

# Benutzerhandbuch

## MA 25/MA 25e





**INHALTSVERZEICHNIS**

1 Einleitung .....	5
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
1.2 Hinweise zur Verwendung .....	5
1.3 Patientenpopulation .....	5
1.4 Kontraindikationen .....	5
1.5 Vorgesehener Betreiber .....	5
1.6 Eigenschaften und Vorteile des MA 25/MA 25e .....	5
1.7 Beschreibung .....	6
2 Sicherheitshinweise .....	7
2.1 Lesen dieses Benutzerhandbuchs .....	7
2.2 Verantwortung des Kunden .....	8
2.3 Haftung des Herstellers .....	8
2.4 Regulatorische Symbole .....	9
2.5 Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen .....	10
2.6 Elektrische und elektrostatische Sicherheit .....	11
2.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	13
2.8 Gerätekontrolle .....	13
3 Garantie, Wartung und Kundenservice .....	14
3.1 Wartung .....	14
3.2 Reinigungs- und Desinfektionshinweise .....	14
3.3 Einwegzubehör .....	15
3.4 Komponenten/Ersatzteile .....	16
3.5 Recycling und Entsorgung .....	16
4 Auspacken und Installation .....	17
4.1 Auspacken des Systems .....	17
4.2 Kennenlernen der Hardware .....	18
4.3 Lagerung .....	20
5 Bedienung des Geräts .....	21
5.1 Erste Schritte mit dem MA 25/MA 25e .....	21
5.2 Ein- und Ausschalten des Gerätes .....	22
5.3 Geräteaufbau .....	22
5.4 Funktionstasten .....	23
5.5 MA 25e Spezialfunktionen .....	23

5.6 Bildschirmanzeigen .....	24
5.7 Durchführung von tonaudiometrischen Tests .....	26
5.8 Menü Einstellungen .....	28
5.9 Verwaltung von Testergebnissen .....	31
6 Technische Daten .....	32
6.1 MA 25/MA 25e-Hardware .....	32
6.2 Verbindungen .....	35
6.3 Pin-Belegung .....	35
6.4 Kalibrierwerte und Maximalpegel .....	36
6.5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	38
6.6 Elektrische Sicherheit, EMV und zugehörige Standards .....	42
6.7 Checkliste für subjektive Audiometertests .....	43

Titel: Benutzerhandbuch MA 25/MA 25e

Datum der Veröffentlichung/letzten Überarbeitung: 17/09/2024



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](mailto:sales@maico.biz)  
Internet: [www.maico.biz](http://www.maico.biz)

Alle verfügbaren Benutzerhandbücher finden Sie im Download-Center auf der MAICO Homepage:

Deutschland:



<https://www.maico-diagnostics.com/german/support/resources/>

International:



<https://www.maico-diagnostics.com/support/resources/>

## Copyright © 2024 MAICO Diagnostics

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

## 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:

- **Beschreibung des Geräts**
  - **bestimmungsgemäße Verwendung des Geräts**
  - **Indikationen und Kontraindikationen**
  - **Funktionen und Nutzen**
- 

### 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Audiometer dient der quantitativen Messung und Überwachung der Hörschwelle einer Person über verschiedene Frequenzen hinweg.

### 1.2 Hinweise zur Verwendung

Es gibt keine medizinischen Indikationen für dieses Gerät.

### 1.3 Patientenpopulation

Die Patientenpopulation umfasst Kinder bis Erwachsene.

### 1.4 Kontraindikationen

Für die Audiometrie gelten zusätzlich als Kontraindikationen, wenn der Patient zu jung, krank oder unkooperativ ist.

### 1.5 Vorgesehener Betreiber

Das MA 25/MA 25e ist für Audiologen, Gehörspezialisten und geschultes Personal bestimmt, die für die Beurteilung und das Management des Gehörs von Einzelpersonen zuständig sind.

### 1.6 Eigenschaften und Vorteile des MA 25/MA 25e

#### 1.6.1 Allgemeine Informationen über MA 25/MA 25e

Die MA 25/MA 25e bietet Ihnen den folgenden Nutzen:

- Tragbares Audiometer
- Mehrere Optionen für Wandler
- Luftleitung
- Sinus-, Puls- und Wobbelton

#### 1.6.2 Erweiterte Funktionen des MA 25e

Das MA 25e besitzt folgende Zusatzfunktionen:

- Kommunikation mit einem Computer, um die Ergebnisse mit Hilfe der MAICO-Software zu speichern und auszudrucken.
- Automatischer, patientengesteuerter Hörtest nach Hughson-Westlake gemäß ISO 8253. Wenn der Test abgeschlossen ist, können die Ergebnisse einfach aus dem internen Speicher des Gerätes abgerufen werden.
- Die Patientenansprache ermöglicht eine einfache Kommunikation mit dem Patienten während des Tragens des Kopfhörers und/oder in der schalldichten Kabine.

## 1.7 Beschreibung

Die Audiometer MA 25/MA 25e sind als Geräte zur Messung von Hörverlust konzipiert. Leistung und Spezifität dieses Gerätetyps basieren auf den Testmerkmalen, die vom Anwender definiert wurden, und können je nach Umwelt- und Betriebsbedingungen variieren. Die Messungen mit dieser Art Audiometer hängen von der Interaktion mit dem Patienten ab. Wie bei jeder Art von Hörmessung sollten bei einem „Unauffällig“-Ergebnis keine zusätzlichen Bedenken bezüglich der Hörfähigkeit außer Acht gelassen werden. Eine vollständige audiolgische Auswertung ist angebracht, wenn Bedenken in Bezug auf das Hörvermögen bestehen bleiben.

## 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 Abbildungen 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.



### WARNUNG

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:** Informieren Sie im unwahrscheinlichen Fall eines schwerwiegenden Vorfalls sowohl MAICO als auch die zuständige Behörde des Landes, in dem der Benutzer ansässig ist.

---

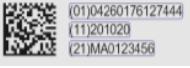
## 2.3 Haftung des Herstellers

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 Veränderungen des Geräts.

## 2.4 Regulatorische Symbole

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

Tabelle 1 Regulatorische Symbole

REGULATORISCHE SYMBOLE	
SYMBOL	BESCHREIBUNG
<b>SN</b>	Seriennummer
	Herstellungsdatum
	Hersteller
	Vorsicht, siehe Begleitdokumente
	WARNUNG, siehe Begleitdokumente
	An autorisierten Vertreter zurückgeben, besondere Entsorgung erforderlich
<b>REF</b>	Referenznummer
<b>MD</b>	Medizinprodukt
	UDI-Informationen: (01) GTIN (Global Trade Item Number), (11) Datum, (21) Seriennummer
	Anwendungsteil des Typs BF nach 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
	Nur einmal verwenden
	CE-Kennzeichnung mit ID der benannten Stelle
	Nicht-ionisierende elektromagnetische Strahlung
	Gleichstrom (DC)
	ETL-Listed-Zeichen
 <b>MAICO</b>	Logo

## 2.5 Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen



### WARNUNG

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 erneute Kalibrierung erforderlich sein.



### WARNUNG

Öffnen Sie nicht das Gehäuse des MA 25/MA 25e. Lassen Sie die Wartung von qualifiziertem Personal durchführen.



### WARNUNG

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.



### WARNUNG

Jegliche Veränderungen am Gerät und seinen Komponenten sind untersagt.  
Der Benutzer kann das Gerät und seine Komponenten nicht selbst reparieren. Reparaturen dürfen nur von einem qualifizierten Kundendienstmitarbeiter vorgenommen werden. Änderungen am Gerät und seinen Komponenten dürfen nur von qualifizierten MAICO-Mitarbeitern vorgenommen werden. Änderungen am Gerät und seinen Komponenten können Gefahren mit sich bringen.

Kein Teil des Geräts und seiner Komponenten darf während des Einsatzes am Patienten gewartet werden.



### WARNUNG

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.



### WARNUNG

Das Gerät ist nicht für den Einsatz in Umgebungen vorgesehen, in denen Flüssigkeiten verschüttet werden können. Das Eindringen von Flüssigkeiten wird als Einzelfehlerbedingung betrachtet. Es sind keine Mittel zum Schutz gegen Flüssigkeiten angegeben (keine IP-Klassifizierung).



### WARNUNG

Schließen Sie nur von MAICO gekaufte Komponenten an das MA 25/MA 25e an. Es dürfen nur Komponenten an das Gerät angeschlossen werden, die von MAICO als kompatibel angegeben wurden.

