsmodus des Audiometers (Abbildung 148). Wählen Sie aus zwischen:

- ***Geber***: Der Ton wird präsentiert, wenn das Symbol ***Darstellen*** berührt wird.
- ***Unterbrecher***: *Ton wird unterbrochen/gestoppt, wenn das* Präsentationssymbol gedrückt wird.

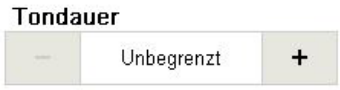


Abbildung 149

Tondauer: Die Länge des Signals beim Drücken der **Präsentations**-Schaltfläche. Wählen Sie zwischen **200 ms, 300 ms, 400 ms, 500 ms, 700 ms, 1000 ms, 2000 ms, 3000 ms** oder **Unbegrenzt** (wird nur angezeigt, wenn die Schaltfläche berührt wird) (Abbildung 149).

HINWEIS: Die Einstellung ist nur relevant, wenn ***Geber*** als ***Tonmodus*** ausgewählt wurde.

Abbildung 150

Überwachungskopfhörer: Ermöglicht eine akustische Wiedergabe über den Überwachungskopfhörer des Geräts (Abbildung 150). Diese Signale beinhalten:

- ***Touch-Sound***: Ein Klickgeräusch wird an den Überwachungskopfhörer gesendet.
- ***Ton***: Das Testsignal wird an den Überwachungskopfhörer gesendet, während es an den Patienten gesendet wird.
- ***Vertäubung***: Das Vertäubungssignal wird an den Überwachungskopfhörer gesendet, während es an den Patienten gesendet wird.

5.5.6.16 Einstellungen – Audiometrie – Anzeige

Ergebnisanzeige: Auswahl der Testbildschirmanzeige (Figure 151). Wählen Sie aus zwischen:

- ***Kein***: Der Testbildschirm entfernt alle gespeicherten Ergebnisse, da keine Ergebnisse im Gerät gespeichert werden können. Die Schaltflächen ***Speichern*** S und ***NR*** NR werden vom Bildschirm entfernt (Abbildung 152).

MI26 – Kein Bildschirm **MI 36 – Kein Bildschirm**

Abbildung 152

- ***Tabelle***: Der Testbildschirm zeigt eine Tabelle zur Speicherung der numerischen Ergebnisse an. Die Ergebnisse werden entsprechend der Ohrseite, des Wandlers und des Pegels zum Zeitpunkt der Auswahl von ***Speichern*** S/***NR*** dargestellt (Abbildung 153).

MI26 – Tabellenansicht **MI 36 – Tabellenansicht**

Abbildung 153

- ***Ein Audiogramm***: Der Testbildschirm zeigt ein Audiogramm an, in dem die Standard-Audiometrie-Symbole in der gleichen Grafik dargestellt werden, basierend auf der Ohrseite, dem Wandler und dem Pegel zum Zeitpunkt der Auswahl von ***Speichern*** S/ ***NR*** (Abbildung 154).

MI26 – Ein Audiogramm **MI 36 – Ein Audiogramm**

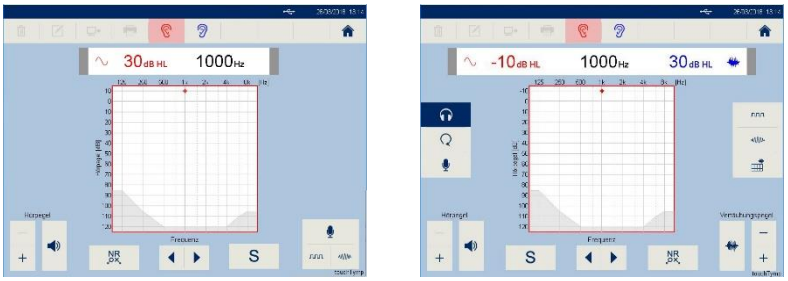


Abbildung 154

Zwei Audiogramme: Der Testbildschirm zeigt zwei Audiogramme an, in denen audiometrische Standardsymbole basierend auf der Ohrseite, dem Wandler und dem Pegel zum Zeitpunkt der Auswahl von ***Speichern*** S/***NR*** dargestellt werden.(Abbildung 155). Der ***rechte*** und ***linke*** Graph wird entsprechend den Einstellungen für das Ohr unter ***Anzeige*** dargestellt (siehe Abschnitt 5.5.6.3, Abbildung 108).

MI26 – Zwei Audiogramme **MI 36 – Zwei Audiogramme**

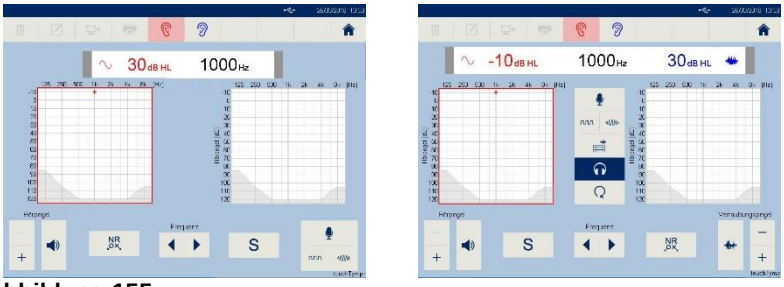


Abbildung 155

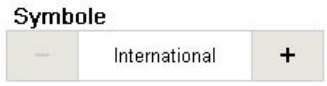


Abbildung 156

Abbildung 157

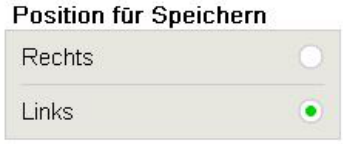


Abbildung 158

Abbildung 159

Symbole: Auswahl der länderspezifischen Symbole, die in den Audiogrammen dargestellt werden sollen. Wählen Sie aus zwischen: ***Australien, Hongkong,*** International***, UK*** und ***US*** (Abbildung 156).

Knochenleitungslinien: Anzeige von Linien für die Knochenleitung bei Auswahl eines Audiogramms als Anzeigetyp. Wählen Sie aus zwischen: ***Gestrichelt***, ***Durchgezogen*** oder ***Keine Linie*** (Abbildung 157)

Position für Speichern: Ermöglicht entsprechend der Benutzerpräferenz die Platzierung der Schaltfläche ***Speichern Rechts*** oder ***Links*** auf dem Bildschirm (Abbildung 158).

Position des Pegelstellers: Änderung des Pegelstellers zum Vertauschen der Platzierung der Schaltflächen (Abbildung 159). Wählen Sie aus zwischen:

- ***Lauter oben***: **+** steht oben und **–** unten (übliche Einstellung für ***Anzeigetyp Keine*** und ***Tabelle***)

- ***Lauter unten***: **–** steht oben und **+** unten (übliche Einstellung für ***Ergebnisanzeige Ein Audiogramm*** oder ***Zwei Audiogramme***).

Die Auswahl **+** erhöht den Pegel und die Auswahl **–** verringert den Pegel.

