

BENUTZERHANDBUCH

ELIOS



ECHODIA eine Marke von Électronique du Mazet
ZA route de Tence
43520 Le Mazet-Saint-Voy
FRANKREICH
Tél. : +33 4 71 65 02 16
E-Mail: contact@electroniquedumazet.com
Web : www.electroniquedumazet.com

CE
0459

Firmware 2.7.3
Software 2.5.3

Anweisungen für den Gebrauch & Technische Beschreibung

Bitte lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie Ihr neues Gerät benutzen!

Dieses Handbuch ist ein wesentlicher Bestandteil des Gerätes und muss bis zu seiner Vernichtung aufbewahrt werden.

Dieses Gerät wurde für die Verwendung in der otologischen Diagnostik entwickelt und hergestellt. Die Verwendung ist Fachleuten vorbehalten, die eine entsprechende Ausbildung absolviert haben.

Wenn Sie ein Problem haben oder diese Anleitung nicht verstehen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler (siehe Stempel auf der letzten Seite) oder an Électronique du Mazet:

Tel: (33) 4 71 65 02 16 - Fax: (33) 4 71 65 06 55



Inhaltsübersicht

Information und Sicherheit	5
1.1 Über dieses Handbuch	5
1.2 Präsentation des Geräts	5
1.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.2.2 Zielpopulation	6
1.2.3 Erwartete Leistung	6
1.2.4 Kontraindikationen	6
1.2.5 Nebeneffekte	7
1.2.6 Maßeinheiten	7
1.2.7 Zubehör	7
1.3 Warnungen	8
1.4 Verbleibende Risiken	9
1.4.1 Abschaltung des Geräts während des Betriebs	9
1.4.2 Besonderer Anwendungsfall	9
1.5 Inbetriebnahme	9
1.5.1 Aufladen des Geräts	9
1.6 Anwendbare Symbole	10
1.7 Kennzeichnungsschild	11
1.8 Vertraulichkeit von Patientendaten	12
1.9 Cybersecurity	12
1.9.1 Bewährte Praktiken für die Computersicherheit	12
1.9.2 Technische Informationen	12
Allgemeine Informationen zur Verwendung von ELIOS	14
2.1 Erstinbetriebnahme des Geräts	14
2.1.1 Einschalten / Starten	14
2.1.2 Kalibrierung des Touchscreens	14
2.1.3 Kennwort	14
2.1.4 Startbildschirm	16
2.1.5 Ausschalten des Geräts	16
2.2 Allgemeine Gerätekonfigurationen	17
2.3 Erweiterte Konfigurationen	18
2.3.1 Otoakustische Emission (OAE) - Konfigurationen	18
2.3.2 Konfiguration des Klickreizes	20
2.3.3 Auswahl des angeschlossenen Jack-Kopfhörers	21
Einführung und Testaufbau	23
3.1 ABR	23
3.1.1 Ausrüstung	24
3.1.2 Einrichtung des Patienten	25
3.2 ECochG	27
3.2.1 Ausrüstung	27
3.2.1 Einrichtung des Patienten	28
3.3 VEMP	30
3.3.1 Ausrüstung	30
3.3.1 Einrichtung des Patienten	31
3.4 ASSR	35
3.4.1 Ausrüstung	35
3.4.1 Einrichtung des Patienten	37
3.5 DPMC (Hydrops)	39
3.5.1 Ausrüstung	39
3.5.1 Einrichtung des Patienten	40
3.6 Otoakustische Emissionen (Shift-OAE, DP-Gramm und TEOAE)	42
3.6.1 Scheiß-OAE	42
3.6.2 DP-Gramm	42
3.6.3 TEOAE	43
3.6.4 Ausrüstung	43
3.6.5 Einrichtung	43
3.7 Audiometrie	45
3.7.1 Ausrüstung	45
3.7.2 Einrichtung	47