## 2.6 Elektrische und elektrostatische Sicherheit



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



Im Notfall

Trennen Sie im Notfall das Gerät vom Computer.



Im Notfall

Trennen Sie im Notfall das Gerät von der Stromzufuhr.

Stellen Sie das Gerät so auf, dass es jederzeit leicht von der Steckdose getrennt werden kann.



Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn das Netzteil und/oder der Stecker beschädigt ist.

Für die Übertragung von Daten auf einen PC muss eine PC-Verbindung über USB hergestellt werden. Siehe Abschnitt 4.2.3 zur sicheren Herstellung einer Verbindung mit einem PC oder Laptop im Netzbetrieb (medizintechnisches Gerät/nicht-medizintechnisches Gerät) oder mit einem akkubetriebenen Laptop.



WARNUNG

Dieses Gerät wurde konzipiert, um mit anderen Geräten verbunden zu werden und mit diesen zusammen ein medizinisches elektrisches System darzustellen. Externe Geräte für den Anschluss an den Signaleingang, Signalausgang und andere Anschlüsse müssen die Anforderungen der relevanten Produktnormen wie IEC 62368-1 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 Geräte, 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 muss ein qualifizierter Medizintechniker oder Ihr lokaler Vertreter hinzugezogen werden.

**WARNUNG**

Eine Trennvorrichtung (Isoliervorrichtung) wird benötigt, um die Geräte, die sich außerhalb der Patientenumgebung befinden, von den Geräten, die sich innerhalb der Patientenumgebung befinden, zu isolieren. Insbesondere ist eine Trennvorrichtung gerade dann erforderlich, wenn eine Netzwerkverbindung hergestellt wird. Die Anforderung an die Trennvorrichtung ist in IEC 60601-1 Abschnitt 16 definiert.

**WARNUNG**

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 in der IEC 60601-Reihe evaluiert werden.

**WARNUNG**

Berühren Sie nicht gleichzeitig die Kontakte des Gerätes und den Patienten.

Wenn das Gerät mit einem PC (IT-Ausstattung bildet ein System) verbunden ist, berühren Sie nicht gleichzeitig den Patienten und das IT-Gerät.

Eine Missachtung dieser Warnung könnte dazu führen, dass der Patient einem zu hohen Ableitstrom ausgesetzt wird.

**WARNUNG**

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.

**WARNUNG**

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

**WARNUNG**

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

## 2.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

**WARNUNG**

Dieses Gerät ist in Krankenhausumgebungen geeignet, außer in der Nähe aktiver HF-Chirurgiegeräte und in HF-geschirmten Räumen von Systemen für die Magnetresonanztomografie, wo die Intensität der elektromagnetischen Störungen hoch ist.

Das Gerät erfüllt die relevanten EMV-Anforderungen. Vermeiden Sie eine unnötige Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern wie z.B. von Mobiltelefonen.

**WARNUNG**

Die Verwendung dieses Geräts neben oder auf anderen Geräten sollte vermieden werden, da dies zu einem unsachgemäßen Betrieb führen könnte. Wenn eine solche Verwendung notwendig ist, sollte dieses Gerät und die anderen Geräte beobachtet werden, um zu bestätigen, dass sie normal funktionieren.

**WARNUNG**

Die Verwendung von Zubehör, Wendlern und Kabeln, die nicht vom Hersteller dieses Geräts angegeben oder bereitgestellt wurden, kann zu erhöhten elektromagnetischen Emissionen oder einer verminderten elektromagnetischen Störfestigkeit dieses Geräts und damit zu einem unsachgemäßen Betrieb führen.

Die Liste der Zubehörteile, Wandler und Kabel finden Sie in Abschnitt 6.5.

**WARNUNG**

Tragbare HF-Kommunikationsgeräte (einschließlich Peripheriegeräten wie Antennenkabeln und Außenantennen) sollten sich nicht näher als 30 cm an den Teilen des MA 25/MA 25e befinden, einschließlich den vom Hersteller spezifizierten Kabeln.

Andernfalls könnte die Leistungsverminderung dieses Geräts zu einem unsachgemäßen Betrieb führen.

## 2.8 Gerätekontrolle

Der Anwender des Geräts sollte einmal pro Woche eine subjektive Gerätekontrolle durchführen gemäß ISO 8253-1. Siehe Abschnitt 6.7 für eine Checkliste.

Für die jährliche Kalibrierung siehe Abschnitte 2.5 und 3.2.

## 3 Garantie, Wartung und Kundenservice

Dieser Abschnitt enthält wichtige Informationen zu folgenden Bereichen:

- **Garantiebedingungen**
  - **Wartung**
  - **Reinigungs- und Desinfektionshinweise**
  - **Recycling und Entsorgung des Geräts**
- 

### 3.1 Garantie

Das MAICO-Gerät hat eine Garantie von mindestens 1 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 1 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.

Legen Sie bei Reparaturen während des Garantiezeitraums einen Kaufbeleg bei.

### 3.2 Wartung

Damit das Gerät richtig funktioniert, sollte es mindestens alle 12 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 zu 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

Es wird empfohlen, zwischen der Untersuchung verschiedener 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 mit Seifenwasserlösung leicht angefeuchtetes Tuch.
- Desinfizieren Sie das Kunststoffgehäuse des und des Zubehörs durch Abwischen mit feuchten Desinfektionstüchern oder einem ähnlichen Produkt. Befolgen Sie die Anweisungen des jeweiligen Desinfektionsprodukts.
  - Vor und nach jedem Patienten abwischen
  - Nach Kontamination
  - Nach Patienten mit ansteckenden Krankeheiten



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.

Ausführlichere Empfehlungen zur Reinigung finden Sie in den folgenden Abschnitten, und befolgen Sie die Anweisungen zu den Punkten, die für Ihr System relevant sind.

### 3.4 Einwegzubehör

Verwenden Sie nur das mit dem Gerät gelieferte Einwegmaterial von Sanibel Supply.



Ohrpolsterbezüge sind nur für den einmaligen Gebrauch vorgesehen. Nach der Verwendung müssen sie entsorgt werden. Sie können nicht gereinigt werden.



Die Wiederverwendung von Einwegzubehör erhöht das Risiko einer Kreuzkontamination!

### 3.5 Komponenten/Ersatzteile

Einige wiederverwendbare Komponenten können sich mit der Zeit abnutzen. MAICO empfiehlt, stets Ersatzteile vorrätig zu haben (passend für Ihre MA 25/MA 25e-Gerätekonfiguration). Fragen Sie Ihren autorisierten Vertriebshändler vor Ort, wenn Komponenten ausgetauscht werden müssen.

### 3.6 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 (13) der Richtlinie 2012/19/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 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
- Komponenten
- Kennenlernen der Hardware inklusive Verbindungen
- Lagerung des Geräts

### 4.1 Auspacken des Systems

#### Karton und Inhalt auf Schäden prüfen

- Es wird empfohlen, das MA 25/MA 25e vorsichtig auszupacken und darauf zu achten, dass alle Komponenten aus der Verpackung genommen 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. Dadurch wird sichergestellt, dass ein ordnungsgemäßer Anspruch geltend gemacht wird. 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, Seriенnummer 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 ordentlich verpacken zu können.

Das MA 25/MA 25e wird mit verschiedenen Komponenten geliefert (siehe Tabelle 2). Die Verfügbarkeit von Konfigurationen mit den folgenden Komponenten ist vom jeweiligen Land abhängig. Für weitere Informationen kontaktieren Sie Ihren lokalen Vertriebshändler.

**Tabelle 2 Liste der Komponenten**

Verfügbare Komponenten
Basisgerät
LL-Kopfhörer*
DD45
DD65 v2
Netzteil UES18LCPU-050200SPA
MAICO Sessions-Paket (USB)
Benutzerhandbuch**
Kurzanleitung**
Patientenantworttaste*
Tragetasche
3 AA-Batterien

\*Anwendungsteil gemäß IEC/EN 60601-1

\*\*Als Download aus dem Download Center - siehe beiliegendes Informationsblatt

**Tabelle 3 Ersatzteile und Verbrauchsmaterial**

Ersatzteile und Verbrauchsmaterial
Ohrpolster-Bezug
Audiogramm-Block

## 4.2 Kennenlernen der Hardware

### 4.2.1 MA 25/MA 25e Geräte

Abbildung 1 zeigt das Gerät MA 25/MA 25e.