5.5.6.17 Einstellungen – Audiometrie – Frequenz

Abbildung 160

Frequenzsteuerung: Bewegung der Testfrequenz bei Auswahl der Frequenz-Schaltflächen ◀ / ▶ (Abbildung 160). Wählen Sie aus zwischen:

- ***Umlauf***: Wenn die höchste Frequenz erreicht ist und ▶ ausgewählt wird, erfolgt die Frequenzbewegung zur niedrigsten Frequenz (d. h. bei 8000 Hz bewegt sich die Frequenzwahl zu 125 Hz). Wenn die niedrigste Frequenz erreicht ist und ◀ ausgewählt wird, erfolgt die Frequenzbewegung zur höchsten Frequenz (d.h. 125 Hz bewegt sich zu 8000 Hz).
- ***Zurück***: Die Frequenz kehrt auf 1000 Hz zurück, wenn das Minimum und das Maximum erreicht ist.

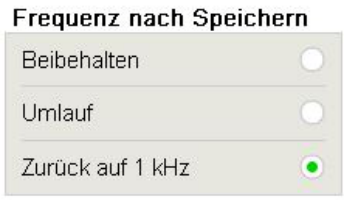


Abbildung 161

Frequenz nach Speichern: Bewegung der Testfrequenz, wenn ***Speichern*** S oder ***NR*** NR gedrückt wird (Abbildung 161). Wählen Sie aus zwischen:

- ***Beibehalten***: Testfrequenz ändert sich nicht, wenn ***Speichern*** S oder ***NR*** NR gedrückt wird.
- ***Umlauf***: Die Testfrequenz steigt an und bewegt sich auf die niedrigste Frequenz, wenn die höchste Frequenz erreicht ist.
- ***Zurück***: Die Testfrequenz steigt an und kehrt auf 1000 Hz zurück, wenn die höchste Frequenz erreicht ist.

Abbildung 162

Pegel nach Speichern: Bewegung des Lautstärkepegels bei Auswahl von Speichern oder Auffällig (Abbildung 162). Wählen Sie aus zwischen: ***Startpegel, -30 dB, -20 dB, -10 dB, Beibehalten, +10 dB, +20 dB.***

Abbildung 163

Luft: Wählen Sie die Frequenzen, die während des Luftleitungstests aktiv sind. Das Gerät durchläuft nur aktive Frequenzen im Testbildschirm. 1000 Hz steht nicht zur Abwahl zur Verfügung und ist von der Liste ausgeschlossen. Wählen Sie aus zwischen: ***125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 750 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz*** und ***8000 Hz*** (Abbildung 163).

Abbildung 164

Knochen: Wählen Sie Frequenzen, die während des Knochenleitungstests aktiv sind. Das Gerät durchläuft nur aktive Frequenzen im Testbildschirm. 1000 Hz steht nicht zur Abwahl zur Verfügung und ist von der Liste ausgeschlossen. Wählen Sie aus zwischen: ***250 Hz, 500 Hz, 750 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz*** und ***8000 Hz*** (Abbildung 164).

HINWEIS: ***Knochenleitung*** ist eine optionale Lizenz für die MI 26-Version. Wenn diese nicht lizenziert ist, ist ***Knochen*** ausgegraut.

5.5.6.18 Einstellungen – Audiometrie – Vertäubung

HINWEIS: ***Vertäubung*** ist in der optionalen Lizenz für die ***Knochenleitung*** für die MI 26-Version enthalten. Wenn das Gerät nicht lizenziert ist, ist die Registerkarte ***Vertäubung*** ausgegraut und nicht zugänglich.

Abbildung 165

Vertäubungsrauschen: Auswahl des Vertäubungsrauschens (Abbildung 165). Wählen Sie aus zwischen: ***Schmalbandrauschen*** und ***Weißes Rauschen***.

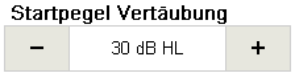


Abbildung 166

Startpegel Vertäubung: Wählen Sie einen Pegel, auf den das Vertäubungssignal beim Einschalten voreingestellt ist. Wählen Sie zwischen ***0 dB*** und ***50 dB*** (Abbildung 166).

Abbildung 167

Aus durch Speichern: Schaltet das Vertäubungssignal mit der Auswahl von ***Speichern*** S oder ***NR*** (Abbildung 167).

Abbildung 168

Vertäubungstabelle zeigen: Die Tabelle ***Vertäubung*** wird zur Dokumentation des Vertäubungspegels angezeigt. Wenn Sie diese Einstellung aktivieren, zeigt das Gerät standardmäßig immer die Vertäubungstabelle auf dem Testbildschirm an. (Abbildung 157).

HINWEIS: ***Vertäubung*** ist in der optionalen Lizenz für die ***Knochenleitung*** für die MI 26-Version enthalten. Wenn das Gerät nicht lizenziert ist, wird die Einstellung ausgegraut.

5.5.6.19 Einstellungen – Lizenzverwaltung– Allgemeines

Der Lizenzverwaltung-Bildschirm ermöglicht es, eine zusätzliche Funktion/einen zusätzlichen Messbetrieb in ein Basismodell zu integrieren, wenn ein Lizenzschlüssel eingegeben wird. Für weitere Informationen kontaktieren Sie MAICO oder Ihren lokalen Vertriebshändler.

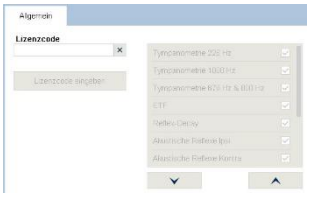


Abbildung 169

Die Registerkarte ***Allgemein*** beinhaltet ein Feld zur Eingabe eines neuen Lizenzcodes, um die Lizenz auf dem Gerät zu aktivieren. In der Mitte werden alle verfügbaren Lizenzen angezeigt. Die Checkboxen werden automatisch aktiviert, sobald eine Lizenz aktiviert wird (Abbildung 169).

Abbildung 170

Um einen neuen Lizenzcode einzugeben, aktivieren Sie die Tastatur, indem Sie auf das Feld ***Lizenzcode*** drücken und den Code eingeben (Abbildung 170).

Abbildung 171

Wenn der eingegebene Code ungültig ist, wird ein Hinweisfenster eingeblendet, in dem Sie den Code prüfen müssen (Abbildung 171).

Wenden Sie sich bei Problemen an Ihren lokalen Vertriebshändler. Wenn Sie einen korrekten Code eingegeben haben, wird in einem Nachrichtenfenster ***„Lizenzierung abgeschlossen“***.

5.5.6.20 Einstellungen – Service – Allgemeines

Abbildung 172

Kalibrierungserinnerung: Es wird empfohlen, das touchTymp und die Ausgabegeräte einmal jährlich zu kalibrieren.

Aktivieren oder Deaktivieren Sie die Option, um eine Erinnerung zu aktivieren oder zu deaktivieren, die täglich angezeigt wird. Die Erinnerung beginnt 1 Monat vor Ablauf des Kalibrierdatums Ihrer Wandler (Abbildung 172).

Der Benutzer kann die Erinnerung immer ignorieren und mit dem Screening fortfahren.

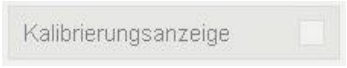


Abbildung 173

Kalibrierungsanzeige: Nur für den Service (Abbildung 173).