Messung im Handheld-Modus.....	48
4.1 Patientenmanagement.....	48
4.1.1 Einen neuen Patienten anlegen	48
4.1.2 Nachsorge für Patienten.....	49
4.2 ABR.....	50
4.2.1 Klinischer Modus.....	50
4.2.2 Screening-Modus	52
4.2.3 Beratung zur Messung	56
4.2.4 Beratung beim Screening.....	58
4.3 ECochG	59
4.3.1 Einstellen der Messparameter	59
4.3.2 Beratung zur Messung	61
4.4 VEMP.....	64
4.4.1 Einstellen der Messparameter	64
4.4.2 Konsultation zur Messung	66
4.5 DPMC.....	69
4.5.1 Parametrierung der Messung	69
4.5.2 Konsultation zur Messung	71
4.6 Umschalt-OAE	75
4.6.1 Einstellen der Messparameter	75
4.6.2 Messung.....	75
4.6.3 Konsultation zur Messung	79
4.7 DP-Gramm	82
4.7.1 Messeinstellungen.....	82
4.7.2 Screening-Modus.....	85
4.7.3 Beratung zur Messung	86
4.8 TEOAE.....	88
4.8.1 Messeinstellungen.....	88
4.8.2 Screening-Modus.....	91
4.8.3 Beratung zur Messung	92
4.9 Audiometrie.....	93
4.9.1 Reinton-Audiometrie	93
4.9.2 Hochfrequenz-Audiometrie	97
4.9.3 Sprachaudiometrie	99
4.9.4 Beratung zur Messung	101
Allgemeine Informationen über die Software ECHOSOFT.....	102
5.1 Erforderliche Mindestkonfiguration	102
5.2 Einrichtung	102
5.2.1 Installation der Software.....	102
5.2.2 Installation der USB-Piloten	103
5.3 Verwaltung der Patienten	104
5.3.1 Neuen Patienten anlegen.....	104
5.3.2 Patient aus Gerät importieren.....	104
5.3.3 Einen Patienten löschen	107
5.4 Einstellungen	109
5.4.1 Datenbank	109
5.4.2 Medizinische Software.....	112
5.4.3 Einstellungen für die Reintonaudiometrie	112
5.4.4 Drucken.....	113
5.5 Aktualisierung	113
5.5.1 ELIOS-Aktualisierung	115
5.6 Überprüfung und Konfiguration der OAE-Sonde.....	115
5.6.1 Autotest.....	115
5.6.2 Konfiguration der Verifizierungsoption.....	115
5.7 Konsultation zur Messung von ECHOSOFT	116
Messung auf ECHOSOFT	118
6.1 Modul für evozierte Potenziale (ABR, ECochG und VEMP)	119
6.1.1 Test-Fenster	119
6.1.2 Manueller Modus.....	120
6.1.3 Automatischer Modus.....	120
6.1.4 Skript-Modus	122

6.1.5	ABR-Screening-Modus.....	123
6.1.6	Die erweiterten Optionen.....	124
6.1.7	Impedanzprüfung und Messverlauf.....	126
6.1.8	Echtzeitsignal und Zurückweisung.....	126
6.1.9	cVEMP-Niveau der Muskelkontraktion.....	128
6.1.10	Konsultation zur Messung.....	129
6.1.11	Visualisierungseinstellungen und Druckoptionen.....	131
6.1.12	Verwaltung der Messgruppen.....	133
6.1.13	Markierungen.....	135
6.1.14	Spezielle Funktionalität für ECochG.....	136
6.1.15	Spezielle Funktionen für cVEMPs.....	137
	Das Ergebnis dieser Änderung wird in Echtzeit im Messkurvenfenster angezeigt.....	137
6.1.16	"Fenster "Screening ABR.....	138
6.2	ASSR.....	139
6.2.1	Prüfung der Impedanzen.....	139
6.2.2	Einstellung der Messung.....	140
6.2.3	Fortschritt der Messung.....	141
6.2.4	Messergebnisse.....	143
6.3	Hydrops (Verschiebungs-OAE und DPMC).....	145
6.3.1	Testkonfiguration.....	145
6.3.2	Beschreibung des Messfensters.....	147
6.3.3	Erweiterte Analysewerkzeuge.....	149
6.4	DP-Gramm.....	151
6.4.1	Beschreibung des Messfensters.....	151
6.4.2	Beschreibung des Messfensters.....	152
6.4.3	Beidseitige Anzeige.....	154
6.4.4	Advanced Analyse-Tool.....	155
6.5	TEOAE.....	156
6.5.1	Beschreibung des Messfensters.....	156
6.5.2	Beschreibung des Messfensters.....	157
6.5.3	Beidseitige Anzeige.....	159
6.6	Audiometrie.....	161
6.6.1	Reinton-Audiometrie.....	161
6.6.2	Sprachaudiometrie.....	162
6.6.3	Verwendung des Mikrofons.....	163
6.6.4	Beschreibung des Messfensters.....	165
6.6.5	Hilfe zur Maskierungsberechnung.....	167
6.6.6	Messung zusammenführen.....	170
6.6.7	Tastaturkürzel verwenden.....	172
	Wartung und Instandhaltung.....	173
7.1	Regelmäßige Kontrollen.....	173
7.2	Reinigung.....	173
7.2.1	Gerätekoffer.....	173
7.2.2	Zubehör.....	174
7.3	Fehlfunktion.....	174
7.3.1	Mögliche Fehlfunktion.....	174
7.3.2	Kundendienst und Garantie.....	175
7.4	Transport und Lagerung.....	176
7.5	Entsorgung.....	176
	Technische Daten.....	177
8.1	Allgemeine technische Merkmale des Geräts.....	177
8.1.1	Prüfparameter :.....	178
8.2	Normen/Zertifizierungen.....	180
8.2.1	Tabelle zur EMV-Konformität.....	180
8.2.1	CE-Erklärung.....	182
8.3	Hersteller.....	182