Abbildung 1

## Anschlüsse für Kopfhörer, USB-Geräte und Netzteile

Abbildung 2 zeigt die Anschlüsse auf der Rückseite des Geräts. Die Anschlüsse sind in Tabelle 4 erläutert. Stecken Sie die Stecker in die jeweiligen Anschlüsse, bevor Sie das Gerät einschalten.

**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.



1                    2                    3                    4

Abbildung 2

Tabelle 4 Beschreibung der Anschlüsse

### ANSCHLÜSSE

- |          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | Buchse für linken Kopfhöreranschluss (blau)      |
| <b>2</b> | Buchse für rechten Kopfhöreranschluss (rot)      |
| <b>3</b> | Buchse für Patientenantworttaste                 |
| <b>4</b> | Buchse für externes Netzteil UES18LCPU-050200SPA |

### 4.2.2 Batteriefach

Für den batteriebetriebenen Einsatz des MA 25/MA 25e müssen 3 AA-Batterien in das Batteriefach auf der Geräterückseite eingelegt werden (Abbildung 3 und Abbildung 4).



Abbildung 3

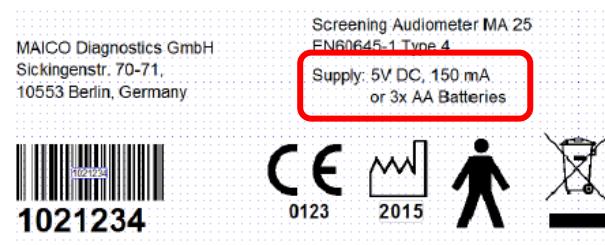


Abbildung 4

#### 4.2.3 Herstellen einer PC-Verbindung über USB (nur MA 25e)

Die Datenübertragung zu einem PC kann über eine USB-Verbindung erfolgen.

Wenn das MA 25/MA 25e mit Büroausstattungen verwendet wird, bei denen es sich nicht um elektrische medizinische Geräte (ME-Geräte) selbst handelt (siehe Tabelle 5, PC-Verbindung 1), stellen Sie sicher, dass Sie die PC-Verbindung auf eine der folgenden Arten herstellen (siehe Tabelle 5, PC-Verbindung 2, 3 oder 4).



##### WARNUNG

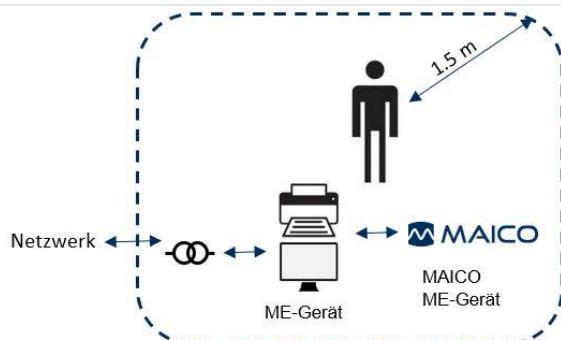
Stellen Sie sicher, dass Sie nur Bürogeräte mit dem Gerät verwenden, die selbst medizinische elektrische Geräte (ME-Geräte) sind oder die Anforderungen gemäß IEC 62368-1 erfüllen. Wenn ein nicht-medizinisches elektrisches Gerät im Patientenbereich (gemäß IEC 60601-1, als 1,5 m Abstand zum Patienten definiert) verwendet wird, muss ein Trenntransformator benutzt werden (Ausnahme: wenn ein akkubetriebener Laptop benutzt wird).

Tabelle 5 PC-Verbindungen

#### PC-Verbindungen

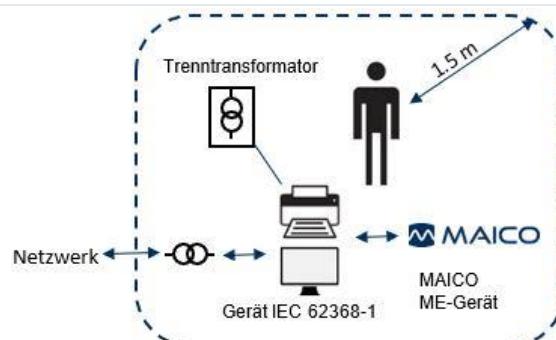
##### PC-Verbindung 1:

ME-Gerät – ME-Gerät



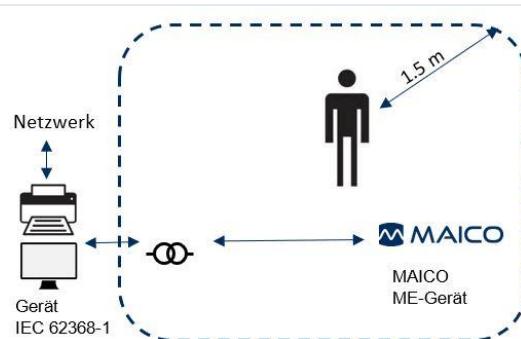
##### PC-Verbindung 2:

ME-Gerät – Nicht-ME-Gerät



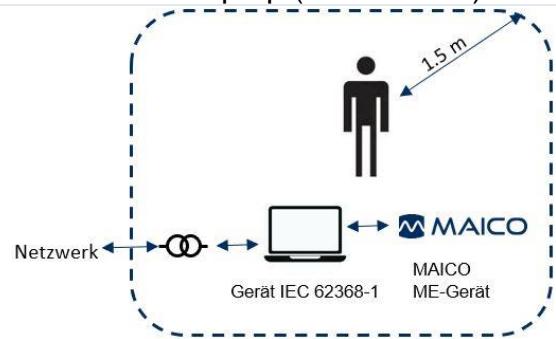
##### PC-Verbindung 3:

ME-Gerät – Nicht-ME-Gerät



##### PC-Verbindung 4:

ME-Gerät – Laptop (Akkubetrieb)



#### 4.3 Lagerung

Wenn das MA 25/MA 25e nicht in Gebrauch ist, sollte es an einem sicheren Ort aufbewahrt werden, an dem es vor Schäden am Bildschirm oder anderen empfindlichen Komponenten geschützt ist. Lagern Sie das Gerät gemäß den empfohlenen Temperaturbedingungen wie in Abschnitt 6 beschrieben.



##### VORSICHT

Auslaufende Batterien können zu Schäden am Gerät führen. Nehmen Sie die Batterien aus dem Gerät, wenn Sie es längere Zeit nicht benutzen.

## 5 Bedienung des Geräts

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu folgenden Bereichen:

- erste Schritte mit dem Gerät
- der Geräteaufbau
- die Funktionstasten und Bildschirme
- Vorbereiten des Patienten für Messungen
- Durchführen von tonaudiometrischen Tests
- Ändern der Einstellungen im Menü Einstellungen
- Verwaltung der Messergebnisse

---

### 5.1 Erste Schritte mit dem MA 25/MA 25e

#### 5.1.1 Verwendung des Geräts 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 Geräte ein, um die ordnungsgemäße Funktion des Geräts zu gewährleisten.

#### 5.1.2 Aufstellen des Geräts

Das MA 25/MA 25e 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 der ISO 8253-Serie oder ANSI S3.1 angegebenen Werte nicht übersteigen.

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.

Der Testraum muss eine normale Temperatur aufweisen – üblicherweise zwischen 15 °C/59° F und 35 °C/95° F – und das Gerät sollte etwa 10 Minuten vor der ersten Messung eingeschaltet werden. Wenn das Gerät kalt ist (z. B. durch den Transport), warten Sie, bis es sich auf Raumtemperatur erwärmt hat, bevor Sie es benutzen.

---

**HINWEIS:** Zu Temperatur und Aufwärmzeit siehe Abschnitt 6.1.

Stellen Sie das Gerät auf einer stabilen Oberfläche auf. Schließen Sie alle Zubehörteile an die entsprechenden Buchsen an. Stecken Sie das Netzkabel in eine geerdete Steckdose.

## 5.2 Ein- und Ausschalten des Gerätes

**HINWEIS:** Alle Kabel und Zubehörteile müssen vor dem Einschalten des Gerätes angeschlossen werden. Einschalten ist nur möglich, wenn die Kopfhörer vollständig eingesteckt sind!

**HINWEIS:** Die Aufwärmzeit für das Gerät einschließlich des Hochfahrens beträgt etwa 1 Minute. Weitere Informationen zur Verwendung nach Transport und Lagerung finden Sie im Abschnitt 5.1.1.

Zum Einschalten des Audiometers drücken Sie die Taste **Tone Switch (Tonschalter)** (Abbildung 5, 1).

Um das Audiometer auszuschalten, halten Sie den **Hearing Level dB (Hörpegel dB)**-Drehregler (2) und **Frequency Hz (Frequenz Hz)**-Drehregler(3) einige Sekunden lang gedrückt oder ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose.