Abbildung 174

Gerätekalibrierung: Nur für den Service (Abbildung 174).

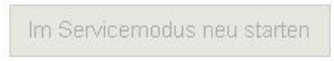


Abbildung 175

Im Servicemodus neu starten: Nur für den technischen Kundenservice von MAICO (Abbildung 175).

Abbildung 176

Bildschirmkalibrierung: Nur für den Service (Abbildung 176).

Abbildung 177

Testausdruck: startet einen Testausdruck (ohne Sitzungsergebnis, Abbildung 177).

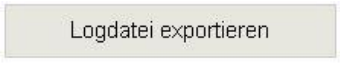


Abbildung 178

Logdatei exportieren: Falls ein Fehler auftritt, können Sie die Fehlerprotokolle auf ein USB-Stick exportieren (Abbildung 178). Wenn kein USB-Stick angeschlossen ist, wird ein Hinweisfenster Abbildung 179) mit weiteren Informationen angezeigt.

Abbildung 179

HINWEIS: Es kann bis zu 10 Sekunden dauern, bis ein USB-Speicherstick erkannt wird.

Abbildung 180

Update der Anwendung: für Updates über einen USB-Speicherstick (Abbildung 180). In einem neuen Nachrichtenfenster werden Sie gefragt, ob Sie mit dem Update fortfahren möchten (Abbildung 181).

Abbildung 181

HINWEIS: Das Gerät wird nach dem Anwendungs-Update neu gestartet.

Abbildung 182

Einstellungen exportieren: Exportieren Sie die Datei auf ein USB-Speicherstick (Abbildung 182).

Abbildung 183

Einstellungen importieren: Importieren Sie die Datei von einem USB-Speicherstick (Abbildung 183).

Abbildung 184

Einstellungen zurücksetzen: Setzen Sie die Einstellungen auf die Voreinstellungen zurück. Es werden auch Informationen zur Einrichtung und zum Händler gelöscht (Abbildung 184).

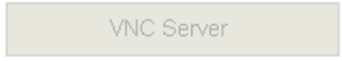


Abbildung 185

VNC Server: Nur für den Service (Abbildung 185).

5.5.6.21 Einstellungen – Service – Geräteinfo

Auf diesem Bildschirm werden die wichtigsten Geräteinformationen angezeigt. Zusätzlich wird die Qt-Lizenzvereinbarung angezeigt (Abbildung 186).

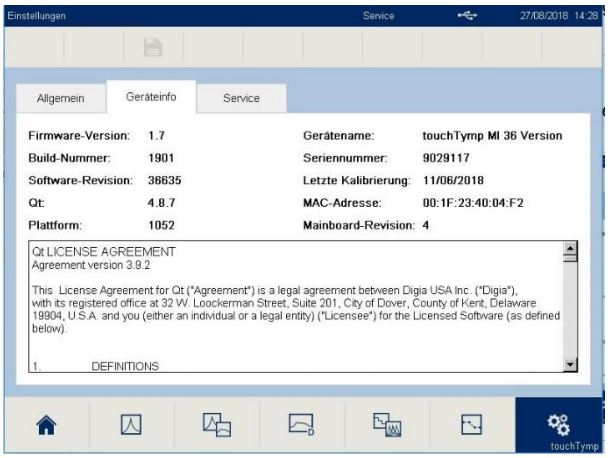


Abbildung 186

5.5.6.22 Einstellungen – Service – Service

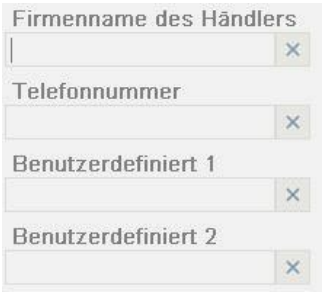


Abbildung 187

Dieses Menü kann nur durch den Kundenservice bearbeitet werden. Der Händler kann hier seine Kontaktinformationen einfügen, damit diese auf dem ***Info***-Bildschirm angezeigt werden (Abbildung 187).

5.5.6.23 Info

Abbildung 188

Zeigt in einem Nachrichtenfenster Informationen über die Firmware-Version, Seriennummer, das Kalibrierungsdatum (wenn aktiviert) und den MAICO Vertreter (wenn vom Händler eingegeben) an. Siehe Abbildung 188.

6 Technische Daten

Dieser Abschnitt enthält wichtige Informationen über

- **Spezifikationen der touchTymp Hardware**
- **Anschlüsse**
- **Pin-Belegung**
- **Immittanz- und Audiometrie-Kalibrierwerte**
- **elektromagnetische Verträglichkeit**
- **Elektrische Sicherheit, EMV und zugehörige Standards**

6.1 touchTymp Hardware

CE 0123

Das touchTymp ist ein aktives, diagnostisches Medizinprodukt gemäß der Klasse IIa der EU-Richtlinie 93/42/EWG.

Allgemeine Informationen zu den Spezifikationen

Leistung und Spezifikationen des Geräts können nur garantiert werden, wenn es mindestens einmal pro Jahr gewartet wird.

MAICO Diagnostics stellt autorisierten Serviceunternehmen Schaltpläne und Servicehandbücher zur Verfügung.

STANDARDS	
Medizinisches CE-Zeichen	Ja
Sicherheitsnormen	IEC 60601-1, ES 60601-1/A2/ CAN/CSA-C22.2 No 60601-1 Class I, Type B angewendetes Teil
EMV-Norm	IEC 60601-1-2
Audiometer-Normen	Ton: IEC 60645-1 Typ 3/ANSI S3.6 Typ 3
Tympanometer-Normen	IEC 60645-5, Typ 2/ANSI S3.39, Typ 2

GERÄTESPEZIFIKATIONEN	
Netzteil 24V 60W UE60-240250SPAx	Verbrauch: 1,5 A rms. bei 90 VAC Eingang und Maximalbelastung Netzspannung und Sicherungen: 100 VAC bis 240 VAC ± 10 % 50 Hz bis 60 Hz ±10 %
Betriebsmodus:	Kontinuierlich