Kapitel 1

Information und Sicherheit

1.1 Über dieses Handbuch

Dieses Benutzer- und Wartungshandbuch soll Ihnen den Umgang mit Ihrem ELIOS-Gerät erleichtern - von der ersten Lieferung über die Inbetriebnahme bis hin zur Nutzung und Wartung.

Sollten Sie Schwierigkeiten haben, diese Anleitung zu verstehen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler/Vertriebspartner oder an den Hersteller, Électronique du Mazet.

Dieses Dokument muss an einem sicheren Ort aufbewahrt werden, an dem es vor Witterungseinflüssen geschützt ist und nicht beschädigt werden kann.

Dieses Dokument stellt sicher, dass die Geräte und ihre Dokumentation zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens technisch auf dem neuesten Stand sind. Wir erlauben uns jedoch, Änderungen am Gerät und seiner Dokumentation vorzunehmen, ohne dass eine Verpflichtung zur Aktualisierung dieser Unterlagen besteht.

Im Falle der Weitergabe des Geräts an einen Dritten ist es zwingend erforderlich, Électronique du Mazet über die Daten des neuen Besitzers zu informieren. Das Gerät muss dem neuen Besitzer mit allen Unterlagen, Zubehör und Verpackung übergeben werden.

Nur Personal, das mit dem Inhalt dieses Dokuments vertraut ist, darf das Gerät benutzen. Bei Nichtbeachtung der in diesem Dokument enthaltenen Anweisungen lehnen die Firma Électronique du Mazet und ihre Vertriebspartner jede Verantwortung für die Folgen von Unfällen oder Schäden für Personal oder Dritte (einschließlich Patienten) ab.

1.2 Präsentation des Geräts

ELIOS ist für das Screening, die Dokumentation, die Überwachung und die Diagnose von Hörfunktionen konzipiert. Es ist für HNO-Ärzte, Neurologen, Audiologen, Pädiater und andere medizinische Fachkräfte gedacht, die in privater Praxis oder im Krankenhaus arbeiten. Das Gehör eines Probanden kann auf subjektive Weise durch den Audiometrietest oder auf objektive Weise, ohne die Teilnahme des Probanden, durch das evozierte Potenzial oder die provozierten otoakustischen Emissionen bewertet werden.

Bei der Audiometrie handelt es sich um eine Verhaltensuntersuchung, die eine schnelle Beurteilung der Hörschärfe ermöglicht. Mit Hilfe eines akustischen Stimulators werden der Versuchsperson Töne, Wörter oder Sätze in verschiedenen Lautstärken dargeboten. Die Versuchsperson meldet ihre Wahrnehmung dem Untersucher, der je nach Test eine absolute Wahrnehmungsschwelle oder eine Verständlichkeitsschwelle bestimmen kann.

Die evozierten Potenziale bezeichnen die Erfassung der electrophysiologischen Aktivität, die durch akustische Reize ausgelöst wird. Sie ermöglichen die Diagnose von neurosensorischen und retrocochleären Schäden.