## 5.3 Geräteaufbau

Abbildung 5 zeigt den Geräteaufbau. Tabelle 6 bietet weitere Erläuterungen.



Abbildung 5

Tabelle 6 Erläuterung des Geräteaufbaus

#	Bezeichnung(en) Funktion(en)	Beschreibung
1	<b>Tone Switch</b> ( <b>Tonschalter</b> )	<b>Geber-Modus:</b> Drücken Sie auf diese Taste, um das Signal zu präsentieren. Ein Präsentationssymbol (d.h.  ) wird auf dem Bildschirm angezeigt. <b>Unterbrecher-Modus:</b> Stoppen Sie die Präsentation des Signals durch Drücken.
2	<b>Hearing Level dB</b> ( <b>Hörpegel dB</b> )	Wählen Sie den Hörpegel des präsentierten Tons zwischen -10 dB HL und 100 dB HL durch Drehung.
3	<b>Frequenz Hz</b>	Wählen Sie die Frequenz des präsentierten Tons durch Drehen.
4	<b>Funktionstasten F1-F4</b>	Siehe Abschnitt 5.4 für weitere Details.

## 5.4 Funktionstasten

Bei den Tasten unterhalb des Displays handelt es sich um Funktionstasten. Die Funktion der Taste wird unten im Display angezeigt. Diese Tasten sind beschriftet mit **F1**, **F2**, **F3** und **F4**. Siehe Abbildung 5 (4) und Tabelle 7 für die für jede Funktionstaste im Testmodus verfügbaren Auswahlmöglichkeiten.

**HINWEIS:** Die Funktionstasten sind abhängig von der Version, die Sie erhalten haben, MA 25 und MA 25e.

Tabelle 7 Erläuterung der Funktionstasten

Funktionstasten	MA 25	MA 25e
<b>F1</b>	Um das zu testende Ohr auszuwählen.	Um zwischen dem <b>Linken</b> und dem <b>Rechten</b> Ohr zu wechseln.
<b>F2</b>	Um das <b>Linke</b> Ohr auszuwählen.	Um die <b>Hörschwelle</b> zu speichern.
<b>F3</b>	<b>Puls - Puls Aus:</b> Manuelle Tonpräsentation; <b>Puls Ein:</b> Pulston wird präsentiert, wenn der Tone Switch (Tonschalter) gedrückt wird.	
<b>F4</b>	<b>Wobbel - Wobbel Aus:</b> Es werden Sinustöne präsentiert. <b>Wobbel Ein:</b> Es werden Wobbeltonen präsentiert.	

## 5.5 MA 25e Spezialfunktionen

### 5.5.1 Patientenansprache



Abbildung 6

Beim MA 25e aktivieren Sie die Patientenansprache, indem Sie den Drehregler **Hearing Level dB (Hörpegel dB)** (2) gedrückt halten. Wenn Sie den Drehregler drehen, während Sie sich im Patientenansprache-Modus befinden, wird der Pegel der Patientenansprache an den Patienten angepasst (Abbildung 6).

### 5.5.2 Funktionstasten

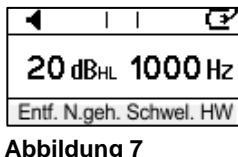


Abbildung 7

Die zusätzlichen Funktionstastenoptionen können Sie durch Drücken des **Frequency Hz (Frequenz Hz)**-Drehreglers (Abbildung 7) aufrufen. Erläuterungen zu den Funktionstasten finden Sie unter Tabelle 8.

Tabelle 8 Erläuterung der Funktionstasten

Funktionstaste	Bezeichnung	MA 25e
<b>F1</b>	<b>Alle löschen</b>	Löscht alle Schwellwerte, die im internen Speicher des MA 25e gespeichert sind.
<b>F2</b>	<b>N. geh.</b>	Speichert einen Schwellwert <b>Nicht gehört</b> .
<b>F3</b>	<b>Schwell. (Schwelle)</b>	Zeigt alle die L/R-Schwellenwerte im Speicher des an MA 25e (Abbildung 8).
		Abbildung 8
<b>F4</b>	<b>HW</b>	Startet das automatische Testverfahren nach <b>Hughson-Westlake (HW)</b> . Lesen Sie im Abschnitt 5.9 nach, wie Sie den Autotest nach Hughson-Westlake einrichten.

### 5.6 Bildschirmanzeigen

#### 5.6.1 Allgemeines

Abbildung 9 zeigt den Hauptbildschirm. Im Folgenden werden die einzelnen Darstellungen auf dem Bildschirm erläutert.

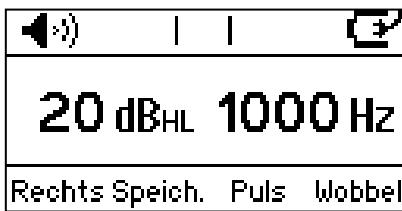


Abbildung 9

**Ton:** In der Ecke oben links auf dem Bildschirm wird ein Tonwiedergabesymbol angezeigt.



Es wird ein Ton gegeben (eingeschaltet).



Es wird kein Ton gegeben (ausgeschaltet).

#### 5.6.2 Antwort (Patientenantworttaste erforderlich)

Bei Betätigung des Patientenantwortschalters wird in der Kopfzeile des Bildschirms in der Mitte eine Antwort angezeigt.



Die Patientenantworttaste ist aktiviert (gedrückt).



Die Patientenantworttaste ist nicht aktiviert (nicht gedrückt).

### 5.6.3 Stromversorgungssymbol des Gerätes

Das Symbol ändert sich je nachdem, ob das Gerät über eine externe Quelle (Stromversorgung oder USB-Verbindung zum Computer) oder über Batterien mit Strom versorgt wird.



Das Gerät ist an eine Stromquelle angeschlossen.



Wenn das Gerät mit Batterien betrieben wird, ändert sich das Batteriesymbol in Abhängigkeit vom Ladezustand der Batterie.



Wenn die Batterien erschöpft sind, zeigt der Bildschirm die Meldung **Batterie niedrig** und blinkt (Abbildung 10).

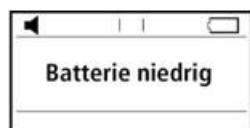


Abbildung 10

**HINWEIS:** Die Einstellungen zum **Ausschalten** des Geräts können in verschiedenen Zeitabständen eingestellt werden oder so eingestellt werden, dass das Gerät nie ausgeschaltet wird. Siehe Abschnitt 5.9 für weitere Informationen.

### 5.6.4 Pegel

**30 dB<sub>HL</sub>**

Der auf dem Bildschirm angezeigte Pegel stellt den Pegel bzw. die Lautstärke dar, die dem Patienten präsentiert wird. Um diesen zu ändern, drehen Sie den Drehregler **Hearing Level dB (Hörpegel)**.

### 5.6.5 Frequenz

**1000Hz**

Die auf dem Bildschirm angezeigte Frequenz stellt die Frequenz dar, die dem Patienten dargeboten wird. Um diese zu ändern, drehen Sie den Drehregler **Frequency Hz (Frequenz dB)**.

## 5.7 Vorbereiten des Tests

### 5.7.1 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. Jedes Land kann sein eigenes Vorbereitungsverfahren haben. Wenden Sie sich an Ihre örtliche Gesundheitsbehörde, um sich über die in Ihrer Gegend gültigen Richtlinien zu erkundigen.

## 5.7.2 Platzierung von Kopfhörern (für Tests mit Kopfhörern)



Abbildung 11

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

Achten Sie darauf, dass die Kopfhörer (Abbildung 11) richtig sitzen: der rote Hörer auf dem rechten Ohr, der blaue Hörer 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).

## 5.8 Durchführung von tonaudiometrischen Tests

### 5.8.1 Luftleitungstests

#### 5.8.1.1 Testvorbereitung und Anweisungen

Hörschwellenpegel können bestimmt werden, indem der zu testenden Person über die mitgelieferten Kopfhörer (Luftleitung – LL) Testsignale dargeboten werden. Der Zweck der LL-Audiometrie ist es, das Hörvermögen bei unterschiedlichen Frequenzen zu bestimmen. Der Test kann die Minderung des LL-Hörvermögens bestimmen, ist jedoch nicht in der Lage, zwischen einer Schallleitungsschwerhörigkeit und einer sensorineurale Schwerhörigkeit zu unterscheiden.