Umwelt-bedingungen:	**Betrieb:**	+15 °C bis +35 °C / + 59 °F bis +95 °F
		Relative Luftfeuchtigkeit 30 % bis 90 % (nicht-kondensierend)
		Luftdruck 98 kPa bis 104 kPa[3] Maximale Höhe: 2000 m über NN
		Aufwärmzeit: 10 Minuten (inkl. Hochfahren)
	Lagerung:	0 °C bis + 50 °C / 32 °F bis +122 °F Luftfeuchtigkeit 10 % bis 95 % (nicht-kondensierend)
	Transport:	-20 °C bis + 50 °C / -4 °F bis +122 °F Luftfeuchtigkeit 10 % bis 95 % (nicht-kondensierend)
Gewicht:	3,2 kg	
Abmessungen:	300 mm x 345 mm x 148 mm 11,81 in x 13,58 in x 5,83 in	
Maße Stiftsonde:	204 mm x 25 mm x 26 mm 8,03 in x 0,98 in x 1,02 in	
Maße Diagnostische Sonde:	104 mm x 36 mm x 24 mm 4,09 in x 1,42 in x 0,94 in	
Anzeige:	10,4 Zoll Farbdisplay mit hellweißer LED-Hintergrundbeleuchtung	
Anwenderoberfläche:	Touchscreen (Widerstand)	
Benutzerfeedback	Integrierter Lautsprecher	
Sprach-einstellungen:	Chinesisch, Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Polnisch, Russisch, Spanisch, Türkisch	
Anschlüsse:	Extern / USB Ausgang, USB Eingang, USB Ausgang, Stromanschluss, Kontra-Kopfhörerbuchse, Sondenbuchse	
Datenschnittstellen:	USB 1.1 / Ethernet (nicht implementiert)	
PC-Verbindung:	USB; das System kann nicht über einen PC betrieben werden. Mit MAICO Sessions in Verbindung mit der OtoAccess Database, Noah oder einer Praxisverwaltungssoftware über die BDT/GDT-Schnittstelle (nur für Deutschland, Österreich und die Schweiz) können Daten übertragen und auf dem PC gespeichert werden.	
Thermodrucker (konfigurations-abhängig):	**Papier:**	110 mm Breite, 20 m Länge Druckumfang einer Papierrolle: 200 Tympanogramme 87 Tympanogramme mit Akustischen Reflexen für beide Ohren
	Dauer:	4 s (ein Tympanogramm) bis 12 s (Tympanogramm mit Akustischen Reflexen für beide Ohren)

[3] Umgebungsbedingungen für den Betrieb nach IEC 60645-1.
HINWEIS: Äquivalente Bezugs-Schwellenschalldruckpegel können bei Umgebungsdrücken außerhalb des oben gezeigten Bereichs stark abweichen. Wenn der Kalibrierungsstandort und der Benutzerstandort unterschiedliche Umgebungsbedingungen haben, muss die Kalibrierung unter dem normalen Umgebungsdruck am Standort des Benutzers durchgeführt werden.

TYMPANOMETRIE

Messsignale:	Sinuston: 226 Hz, 1000 Hz je mit ± 1 % Zusätzlich für MI 36: 678 Hz, 800 Hz jeweils mit 1 %	
Testpegel:	85 dB SPL ±1,5 dB SPL gemessen mit einem IEC 60318-5 akustischen Kuppler gemäß IEC 60645-5:2004 / ANSI S3.39:1987. Der Pegel ist für allen Volumen im Messbereich konstant.	
Verzerrung:	Max. 1 % THD[4]	
Steuerung der Tympanometrie:	Automatisch	
Luftdruck:	**Steuerung:**	Automatisch
	Anzeige:	Der gemessene Wert wird im Display angezeigt.
	Bereich:	-600 daPa bis +400 daPa
	Druckgrenz-wert:	-800 daPa und +600 daPa
	Druckwech-selrate:	Geschwindigkeit bei Compliance-Spitze (zu ändern in Einstellungen): **Automatisch** (Dynamisch ab 600 daPa/s für geringen Gradient und 200 daPa/s für einen Gradient über 5 daPa) **Minimum** (50 daPa/s): langsam, sehr präzise Ergebnisse **Medium** (250 daPa/s): Mittelmaß aus Geschwindigkeit und Präzision **Maximum** (>400 daPa/s): schnell, Screening
Compliance-Bereich:	0,1 ml bis 8,0 ml bei 226 Hz-Sondenton 0,1 mmho bis 15,0 mmho bei 678 Hz-, 800 Hz- und 1000 Hz-Sondenton	
Volumenbereich:	0,0 ml bis 6,0 ml (kompensiert)	
Messdauer:	~5 Sekunden	
Genauigkeit:	**Druck:**	±5 % oder ±10 daPa, je nachdem, was größer ist
	Compliance:	±5 % oder ±0,1 ml, je nachdem, was größer ist
Grafikdisplay:	x-Achse: Druck in daPA y-Achse: Compliance in ml (226 Hz, 678 Hz, 800 Hz) und mmho (1000 Hz)	
Messtypen:	Tympanometrie	Automatisch, wo der Start- und Enddruck in der Setup-Funktion durch den Benutzer programmiert werden kann.
	Eustachische Tubenfunktionsprüfung 1 – Intaktes Trommelfell	Williams-Test
	Eustachische Tubenfunktionsprüfung 2 – Perforiertes Trommelfell	Toynbee-Test

[4] THD = Total Harmonic Distortion

AKUSTISCHE REFLEXE

Testmethoden:	Ipsilateral und Kontralateral	
Messsignale:	**Sinustöne:**	500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz je mit ±1 %
	Rauschen (MI 36):	Breitband, Hochpass, Tiefpass
Testpegel:	Ipsilateral: 70 dB HL bis 105 dB HL Kontralateral: 70 dB HL bis 120 dB HL	
Steuerung der Akustischen Reflexe:	Automatisch	
Messtypen:	Einzelne Intensität (fixierter Pegel) Reflexschwelle (Automatischer Pegel in 5 dB-Schritten)	
Steuerung der Stimulus-darstellung:	EIN-AUS-Verhältnis = ≥ 70 dB Anstiegsdauer = 27,0 ms Abstiegsdauer = 24,6 ms Signal-Rausch-Verhältnis > 70 dB A-bewertetes Rauschen im AUS-Zustand < 25 dBSPL	
Normative Daten:	MAICO-Standardwerte	
Grafikdisplay:	x-Achse: Volumen in ml y-Achse: Zeit in ms Pegel in dB HL	
Ipsi-Kopfhörer:	Kopfhörer in Sonde integriert	
Kontralaterale Kopfhörer:	**Einsteckhörer:**	IP30
	Kopfhörer:	DD45 C
Messtypen:	**Automatischer Reflex:**	Automatisch/Fest
	Reflex-Decay:	Manuell, 10 dB über der Schwelle und Tondauer von 10 Sekunden.

AUDIOMETRIE

Luftleitung:	DD45:	MAICO Standardwerte
	IP30:	ISO 389-2, ANSI S3.6
	DD450:	MAICO Standardwerte
Knochenleitung:	B71:	ISO 389-3, ANSI S3.6
	B81:	ISO 389-3, ANSI S3.6
	Platzierung:	Mastoid
Effektive Vertäubung:	ISO 389-4, ANSI S3.6	
Wandler – Zug Kopfband:	DD45:	Statische Kraft Kopfband 4,5 N ± 0,5 N
	DD450:	Statische Kraft Kopfband 10,0 N ± 0,5 N
	B71/B81:	Statische Kraft Kopfband 5,4 N ± 0,5 N
Patientenantworttaste:	Ein-Tasten-Schalter	
Patientenkommunikation:	Prüfermikrofon Patientenmikrofon	
Eingänge:	Ton, Wobbelton + 5 %, 5 Hz (reine Sinuswellen-Frequenzmodulation)	

AUDIOMETRIE

Ausgänge:	Links, Rechts, Knochen L+R
Genauigkeit:	Frequenz 2 %
Stimuli	
Ton:	125 Hz bis 8000 Hz
Wobbelton:	5 Hz Sinus ± 5 % Modulation
Pulston:	Pulslänge: 250 ms oder 500 ms
Vertäubung:	Schmalbandrauschen: IEC 60645-1, 5/12 Oktavfilter mit der gleichen Mittenfrequenzauflösung wie Sinuston. Synchrone Vertäubung: Sperrt den Dämpfer von Kanal 2 für den Dämpfer von Kanal 1 Alternative: Weißes Rauschen
Darstellung:	Tongeber oder Unterbrecher Einzelton, Pulston oder Wobbelton.
Intensität:	LL: -10 dB HL bis 120 dB HL, KL: -10 dB HL bis 80 dB HL Verfügbare Intensitätsschritte: 1 dB oder 5 dB Erweiterter Frequenzbereich: Warnung wird angezeigt, wenn 100 dB HL erreicht sind. Der erweiterte Frequenzbereich wird automatisch aufgerufen.
Frequenzbereich:	LL: 125 Hz bis 8000 Hz, BC 250 Hz – 8000 Hz Die Frequenzen können frei abgewählt werden (außer 1000 Hz)

IMMITTANZ-KALIBRIERUNGSEIGENSCHAFTEN

Compliance:	**Temperatur-abhängigkeit:**	-0,003 ml/°C -0,031 ml/°F
	Druck-abhängigkeit:	-0,0002 ml/daPa
Reflex:	**Empfindlich-keit:**	0,001 ml ist die kleinste erkennbare Volumenänderung
	Reflexartefakt-Pegel:	≥95 dB SPL (gemessen im 711 Kuppler, 0,2 ml, 0,5 ml, 2,0 ml und 5,0 ml Hartwandkavitäten)
	Temporäre Reflexeigen-schaften:	• Anfangslatenz = 35 ms (±5 ms) • Anstiegsdauer = 45 ms (±5 ms) • Endlatenz = 35 ms (±5 ms) • Abfalldauer = 45 ms (±5 ms) • Überschwingung = max. 1 % • Unterschwingung = max. 1 %

Es gibt keine Abweichung zwischen dem statischen und dynamischen Modus.

STANDARDS FÜR DIE REFLEXKALIBRIERUNG UND SPEKTRALEIGENSCHAFTEN

Allgemeine Spezifikationen für Stimulus- und Audiometersignale erfolgen gemäß IEC 60645-5/ANSI S3.39.

Ipsilateraler Kopfhörer:	**Sinuston:**	MAICO Standardwerte
Kontralateraler Kopfhörer:	**Sinuston:**	ISO 389-2 für IP30 MAICO Standardwerte für DD45 C

Das Artefaktrisiko bei höheren Stimuluspegeln bei Reflexmessungen ist gering und führt nicht zur Aktivierung des Reflexerkennungssystems.

6.2 Anschlüsse

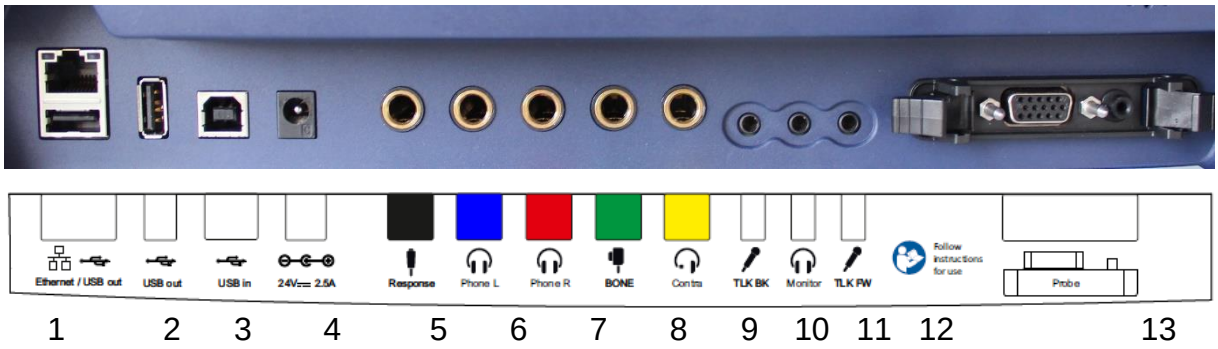


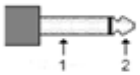
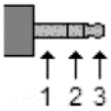
Abbildung 189

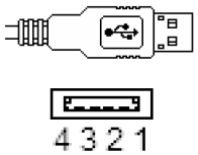
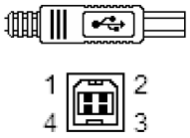
Tabelle 18 Anschlüsse an der Rückseite des Geräts

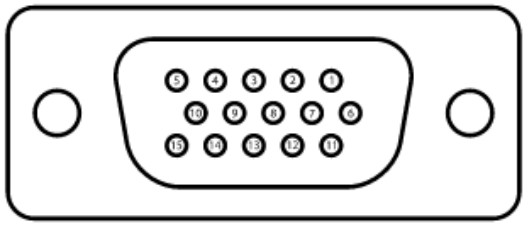
ANSCHLÜSSE		
Nr.	**Anschlussbuchse**	**Beschreibung**
1	**Ethernet**	Entfällt für diese Version
1/2	**USB out (UBS-Ausgang)**	2 x USB 1.1
3	**USB in (USB-Eingang)**	USB 1.1
4	⊖—C—⊕ **24 V / 2,5 A**	24V DC, 2,5A Teile- Nr. Stromversorgung UE60-240250SPAx 8101895
5	**Response (Patientenantwort)**	RI = 2000 Ω
6	**Phone L (Hörer L)**	ZA = 10 Ω, UA = 3 Veff
7	**Phone R (Hörer R)**	ZA = 10 Ω, UA = 3 Veff
8	**Bone (Knochen)**	ZA= 10 Ω, UA= 3 V_{eff}
9	**Contra (Kontra)**	ZA = 10 Ω, UA = 3 Veff
10	**TLK BK (Patientenmikrofon)**	Z_I= 1 kΩ, U_I= 0,38 – 500 mV_{eff}
11	**Monitor**	Z_A= 250 Ω, U_A= 3 V_{eff}
12	**TLK FW (Untersuchermikrofon)**	Z_I= 1 kΩ, U_I= 0,38 – 500 mV_{eff}
13	**Probe (Sonde)**	Siehe Tabelle 19 unten.