#### 5.8.1.2 Bestimmung der Hörschwelle

Bei einem Schwellentest wird der niedrigste Pegel gesucht, bei dem ein Ton in mindestens 50 % der Fälle gehört wird. Der Test beginnt normalerweise bei einer Frequenz von 1.000 Hz auf dem Ohr des Patienten mit dem besseren Hörvermögen. Wählen Sie **Rechts/Links (F2-Taste)**. Zur Ermittlung der Hörschwelle empfiehlt sich für jede Frequenz folgendes Vorgehen: *"Um 10 dB erhöhen, um 5 dB verringern"*. Variieren Sie die Länge des Tons und die Intervalle zwischen den Tonpräsentationen, um sicherzustellen, dass der Patient auf den Ton reagiert und nicht nur das Verhalten wiederholt.

### 5.8.2 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 HL** bei Frequenzen von **500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz** und **4.000 Hz** in **jedem Ohr** untersucht. 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 kann über ein eigenes Screening-Protokoll verfügen. Wenden Sie sich an Ihre örtliche Gesundheitsbehörde, um sich über die in Ihrer Gegend gültigen Richtlinien zu erkundigen.

### 5.8.3 Automatische Hörschwelle (Hughson-Westlake, nur MA 25e)

Neben der herkömmlichen manuellen Testmethode bietet das Gerät einen patientengesteuerten automatischen Hörschwellentest nach Hughson-Westlake gemäß ISO 8253. Wenn der Test abgeschlossen ist, können die Ergebnisse einfach aus dem internen Speicher des Geräts abgerufen werden.

Bei dem Autotest nach Hughson-Westlake handelt es sich um ein Verfahren zur Bestimmung von Sinuston-Hörschwellen. Das Gerät nutzt dieses Verfahren, um einen automatischen Hörtest durchzuführen. Der Schwellenwert ist definiert als 2 von 3 (oder 3 von 5) richtigen Antworten, die bei einem bestimmten Pegel nach dem Verfahren „Um 10 dB verringern, um 5 dB erhöhen“ gegeben wurden. Danach wird bei 1000 Hz erneut getestet, bevor mit dem anderen Ohr fortgefahrt oder der Test beendet wird.

Vor der Testung sollten 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 einem Ihrer Ohren einen Ton hören.“**

Die Patientenreaktion kann nur während der Tonpräsentation aufgezeichnet werden.

Die Testfrequenzen beginnen dabei bei 1000 Hz und werden über alle Frequenzen hinweg fortgeführt, die bei diesen Einstellungen aktiviert wurden.

Um den automatischen Test zu starten, drücken Sie den Drehregler **Frequency Hz (Frequenz Hz)**. Dadurch wird die Funktionstastenliste geändert, sodass Sie HW mit **F4** auswählen können.

## 5.9 Menü Einstellungen

Um das Menü **Einstellungen** aufzurufen, drücken Sie gleichzeitig 2-3 Sekunden lang **F1** und **F4**. Im Menü (Abbildung 12) sind die verschiedenen Einstellungsoptionen aufgelistet und können mit den Funktionstasten oder dem Drehregler **Frequency Hz (Frequenz Hz)** aufgerufen werden. Siehe Tabelle 9 und Tabelle 10 für weitere Erläuterungen.

Tabelle 9 Erläuterung der Funktionstasten im Menü Einstellungen

Funktionstaste	Bezeichnung	Beschreibung
<b>F1</b>	<b>Ändern</b>	Ändert die hervorgehobenen Einstellungen.
<b>F2</b>	↑	Im Einstellungsmenü nach oben scrollen.
<b>F3</b>	↓	Im Einstellungsmenü nach unten zu scrollen.
<b>F4</b>	<b>Speichern</b>	Speichert die Einstellungen und kehrt zum vorherigen Bildschirm zurück.

Tabelle 10 Erläuterung der Optionen im Menü Einstellungen

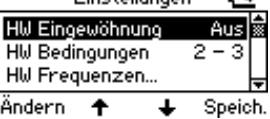
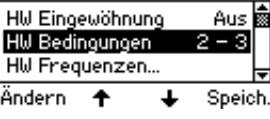
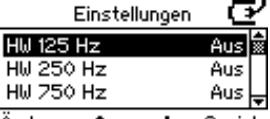
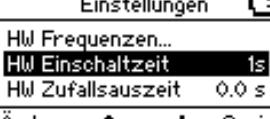
Menü	Beschreibung
<b>Startmodus Ton</b>	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um zwischen <b>Man (Manual)</b> und <b>Rev (Revers)</b> umzuschalten: <b>Man:</b> Der Ton wird so lange wiedergegeben, wie der <b>Tone Switch (Tonschalter)</b> aktiviert ist. <b>Rev:</b> Der Ton wird unterbrochen, wenn <b>Tone Switch (Tonschalter)</b> aktiviert wird.
<b>Startmodus Ohr</b>	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um beim <b>Startmodus</b> zwischen <b>Rechts</b> und <b>Links</b> für das zuerst zu testende Ohr umzuschalten.
<b>Default Intensität</b>	Der voreingestellte Pegel beim Wechsel der Ohrseite ist 20 dB. Wählen Sie zwischen: <b>Aus</b> und Werten zwischen <b>-10 dB</b> und <b>50 dB</b> (5 dB-Schritte).
<b>Intensitätsschritte</b>	Die Schrittweite in Dezibel beim Drehen des Drehreglers <b>Hearing Level dB (Hörpegel dB)</b> . Wählen Sie zwischen <b>1 dB</b> und <b>5 dB</b> .
<b>Ausschalten</b>	<b>Batteriemodus:</b> Drücken Sie auf <b>Ändern</b> , um zwischen <b>Nie</b> und Werten zwischen <b>1 Min</b> und <b>5 Min</b> (1-Min-Schritte) zu wechseln. Das Gerät schaltet sich nach der in den Einstellungen eingegebenen Zeit für <b>Ausschalten</b> aus. <b>Modus USB-Stromversorgung:</b> Bei Stromversorgung über USB-Kabel schaltet sich das Gerät <u>nicht</u> aus. Diese Einstellung dient hauptsächlich dazu, die Batterieleistung zu schonen.

Menü Einstellungen	Beschreibung
<b>Taktlänge</b> 	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um zwischen <b>250 ms</b> und <b>500 ms</b> umzuschalten.
<b>Sprache</b> 	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um zwischen <b>Eng.</b> ( <b>Englisch</b> ), <b>Dt.</b> ( <b>Deutsch</b> ), <b>Spa.</b> ( <b>Spanisch</b> ), <b>Frz.</b> ( <b>Französisch</b> ) und <b>Dut.</b> ( <b>Niederländisch</b> ) zu wechseln.
<b>Kontrast Display</b> 	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um zwischen <b>0</b> (niedriger Kontrast) bis <b>7</b> (starker Kontrast) zu wechseln.
<b>HW Test...</b> 	Der Hughson-Westlake-Test besitzt ein zweites Menü. Siehe Tabelle 11 für weitere Details.
<b>Frequenzen...</b> 	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um das Menü zur Einstellung des Standardfrequenzbereichs von <b>125 Hz</b> bis <b>8000 Hz</b> aufzurufen. Es stehen 10 Frequenzen zum Ändern zur Verfügung: <b>125 Hz; 250 Hz; 500 Hz; 750 Hz; 1500 Hz; 2000 Hz; 3000 Hz; 4000 Hz; 6000 Hz</b> und <b>8000 Hz</b> .  <b>HINWEIS:</b> 1000-Hz-Frequenzen werden nicht angezeigt, da sie nicht abgewählt werden können.
<b>Lizenz...</b> 	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um auf den Lizenzschlüssel des Geräts zuzugreifen. Drücken Sie <b>Speichern</b> , um zum Hauptmenü Einstellungen zurückzukehren.  Zum Ändern des Lizenzschlüssels, kontaktieren Sie Ihren lokalen Händler.
<b>Info...</b> 	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um die Informationen in der <b>Info</b> aufzurufen. Hier werden die Modell- und Versionsinformationen angezeigt. Drücken Sie <b>Speichern</b> , um zum Hauptmenü <b>Einstellungen</b> zurückzukehren.

## Automatischer Hughson-Westlake (HW)-Test

Das MA 25e beinhaltet den **automatischen Hughson-Westlake (HW)-Test**. Der automatische Ablauf dieses Tests wird im Hughson-Westlake-Einstellungsmenü konfiguriert. Drücken Sie **Ändern**, um das Menü für den **Hughson-Westlake-Test** aufzurufen. Drücken Sie nochmals **Ändern**, um die einzelnen Einstellungsoptionen aufzurufen. Drücken Sie Speichern, um zum Hauptmenü Einstellungen zurückzukehren.