6.3 Steckerbelegung

Tabelle 19 Steckerbelegung

BUCHSE	ANSCHLUSS	PIN 1	PIN 2	PIN 3
Netz	DC-Buchse 24 V/2,5 A	-	-	-
Kontra	 6,3 mm Mono	Masse	Signal	-
Hörer L				
Hörer R				
Knochen				
Patientenantwort		-		
Monitor	 3,5 mm Stereo	Masse	Signal	-
TLK FW		Masse	Rechts	Links
TLK BK		Masse	Rechts	Links

USB A (AUSGANG)		USB B (EINGANG)	
 4 3 2 1	1. +5 V DC	 1 2 4 3	1. +5 V DC
	2. Daten -		2. Daten -
	3. Daten +		3. Daten +
	4. Masse		4. Masse

SONDEN-ANSCHLUSS	STECKER	FUNKTION
 15-pin D-sub hohe Dichte mit Luftverbindung	Stecker 1	DSP_I2C_INTERRUPT
	Stecker 2	GND
	Stecker 3	IPSI_OUT
	Stecker 4	GND_CONTRA
	Stecker 5	GND_PROBE-MIC
	Stecker 6	DSP_I2C_SCLK
	Stecker 7	GND
	Stecker 8	GND_IPSI
	Stecker 9	PROBETONE_OUT
	Stecker 10	MIC-IN
	Stecker 11	DSP_I2C_DATA
	Stecker 12	+5 Vprobe
	Stecker 13	CONTRA_OUT
	Stecker 14	GND_PROBETONE
	Stecker 15	MIC-+IN

6.4 Kalibrierwerte

6.4.1 Kalibrierwerte – Immittanz

KUPPLERARTEN FÜR DIE KALIBRIERUNG	
IOW-Sonde (Sondensystem):	Kalibriert mit einem IEC 60318-5 (2cc) akustischen Kuppler gemäß der MAICO Standardwerte
IP30:	Kalibriert mit einem IEC 60318-5 (2cc) akustischen Kuppler gemäß ISO 389-2:1994
DD45C:	Kalibriert mit einem IEC 60318-3 (6cc) akustischen Kuppler gemäß der MAICO Standardwerte

REFERENZWERTE FÜR DIE STIMULUSKALIBRIERUNG				
Frequenz [Hz]	**Äquivalenter Referenz-Schwellenschalldruckpegel [RETSPL, dB re. 20 µPa]**			
	IP30 ISO 389-2	**DD45 C**		**IOW-Sonde MAICO Standardwerte**
		MAICO Standard-werte**	**SCHALLDÄMMUNG [dB] ISO 4869-1**	
500	5,5	13,0*	7	9,5*
1000	0,0	6,0*	15	6,5*
2000	3,0	8,0*	26	12,0*
4000	5,5	9,0*	32	3,5*
BB	-5,0*	-8,0*	-	-5,0*
TP	-7,0*	-6,0*	-	-7,0*
HP	-8,0*	-10,0*	-	-8,0*
*Alle mit einem Stern gekennzeichneten Werte sind MAICO-Standardwerte.				

FREQUENZEN UND MAXIMALE WERTE FÜR IMMITTANZ			
Mitte Frequenz [Hz]	**Intensitäten [dB HL]**		
	IP30	**DD45 C**	**IOW-Sonde**
	Ton/Rauschen	**Ton/Rauschen**	**Ton/Rauschen**
500	110	120	100
1000	120	120	105
2000	120	120	105
4000	120	120	100
BB	115	120	95
LP	120	120	100
HP	120	120	95

6.4.2 Kalibrierwerte – Audiometrie

Kalibrierwerte und Maximalpegel: Kopfhörer DD45
Kuppler IEC 60318-3

Frequenz [Hz]	Ton IEC 60318-3 RETSPL dB re 20 µPa	NBN IEC 60318-3 RETSPL dB re 20 µPa	Ton Max. Pegel [dB HL]	NBN Max. Pegel [dB HL]	SCHALLDÄMMUNG [dB] ISO 4869-1
125	47,5	51,5	85	65	3
250	27,0	31,0	105	85	5
500	13,0	17,0	120	100	7
750	6,5	11,5	120	105	-
1000	6,0	12,0	120	105	15
1500	8,0	14,0	120	105	-
2000	8,0	14,0	120	105	26
3000	8,0	14,0	120	105	-
4000	9,0	14,0	120	105	32
6000	20,5	25,5	110	95	-
8000	12,0	17,0	105	95	24
Weißes Rauschen	-	0,0	-	120	-

Kalibrierwerte: Einsteckhörer IP30
Äquivalenter Referenz-Schwellenschalldruckpegel

Frequenz [Hz]	Ton IEC 60318-5 RETSPL dB re 20 µPa	NBN IEC 60318-5 RETSPL dB re 20 µPa	Ton Max. Pegel [dB HL]	NBN Max. Pegel [dB HL]	SCHALLDÄMMUNG [dB] ISO 4869-1
125	26,0	30,0	90	85	33,5
250	14,0	18,0	105	100	34,5
500	5,5	9,5	110	105	34,5
750	2,0	7,0	115	110	-
1000	0,0	6,0	120	110	35,0
1500	2,0	8,0	120	110	-
2000	3,0	9,0	120	110	33,0
3000	3,5	9,5	120	110	-
4000	5,5	10,5	115	105	39,5
6000	2,0	7,0	100	95	-
8000	0,0	5,0	90	90	43,5
Weißes Rauschen	-	0,0	-	110	-

Kalibrierwerte: Hochfrequenz-Kopfhörer DD450

Kuppler IEC 60318-3

Frequenz [Hz]	Ton IEC 60318-3 RETSPL dB re 20 µPa	NBN IEC 60318-3 RETSPL dB re 20 µPa	Ton Max. Pegel [dB HL]	NBN Max. Pegel [dB HL]	SCHALLDÄMMUNG [dB] ISO 4869-1
125	30,5	34,5	95	70	12,5
250	18,0	22,0	105	85	12,7
500	11,0	15,0	115	90	9,4
750	6,0	11,0	115	95	-
1000	5,5	11,5	115	95	12,8
1500	5,5	11,5	110	95	-
2000	4,5	10,5	110	95	15,1
3000	2,5	8,5	115	95	-
4000	9,5	14,5	110	95	28,8
6000	17,0	22,0	100	85	-
8000	17,5	22,5	100	85	26,2
Weißes Rauschen	-	0,0	-	110	-

Kalibrierwerte: Knochenleiter Radioear B71

Kuppler ISO 389-3, ANSI S3.6

Frequenz [Hz]	Äquivalente Bezugsschwelle Druckniveau für Ton	Max. Pegel
	ISO 389-3 [dB] (re 1 µN)	Ton [dB HL]
250	67,0	45
500	58,0	65
750	48,5	70
1000	42,5	70
1500	36,5	70
2000	31,0	75
3000	30,0	70
4000	35,5	70
6000	40,0	50
8000	40,0	40
Weißes Rauschen	42,5	65

Kalibrierwerte: Knochenleiter Radioear B81
Kuppler ISO 389-3, ANSI S3.6

Frequenz [Hz]	Äquivalente Bezugsschwelle Druckniveau für Ton	Max. Pegel
	ISO 389-3 [dB] (re 1 µN)	Ton [dB HL]
250	67,0	45
500	58,0	70
750	48,5	75
1000	42,5	80
1500	36,5	85
2000	31,0	80
3000	30,0	75
4000	35,5	70
6000	40,0	50
8000	40,0	40
Weißes Rauschen	42,5	65

6.5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Tragbare und mobile Hochfrequenz-Kommunikationsgeräte können das touchTymp beeinträchtigen. Installieren und betreiben Sie das touchTymp gemäß den EMC-Informationen in diesem Abschnitt.
Das touchTymp wurde auf EMC-Emissionen und Immunität als eigenständiges touchTymp getestet. Nutzen Sie das touchTymp nicht in direkter Nähe zu anderen elektronischen Geräten. Sollte ein Betrieb in der Nähe anderer Geräte unumgänglich sein, sollte der Anwender den normalen Betrieb in der Konfiguration prüfen.
Die Nutzung von anderem Zubehör, Wandlern und Kabeln als den spezifizierten kann zu EMISSIONEN oder verringerter STÖRFESTIGKEIT des Geräts führen; ausgenommen sind Teile, die direkt von MAICO als Ersatzteile für interne Komponenten bezogen werden.
Jede Person, die zusätzliche Gerätschaft anschließt, trägt die Verantwortung dafür, dass das System dem IEC 60601-1-2-Standard entspricht.

Leitfaden und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen

touchTymp wurde für den Einsatz im unten beschriebenen elektromagnetischen Umfeld entwickelt. Der Kunde oder Benutzer des touchTymp sollte sicherstellen, dass es sich um so ein Umfeld handelt.

Emissionstest	Konformität	Elektromagnetisches Umfeld – Orientierung
Hochfrequenz-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Das touchTymp nutzt Hochfrequenz-Energie nur für seine interne Funktion. Deshalb sind die Hochfrequenz-Emissionen sehr gering und Interferenzen mit elektronischen Geräten in der Nähe unwahrscheinlich.
Hochfrequenz-Emissionen CISPR 11	Klasse B	Das touchTymp eignet sich für den Einsatz in allen Handels-, Industrie-, Geschäfts- und Haushaltsumfeldern.
Oberwellenemissionen IEC 61000-3-2	Entsprechung Kategorie Klasse A	
Spannungsschwankungen / Flackeremissionen IEC 61000-3-3	Entsprechung	

Empfohlene Abstände zwischen tragbaren und mobilen Hochfrequenz-Kommunikationsgeräten und dem touchTymp.

Das touchTymp wurde für den Einsatz in elektromagnetischen Umfeldern entwickelt, in denen Hochfrequenz-Störungen kontrolliert sind. Der Kunde oder Benutzer des touchTymp kann zur Vermeidung elektromagnetischer Interferenzen beitragen, indem der im Folgenden empfohlene Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen Hochfrequenz-Kommunikationsgeräten (Transmittern) und dem touchTymp eingehalten wird, der von der maximalen Ausgangsleistung des Kommunikationsgeräts abhängt.

Maximale Nennausgangsleistung des Transmitters [W]	**Abstand nach Frequenz des Transmitters [m]**		
	150 kHz bis 80 MHz $d = 1{,}17\sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 1{,}17\sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 2{,}23\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,37	0,37	0,74
1	1,17	1,17	2,33
10	3,70	3,70	7,37
100	11,70	11,70	23,30

Bei Transmittern, deren maximale Nennausgangsleistung nicht angegeben ist, kann der empfohlene Mindestabstand *d* in Metern (m) anhand der Frequenz des Transmitters geschätzt werden, wobei *P* die maximale Nennausgangsleistung des Transmitters in Watt (W) laut Hersteller ist.
Hinweis 1 Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.
Hinweis 2 Diese Richtlinien gelten möglicherweise nicht für alle Situationen. Elektromagnetische Ausbreitung wird durch die Absorption umliegender Strukturen, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

Orientierung und Herstellererklärung – Elektromagnetische Immunität

Das touchTymp wurde für den Einsatz im unten beschriebenen elektromagnetischen Umfeld entwickelt. Der Kunde oder Benutzer des touchTymp sollte sicherstellen, dass es sich um so ein Umfeld handelt.

Störfestigkeitstest	**IEC-60601-Test-stufe**	**Konformität**	**Elektromagnetisches Umfeld – Orientierung**
Elektrostatische Entladung (electrostatic discharge – ESD) IEC 61000-4-2	+6 kV Kontakt +8 kV Luft	+6 kV Kontakt +8 kV Luft	Die Böden sollten aus Holz, Zement oder Keramikfliesen sein. Bei Böden mit synthetischem Belag sollte die relative Luftfeuchtigkeit über 30 % liegen.
Schnelle elektrische Transiente/Burst IEC61000-4-4	+2 kV für Stromversorgungsleitungen +1 kV für Eingangs-/Ausgangsleitungen	+2 kV für Stromversorgungsleitungen +1 kV für Eingangs-/Ausgangsleitungen	Die Netzstromqualität sollte der im üblichen Geschäfts- oder Haushaltsumfeld entsprechen.
Überspannung IEC 61000-4-5	+1 kV Gegentakt +2 kV Gleichtakt	+1 kV Gegentakt +2 kV Gleichtakt	Die Netzstromqualität sollte der im üblichen Geschäfts- oder Haushaltsumfeld entsprechen.
Spannungseinbrüche, kurze Unterbrechungen und Spannungsschwankungen von Stromleitungen IEC 61000-4-11	< 5 % *UT* (> 95 % Abfall in *UT*) für 0,5 Zyklen 40% *UT* (> 60 % Abfall in *UT*) für 5 Zyklen 70% *UT* (> 30% Abfall in *UT*) für 25 Zyklen < 5 % *UT* (> 95% Abfall in *UT*) für 5 Sekunden	< 5 % *UT* (> 95 % Abfall in *UT*) für 0,5 Zyklen 40 % *UT* (> 60% Abfall in *UT*) für 5 Zyklen 70% *UT* (> 30% Abfall in *UT*) für 25 Zyklen < 5 % *UT*	Die Netzstromqualität sollte der im üblichen Geschäfts- oder Haushaltsumfeld entsprechen. Ist der Nutzer des touchTymp auf durchgehenden Betrieb bei Netzstromunterbrechungen angewiesen, sollte das touchTymp mit einer ununterbrochenen Stromquelle oder einem Akku betrieben werden.
Netzfrequenz (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Die Netzfrequenz-Magnetfelder sollten denen üblicher Geschäfts- oder Haushaltsumfelder entsprechen.

Hinweis: *U*T ist die AC-Netzspannung vor der Anwendung der Teststufe.

Anleitung und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit

Das touchTymp wurde für den Einsatz im unten beschriebenen elektromagnetischen Umfeld entwickelt. Der Kunde oder Benutzer des touchTymp sollte sicherstellen, dass es sich um so ein Umfeld handelt.