Tabelle 11 Hughson-Westlake Test

Menü	Beschreibung
<b>Einstellungen</b>	
<b>HW Eingewöhnung</b>	Zur Auswahl, ob der Patient mit einem Eingewöhnungstest ( <b>Ein</b> ) geschult werden soll oder nicht ( <b>Aus</b> ).
	
<b>HW Bedingungen</b>	Der Autotest kann so automatisiert werden, dass <b>2 – 3</b> (2 von 3) oder <b>3 – 5</b> (3 von 5) richtige Antworten bestätigt werden müssen, bevor mit der nächsten Frequenz fortgefahren wird.
	
<b>HW Frequenzen...</b>	Beim Hughson-Westlake-Test können die Testfrequenzen unabhängig vom manuellen audiometrischen Testverfahren aktiviert werden. Drücken Sie <b>Ändern</b> , um zwischen den 7 folgenden Frequenzen auszuwählen, die auf <b>Ein</b> oder <b>Aus</b> gesetzt werden können: <b>125 Hz, 250 Hz, 750 Hz, 1500 Hz, 3000 Hz, 6000 Hz, 8000 Hz</b> . Drücken Sie <b>Speichern</b> , um zum <b>Hughson-Westlake-Hauptmenü</b> zurückzukehren.
	
<b>HW Einschaltzeit</b>	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um die Einschaltzeit des Stimulus auf 1 oder 2 Sekunden einzustellen.
	
<b>HW Zufallsauszeit</b>	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um die Zufallsauszeit einzustellen. Die Zufallsauszeit kann zwischen 0 und 1,6 Sekunden eingestellt werden.
	
<b>HW Unteres Limit</b>	Drücken Sie <b>Ändern</b> , um die untere Screening-Grenze einzustellen und zu definieren, wann zur nächsten Frequenz übergegangen werden soll. Die untere Grenze kann zwischen -10 dB und 20 dB eingestellt werden.
	

## 5.10 Verwaltung von Testergebnissen

### 5.10.1 Löschen von Testergebnissen

#### MA 25

Das Löschen von Testergebnissen innerhalb des Gerätes ist nicht möglich.

#### MA 25e

Ergebnisse können mithilfe der Funktionstasten des Geräts gelöscht werden. Gehen Sie zu den Funktionstastenfunktionen, indem Sie den Drehregler **Frequency Hz (Frequenz Hz)** drücken und **Entf. (Entfernen)** drücken, um alle Ergebnisse zu löschen. Beachten Sie auch Abschnitt.

### 5.10.2 Übertragen von Testergebnissen auf den PC (nur MA 25e)

Stellen Sie vor der Übertragung von Daten auf einen PC sicher, dass **MAICO Sessions** gemäß dem separat auf dem USB-Speicherstick mitgelieferten Benutzerhandbuch installiert wurde.

Um die Daten zu übertragen, stellen Sie sicher, dass das Gerät über eine USB-Verbindung mit dem PC verbunden ist und **MAICO Sessions** geöffnet ist, bevor Sie den Test starten. Drücken Sie auf  (Messung anfordern, 1) (Abbildung 8) und die Tonaudiometrie-Werte werden übertragen und auf dem PC-Bildschirm angezeigt.

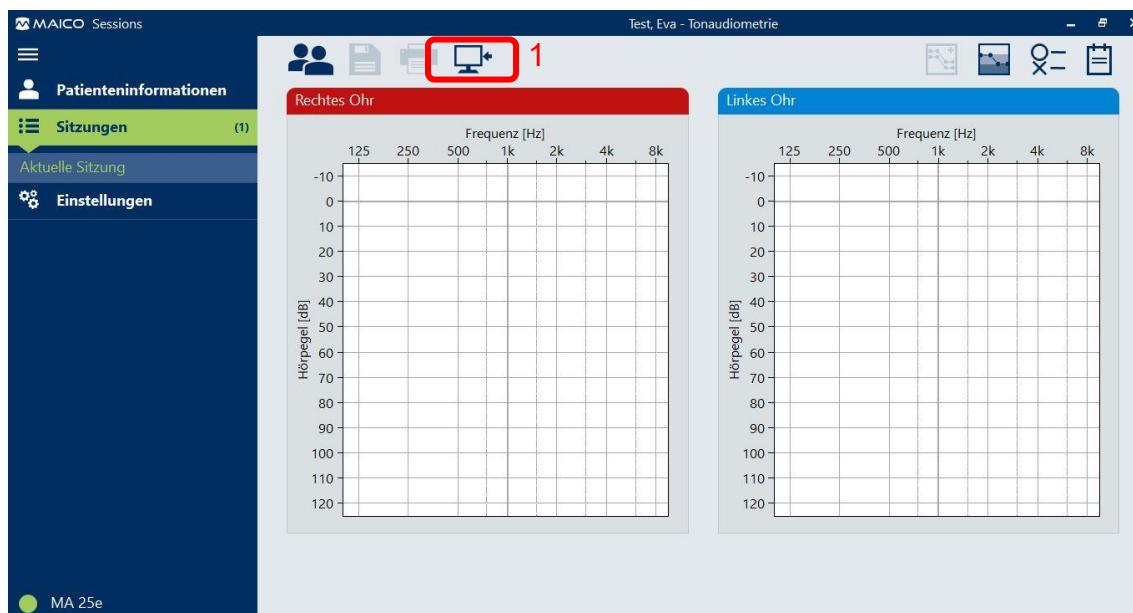


Abbildung 14

## 6 Technische Daten

Dieser Abschnitt enthält wichtige Informationen über

- Spezifikationen der MA 25/MA 25e Hardware
- Pin-Belegung
- Kalibrier- und Maximalwerte
- elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- elektrische Sicherheit, EMV und zugehörige Standards

### 6.1 MA 25/MA 25e-Hardware



Das MA 25/MA 25e ist ein aktives, diagnostisches medizinisches Produkt der Klasse IIa gemäß der Verordnung (EU) 2017/745 über Medizinprodukte.

#### Allgemeine Informationen zu den Spezifikationen

Leistung und Spezifikationen des Geräts können nur garantiert werden, wenn es mindestens einmal alle 12 Monate gewartet wird.

MAICO Diagnostics stellt autorisierten Serviceunternehmen Schaltpläne und Servicehandbücher zur Verfügung.

### STANDARDS

<b>Sicherheitsnormen</b>	IEC 60601-1: 2012 AAMI ES60601-1:2005+A2+A1 CAN/CSA-C22.2 Nr. 60601-1:14 Typ B-Anwendungsteile
<b>EMV-Norm</b>	IEC 60601-1-2:2014
<b>Audiometer-Normen</b>	Ton: IEC 60645-1:2017/ ANSI S3.6-2018 Typ 4

### GERÄTESPEZIFIKATIONEN

<b>Netzteil</b>	Typ	UES18LCPU-050200SPA
	Eingang	100 bis 240 V AC, 50/60 Hz, 0,5 A
	Ausgang	5.0 V DC, 2.0A MAX
	Sicherheit	IEC 60601-1, Klasse II
<b>Betriebsart</b>	Dauerbetrieb	

## GERÄTESPEZIFIKATIONEN

### Batterien

<b>Batterietyp</b>	3 x AA
<b>Batteriebetrieb</b>	Automatisches Ein- und Ausschalten der Batterie Automatische Batteriezustandsanzeige
<b>Lebensdauer der Batterie</b>	Standby: 6 Monate, Tonpräsentationen: 70 000

### Umgebungsbedingungen



 	<b>Betrieb</b>	+15 °C bis +35 °C / + 59 °F bis +95 °F  Relative Luftfeuchtigkeit 30 % bis 90 % (nicht-kondensierend)
	<b>Lagerung</b>	0 °C bis + 50 °C / 32 °F bis +122 °F Luftfeuchtigkeit 10 % bis 95 % (nicht-kondensierend)
	<b>Transport</b>	-20 °C to + 50 °C / -4 °F to +122 °F Luftfeuchtigkeit 10 % bis 95 % (nicht-kondensierend)

### Kalibrierung

<b>Kalibrierung</b>	Informationen und Anweisungen zur Kalibrierung finden Sie im Servicehandbuch zum MA25/MA 25e/MA 27/MA 27e.	
---------------------	--	--