Störfestigkeitstest	IEC / EN 60601 Teststufe	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetisches Umfeld – Orientierung
HF geleitet IEC / EN 61000-4-6	3 Vrms 150kHz bis 80 MHz	3 Vrms	Bei tragbaren und mobilen Hochfrequenz-Kommunikationsgeräten sollte der empfohlene Mindestabstand zum touchTymp und allen Teilen, einschließlich Kabel, eingehalten werden, der mit der Frequenz des Transmitters errechnet werden kann. Empfohlener Mindestabstand $d = 1{,}2\sqrt{P}$ $d = 1{,}2\sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz
HF abgestrahlt IEC / EN 61000-4-3	3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	3 V/m	$d = 2{,}3\sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz *P* ist die maximale Nennausgangsleistung des Transmitters in Watt (W) laut Hersteller und *d* der empfohlene Mindestabstand in Metern (m). Die Feldstärke fester HF-Transmitter gemäß einer elektromagnetischen Standorterhebung (a) sollte unter dem Übereinstimmungspegel des jeweiligen Frequenzbereichs (b) liegen. Interferenzen könnten in der Nähe von Geräten mit folgender Kennzeichnung auftreten:

HINWEIS 1 Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.
HINWEIS 2 Diese Richtlinien gelten möglicherweise nicht für alle Situationen. Elektromagnetische Ausbreitung wird durch die Absorption umliegender Strukturen, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

(a) Feldstärke fester Transmitter, z.B. Basisstationen für mobile und schnurlose Telefone, mobilen Landfunk, Amateurfunk, UKW- und MW-Radioübertragungen und Fernsehsignale können theoretisch nicht genau vorhergesagt werden. Um das elektromagnetische Umfeld durch feste HF-Transmitter genau einzuschätzen, sollte eine elektromagnetische Standorterhebung in Betracht gezogen werden. Übersteigt die gemessene Feldstärke am Einsatzort des touchTymp die oben angegebenen HF-Grenzwerte, sollte der normale Betrieb des touchTymp überprüft werden. Wird eine Beeinträchtigung des Betriebs festgestellt, sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, wie die Neuausrichtung oder ein neuer Standort des touchTymp.
(b) Im Frequenzbereich 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke unter 3 V/m liegen.

6.6 Elektrische Sicherheit, EMV und zugehörige Standards

1. IEC 60601-1:2012/ ANSI/AAMI ES 60601-1: 2005 / A2:2010: Medizinische elektrische Geräte, Teil 1 Allgemeine Sicherheitsanforderungen
2. CAN/CSA-C22.2 Nr. 60601-1:2008: Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance
3. UL/IEC/EN 60950-1:2005: Information Technology Equipment – Safety – Part 1: General Requirements
4. IEC 60601-1-1:2000: General requirements for safety; Collateral standard: Safety requirements for medical electrical systems
5. IEC 60601-1-2:2014: Medical Electrical Equipment – Part 1-2: General Requirements for Basic Safety and Essential Performance – Collateral Standard: Electromagnetic Compatibility – Requirements and tests
6. ISO 14971:2012 – Application of risk management to medical devices
7. Essential Requirements of the current European Union Medical Device Directive 93/42/EEC
8. RICHTLINIE 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS 2)
9. Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie)

6.7 Checkliste für subjektiven Audiometertest

- Ohr- und Kopfpolsterung reinigen! - Falls nötig alle Kabel entwirren! - Sind die Ohrpolster der Kopfhörer in gutem Zustand? Wenn nicht, → austauschen - Sind alle Stecker und Kabel in gutem/unbeschädigtem Zustand? - Funktionieren alle Bedienelemente? - Funktioniert die Patientenantworttaste richtig (sofern vorhanden)? - Batterien prüfen und bei Bedarf austauschen!	Gerät:..... Hersteller:..... Seriennr.:..... Prüfer:.....

Reinheit der Prüfsignale

Alle Prüffrequenzen in der folgenden Tabelle stehen für typische Hörpegel und können bei Bedarf geändert werden:

Maskierung: „B" für Brummen, „G" Geräusch, „V" für Signalverzerrung, „S" für Schaltgeräusch.

	Rechtes Ohr								Pegel	Linkes Ohr								
kHz	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8	kHz
LL									30 dB HV									
									50 dB HV									
									70 dB HV									
KL									30 dB HV									
									50 dB HV									

Wenn Geräusch „B", „G", „V" oder „S" blockiert ist, informieren Sie das Servicezentrum!

Wenn der Testton auf dem maskierten Ohr zu hören ist, informieren Sie das Servicezentrum!

Luftleitungsaudiogramm

	Rechtes Ohr								Pegel	Linkes Ohr								
kHz	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8	kHz
									Soll-Werte dB HV*									
Linker Hörer									Ist-Werte dB HV									Linker Hörer
Rechter Hörer**									Ist-Wert dB HV									Rechter Hörer**

* Soll-Wert ist der Messwert im letzten Audiogramm des Patienten.

** Messung mit seitenverkehrt aufgesetztem Hörer wiederholen.

Liegt die Differenz zwischen Soll-Wert und Ist-Wert für ein Ohr im Durchschnitt über 10 dB, kontaktieren Sie das SERVICEZENTRUM!

Knochenleitungsaudiogramm

	Rechtes Ohr								Pegel	Linkes Ohr								
kHz	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8	kHz
									Soll-Werte dB_{HV}*									
									Ist-Werte dB_{HV}									

Liegt die Differenz zwischen Soll-Wert und Ist-Wert für ein Ohr im Durchschnitt über 10 dB, kontaktieren Sie das SERVICEZENTRUM!

Geprüft:.....
Datum:.....

Appendix A Quellenverzeichnis

L. Macedo de Resende; J. dos Santos Ferreira; S. Alves da Silva Carvalho; I. Oliveira; I. Barreto Bassi, „Tympanometry with 226 and 1000 Hertz tone probes in infants" Braz. j. otorhinolaryngol. vol.78 no.1 São Paulo Jan./Feb. 2012

Carvallo RMM, „Medida de imitância acústica em crianças de zero a oito meses de idade." São Paulo: Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 1992

Lu JS, Zhang J, Tang L, Ding W, Zhang L, Guo XP, Zai NL."Analysis of the 1000 Hz Tympanometry in normal hearing neonates", Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. 2011 Nov;46(11):905-8

Rafidah Mazlan, Joseph Kei, Louise Hickson, Asaduzzaman Khan, John Gavranich, Ron Linning, „High Frequency (1000 HZ) Tympanometry Findings in Newborns: Normative Data Using a Component Compensated Admittance

Approach" Australian and New Zealand Journal of Audiology, Volume 31, Issue 1, May 2009, S. 15-24 DOI: 10.1375/audi.31.1.15

Kei J, Allison-Levick J, Dockray J, Harrys R, Kirkegard C, Wong J, "Highfrequency (1000 Hz) Tympanometry in normal neonates." J Am Acad Audiol. 2003;14(1):20-8

Shanks, J., & Shohet, J (2009), "Tympanometry in clinical practice." In J. Katz, L. Medwetsky, R. Burkard, & L. Hood (Eds.), Handbook of clinical audiology (6th ed.) (S. 157-188)

Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins Mrowinski, D., Scholz, G., "Audiometrie – Eine Anleitung für die praktische Hörprüfung." 2006, 3. Auflage, Thieme Verlag

Jerger, J., Northern, J.,"Clinical impedance audiometry" 1980, Thieme Verlag

Änderungen der Spezifikationen ohne vorherige Benachrichtigung vorbehalten.

MAICO Diagnostics GmbH
Sickingenstr. 70-71
10553 Berlin
Deutschland
Tel.: + 49 30 / 70 71 46-50
Fax: + 49 30 / 70 71 46-99
E-Mail: sales@maico.biz
Internet: www.maico.biz