### Luftleitung

<b>Luftleitung</b>	DD45	RadioEar Standardwerte
	DD65 v2	RadioEar Standardwerte

### Wandler – Zug Kopfband

<b>Wandler – Zug Kopfband</b>	DD45	Kopfband Statische Kraft: 4,5 N ± 0,5 N
	DD65 v2	Kopfband Statische Kraft: 10,0 N ± 0,7 N

### Patienten-antworttaste

<b>Patienten-antworttaste</b>	Ein-Tasten-Schalter	
-------------------------------	---------------------	--

### Patienten-kommunikation

<b>Patienten-kommunikation</b>	MA 25e: Patientenansprache (Talk Forward – TF), integriertes Mikrofon zur Patientenansprache, 60-100 dB SPL, stufenlos einstellbar am Bedienfeld	
--------------------------------	--	--

### Spezielle Tests/ Testbatterie

<b>Spezielle Tests/ Testbatterie</b>	<p>MA 25e:</p> <p>Automatisch aufzeichnendes Audiometer nach ISO 8253-1</p> <p>Arbeitsweise: Patientengesteuertes modifiziertes Hughson-Westlake-Verfahren</p> <p>Änderungsrate des Schalldruckpegels:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zufallsgesteuert mit einer maximalen Rate von dB-Schritten/5,6 s je nach Einstellungen und Reaktion des Patienten</li> </ul> <p>Anfängliche Gewöhnung: 10 dB-Schritte nach oben und 20 dB-Schritte nach unten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schwellenwertbestimmung (aufsteigende Methode): 5 dB-Schritte nach oben und 10 dB-Schritte nach unten</li> </ul> <p>Zeitfenster für Patientenreaktion = Einschaltzeit (Auswahl zwischen 1 s oder 2 s in den Geräteeinstellungen)</p>	
--------------------------------------	---	--

**GERÄTESPEZIFIKATIONEN**

<b>Eingänge</b>	Ton, Wobbelton + 5 %, 5 Hz (reine Sinuswellen-Frequenzmodulation)
<b>Genauigkeit</b>	Frequenz $\pm$ 2 %, Pegel $\pm$ 3 dB
<b>Präzision</b>	Verfügbare Pegel-Schritte sind 1 dB oder 5 dB (Auswahl in den Einstellungen)
<b>Ausgänge</b>	Links, Rechts
<b>Stimuli</b>	
<b>Wobbelton</b>	5 Hz Sinus +/- 5 % Modulation
<b>Pulston</b>	Mehrfachpulse 250 ms oder 500 ms; Ein/Aus; Sinuston oder Warble-Ton
<b>Wiedergabe</b>	Manuell oder rückwärts. Einzelton, Pulston oder Wobbelton.
<b>Pegel</b>	LL: -10 dB HL bis 100 dB HL
<b>Frequenz- bereich</b>	125 Hz bis 8000 Hz. Die Frequenzen können frei abgewählt werden (außer 1000 Hz)
<b>Gewicht</b>	1.0 kg/2,2 lb – inklusive Batterien und Kopfhörer (1,6 kg/3,5 lb – inklusive Tragetasche, Kopfhörer, Audiogrammblock, etc.)
<b>Abmessungen</b>	225 mm x 180 mm x 55 mm / 8.9 in x 7.1 in x 2.2 in
<b>Display</b>	38.1 mm x 50.8 mm / 1.5 in x 2 in, Monochrom
<b>Sprach- einstellungen</b>	Englisch, Deutsch, Spanisch, Französisch, Niederländisch
<b>PC-Verbindung</b>	1 x USB B für PC-Verbindung (entspricht USB 1.1 und höher)
<b>Aufwärmzeit</b>	1 Minute (einschließlich Boot-up-Zeit)
<b>Speicher- funktion</b>	Nur MA 25e Softkey-Speichertaste (Funktionstaste) und interner Speicher für LL L/R. Gespeicherte Messwerte können auf dem eingebauten Display angezeigt werden.
<b>Verzerrung</b>	0,3 % typisch bei vollem Pegel
<b>Anstiegs-/ Abfallzeiten</b>	~35 ms

## 6.2 Verbindungen

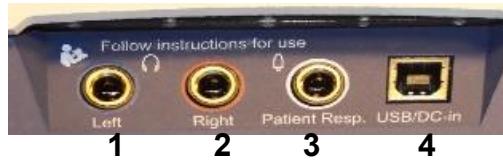


Abbildung 12

Tabelle 12 Anschlüsse auf der Rückseite

VERBINDUNGEN		Beschreibung
Nr	Anschlussbuchse	
1	Phone (Hörer) L	ZA = 10 $\Omega$ , UA = 7 Veff
2	Phone (Hörer) R	ZA = 10 $\Omega$ , UA = 7 Veff
3	Patient Resp. (Patientenantwort)	RI = 330R
4	USB/DC-Eingang	USB 2.0

## 6.3 Pin-Belegung

Tabelle 13 Pin-Belegung

BUCHSE	ANSCHLUSS	PIN 1	PIN 1
Links			
Rechts			
Pat. Resp. (Patientenantwort)	6.3 mm Mono	Masse	Signal
USB A (AUSGANG)			USB B (EINGANG)
	1. +5 VDC 2. Daten - 3. Daten + 4. Masse		1. +5 VDC 2. Daten - 3. Daten + 4. Masse

## 6.4 Kalibrierwerte und Maximalpegel

Tabelle 14 Kuppler-Typen

### KUPPLERTYPEN WÄHREND KALIBRIERUNG

<b>DD45:</b>	Kalibriert mittels eines akustischen Kupplers nach IEC 60318-3 (6cc). Geprüft nach ANSI S3.6:2010 / ISO 389-1:1998, Impedanz: 10 Ω.
<b>DD65 v2:</b>	Kalibriert mit einem akustischen Kuppler nach IEC 60318-1 . Geprüft nach ANSI S3.6:2010 / ISO 389-1:1998, Impedanz: 10 Ω.

Tabelle 15 Schalldämpfungswerte

Frequenz [Hz]	SCHALLDÄMPFUNG	
	DD45	DD65 v2
125	3,0	8,3
250	5,0	15,5
500	7,0	26,1
1000	15,0	32,4
2000	26,0	43,6
4000	32,0	43,8
8000	24,0	45,6

**Tabelle 16 Referenzwerte für die Stimuluskalibrierung**

Frequenz [Hz]	Äquivalenter Referenz-Schwellenschalldruckpegel [RETSPL, dB re. 20 µPa] nach:	
	PTB Report 2009, DTU Report 2010 Kuppler IEC 60318-3	PTB Report 2018, DTU Report 2018 Kuppler IEC 60318-1
	DD45	DD65 v2
125	47,5	30,5
250	27,0	17,0
500	13,0	8,0
750	6,5	5,5
1000	6,0	4,5
1500	8,0	2,5
2000	8,0	2,5
3000	8,0	2,0
4000	9,0	9,5
6000	20,5	21,0
8000	12,0	21,0

**Tabelle 17 Frequenzen und Maximalpegel: LL (Luftleitung) dB HL**

Frequenz [Hz]	WANDLER-MAXIMALHÖRSCHWELLEN	
	Pegel [dB HL]	
	DD45	DD65 v2
	Ton	Ton
125	70	70
250	90	90
500	100	100
750	100	100
1000	100	100
1500	100	100
2000	100	100
3000	100	100
4000	100	100
6000	100	85
8000	90	70

## 6.5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die WESENTLICHEN LEISTUNGSMERKMALE für dieses Gerät wird vom Hersteller wie folgt definiert:

- Dieses Gerät verfügt nicht über WESENTLICHE LEISTUNGSMERKMALE.
- Der Mangel an oder Verlust von WESENTLICHEN LEISTUNGSMERKMALEN kann nicht zu einem nicht akzeptablen, unmittelbaren Risiko führen. Die endgültige Diagnose muss stets auf dem klinischen Wissen basieren.

Dieses Gerät entspricht IEC 60601-1-2:2014, Emissionsklasse B Gruppe 1

*HINWEIS:* Es gibt keine Abweichungen von der Ergänzungsnorm und von den gegebenen Toleranzen.

*HINWEIS:* Sämtliche Anweisungen zur Einhaltung der Compliance hinsichtlich der EMV können dem allgemeinen Abschnitt zur Wartung in diesem Benutzerhandbuch entnommen werden. Es sind keine weiteren Schritte erforderlich.

Um die Einhaltung der EMV-Anforderungen gemäß IEC 60601-1-2 zu gewährleisten, ist es unbedingt erforderlich, nur das in der folgenden Tabelle aufgeführte Zubehör zu verwenden. Die Übereinstimmung mit den EMV-Anforderungen gemäß IEC 60601-1-2 ist gewährleistet, wenn die Kabeltypen und Kabellängen wie angegeben sind.

ELEMENT	HERSTELLER	MODELL	KABEL	
			LÄNGE [M]	GEPRÜFT (JA/NEIN)
Audiometrische Kopfhörer	RadioEar	DD45	2,0	
Audiometrische Kopfhörer	RadioEar	DD65 v2	2,0	Nein
Patientenantwort-taste	RadioEar	APS3	2,0	Ja
Stromversorgung (Wandstecker)	UE / Fuhua	UES18LCPU-050200SPA	1,5	Nein
USB-Kabel Typ A/B	Sanibel	8011241	2,0	Ja

Tragbare und mobile Hochfrequenz-Kommunikationsgeräte können das MA 25/MA 25e beeinträchtigen. Installieren und betreiben Sie das MA 25/MA 25e unter Beachtung der in diesem Kapitel aufgeführten EMV-Hinweise.

Das MA 25/MA 25e wurde als eigenständiges Gerät auf EMV-Emissionen und Störfestigkeit geprüft. Nutzen Sie das Gerät 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, Wändlern 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 Geräte oder Komponenten anschließt, trägt die Verantwortung dafür, dass das System dem IEC 60601-1-2-Standard entspricht.

#### Leitfaden und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen

Das MA 25/MA 25e wurde für den Einsatz im unten beschriebenen elektromagnetischen Umfeld entwickelt. Der Kunde oder Benutzer des MA 25/MA 25e sollte sicherstellen, dass es sich um so ein Umfeld handelt.

Emissionstest	Konformität	Elektromagnetisches Umfeld – Orientierung
Hochfrequenz-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Das <b>MA 25/MA 25e</b> 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 <b>MA 25/MA 25e</b> 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	Konform	

#### Empfohlene Abstände zwischen zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräte und dem MA 25/MA 25e.

Das **MA 25/MA 25e** wurde für den Einsatz in elektromagnetischen Umfeldern entwickelt, in denen Hochfrequenz-Störungen kontrolliert sind. Der Kunde oder Benutzer des **MA 25/MA 25e** kann zur Vermeidung elektromagnetischer Interferenzen beitragen, indem der im Folgenden empfohlene Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen Hochfrequenz-Kommunikationsgeräten (Transmittern) und dem **MA 25/MA 25e** 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 2,7 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.

<b>Orientierung und Herstellererklärung – Elektromagnetische Immunität</b>			
<p>Das <b>MA 25/MA 25e</b> wurde für den Einsatz im unten beschriebenen elektromagnetischen Umfeld entwickelt. Der Kunde oder Benutzer des <b>MA 25/MA 25e</b> sollte sicherstellen, dass es sich um so ein Umfeld handelt.</p>			
Störfestigkeitstest	IEC-60601-Messstufe	Konformität	Elektromagnetisches Umfeld – Orientierung
Elektrostatische Entladung (electrostatic discharge – ESD)  IEC 61000-4-2	+8 kV Kontakt  +15 kV Luft	+8 kV Kontakt  +15 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% Einbruch in UT) für 0,5 Zyklen  40 % UT (60 % Einbruch in UT) für 5 Zyklen  70 % UT (30 % Einbruch in UT) für 25 Zyklen  <5% UT (>95% Einbruch in UT) für 5 Sekunden	<5% UT (>95% Einbruch in UT) für 0,5 Zyklen  40 % UT (60 % Einbruch in UT) für 5 Zyklen  70 % UT (30 % Einbruch in UT) für 25 Zyklen  <5% UT für 5 Sekunden	Die Netzstromqualität sollte der im üblichen Geschäfts- oder Haushaltsumfeld entsprechen. Ist der Benutzer des <b>MA 25/MA 25e</b> auf durchgehenden Betrieb bei Netzstromunterbrechungen angewiesen, sollte das <b>MA 25/MA 25e</b> mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung oder seinem 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:** UT ist die Wechselstrom-Versorgungsspannung g Netzspannung vor der Anwendung der Messstufe.

<b>Anleitung und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit</b>			
Das <b>MA 25/MA 25e</b> wurde für den Einsatz im unten beschriebenen elektromagnetischen Umfeld entwickelt. Der Kunde oder Benutzer des <b>MA 25/MA 25e</b> sollte sicherstellen, dass es sich um so ein Umfeld handelt.			
Störfestigkeitstest	IEC/EN-60601-Prüfpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetisches Umfeld – Orientierung
HF geleitet IEC / EN 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz	3 Vrms	<p>Bei tragbaren und mobilen Hochfrequenz-Kommunikationsgeräten sollte der empfohlene Mindestabstand zum MA 25/MA 25e und allen Teilen, einschließlich Kabel, eingehalten werden, der mit der Frequenz des Transmitters errechnet werden kann.</p> <p><b>Empfohlener Mindestabstand:</b></p> $d = 1,2\sqrt{P}$
HF abgestrahlt IEC / EN 61000-4-3	3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	3 V/m	$d = 1,2\sqrt{P} \quad 80 \text{ MHz bis } 800 \text{ MHz}$ $d = 2,3\sqrt{P} \quad 800 \text{ MHz bis } 2,7 \text{ GHz}$ <p>wobei <math>P</math> die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (W) nach Angaben des Senderherstellers und <math>d</math> der empfohlene Trennungsabstand in Metern (m) ist.</p> <p>Die Feldstärke fester HF-Transmitter gemäß einer elektromagnetischen Standorterhebung sollte unter dem Übereinstimmungspegel des jeweiligen Frequenzbereichs <sup>a)</sup> liegen.</p> <p>Interferenzen könnten in der Nähe von Geräten mit folgender Kennzeichnung auftreten:</p> 
<p><b>HINWEIS1</b> Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich</p> <p><b>HINWEIS 2</b> Diese Richtlinien gelten möglicherweise nicht für alle Situationen. Elektromagnetische Ausbreitung wird durch die Absorption umliegender Strukturen, Gegenstände und Menschen beeinflusst.</p> <p><sup>a)</sup> Die Feldstärken fester Transmitter, wie z.B. Basisstationen für (mobile/schnurlose) Funktelefone und 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 Standortbegutachtung in Betracht gezogen werden. Übersteigt die gemessene Feldstärke am Einsatzort des MA 25/MA 25e die oben angegebenen Hochfrequenz-Übereinstimmungspegel, sollte der normale Betrieb des MA 25/MA 25e überprüft werden. Wird eine Beeinträchtigung des Betriebs festgestellt, sind möglicherweise zusätzliche Maßnahmen erforderlich, wie die Neuausrichtung oder ein neuer Standort des MA 25/MA 25e.</p> <p><sup>b)</sup> Über den Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollten die Feldstärken weniger als 3 V/m betragen.</p>			

## 6.6 Elektrische Sicherheit, EMV und zugehörige Standards

- IEC 60601-1:2012: Medical Electrical Equipment, Part 1 General Requirements for Safety and Essential Performance
- AAMI ES60601-1:2005+A2+A1: Medical Electrical Equipment, Part 1 General Requirements for Safety and Essential Performance
- CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1:14: Medical Electrical Equipment, Part 1 General Requirements for Basic Safety and Essential Performance
- IEC/EN 60601-1-1 General requirements for safety; Collateral standard: Safety requirements for medical electrical systems
- IEC/EN 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
- Allgemeine Sicherheits- und Leistungsanforderungen der aktuellen VERORDNUNG (EU) 2017/745
- 2011/65/EU vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS 2)
- Richtlinie 2012/19/EU des Europäischen Parlaments und des Rats vom 4. Juli 2012 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE)

## 6.7 Checkliste für subjektive Audiometertests

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

kHz	Rechtes Ohr							Pegel	Linkes Ohr							kHz
	0,25	0,5	1	2	3	4	6		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8
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!

### Luftleitungaudiogramm

kHz	Rechtes Ohr							Pegel	Linkes Ohr							kHz
	0,25	0,5	1	2	3	4	6		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8
								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!

### Knochenleitungaudiogramm

kHz	Rechtes Ohr							Pegel	Linkes Ohr							kHz
	0,25	0,5	1	2	3	4	6		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8
								Soll-Werte dB <sub>HV</sub> *								
								Ist-Werte dB <sub>HV</sub>								

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

Geprüft:.....
Datum:.....

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](mailto:sales@maico.biz)  
Internet: [www.maico.biz](http://www.maico.biz)