Die Begriffe provozierte otoakustische Emissionen bezeichnen die Ansammlung einer durch eine akustische Stimulation ausgelösten Schallwelle im äußeren Gehörgang. Diese Töne mit geringer Amplitude spiegeln den reibungslosen Ablauf der aktiven Mechanismen der äußeren Haarzellen wider. Sie ermöglichen die Diagnose von neurosensorischen Schäden, aber auch von Druckstörungen des Innenohrs.

ELIOS basiert auf einem System von Maßnahmenmodulen, die bei der Anschaffung der Geräte vollständig erworben oder in einem späteren Update hinzugefügt werden können.

1.2.1 Verwendungszweck

Der **ELIOS** ist in erster Linie für HNO-Ärzte gedacht, die in einer privaten Praxis oder in einem Krankenhaus arbeiten. Der **ELIOS** ist in der Lage, alle Messmodule unserer Reihe von otologischen Diagnosegeräten zu integrieren, kann aber auch von anderen medizinischen Fachkräften genutzt werden. Alle Tests können direkt über den Touchscreen des Geräts (außer ASSR) oder über unsere Software **ECHOSOFT** durchgeführt werden, indem das Gerät über ein USB-Kabel an einen Computer angeschlossen wird. Das **ELIOS** ist das einzige unserer Geräte, das die Druckmessung (DPMC und Shift-OAE) exklusiv für **ECHODIA** integriert. Diese Methode ist für das Screening der Ménière-Krankheit bestimmt. Diese beiden Messungen erfordern fortgeschrittene Kenntnisse in Otologie und Neurologie und sind in erster Linie (in ihrer vollständigsten Form) für Fachleute aus beiden Bereichen bestimmt.

Durch die Verwendung verschiedener akustischer Stimuli (Klick, Sinus, komplexe Signale) und verschiedener Aufzeichnungsmethoden (akustisch oder elektrophysiologisch) ist das **ELIOS** für die Durchführung der folgenden otologischen Diagnostik konzipiert :

Evozierte Potentiale:	Otoakustische Emissionen:	Audiometrie:
- Auditorische Hirnstammreaktion (ABR) Auditory Steady-State Responses (ASSR) - Vestibulär evoziertes myogenes Potenzial (VEMP) - Elektrokocholeographie (EchoG) - Cochleäres mikrofonisches Potenzial (DPMC)	- Transiente otoakustische Emissionen (TEOAE) - Verzerrungsprodukte (DPgramme) - Verzerrungsprodukte Phasenverschiebung (Shift-OAE)	- Luftleitung (AC) - Knochenleitung (BC) - Sprache

1.2.2 Zielgruppen

Alter: keine Altersbeschränkung (vom Neugeborenen bis zum älteren Menschen, je nach Messung)

Patiententyp: Männer / Frauen / Kinder / Neugeborene

Kontext der Konsultation: HNO-Diagnose & Neugeborenen-Screening

1.2.3 Erwartete Leistung

Die Geräte sind für die Durchführung otologischer Tests gemäß ISO 60645 ausgelegt:

Otologische Tests	Normen	
Audiometrie:	- Luftleitung (AC) - Knochenleitung (BC)	IEC 60645-1 :2017 - Typ 3 Kompatibel EHF
	- Die Rede	IEC 60645-1 :2017 - Klasse B
Evoziert Potentiale:	- Auditory Brainstem Response (ABR)	IEC 60645-3 :2020 IEC 60645-7 :2009 - Typ 1 und 2
	- Auditory Steady-State Responses (ASSR) - Elektrokocholeographie (EchoG) - Cochleäres mikrofonisches Potenzial (DPMC)	IEC 60645-3 :2020 IEC 60645-7 :2009 - Typ 1
	- Vestibulär evoziertes myogenes Potenzial (VEMP)	IEC 60645-3 :2020
	- Transiente otoakustische Emissionen (TEOAE)	IEC 60645-3 :2020 IEC 60645-6 :2009 - Typ 1 und 2
Otoakustisch Emissionen:	- Verzerrungsprodukte (DPgramme)	IEC 60645-6 :2009 - Typ 2
	- Verzerrungsprodukte Phasenverschiebung (Shift-OAE)	IEC 60645-6 :2009

1.2.4 Kontraindikationen

Wir empfehlen, Patienten mit verletzter Haut, offenen Wunden oder akustischer Überempfindlichkeit nicht zu diagnostizieren (oder bei der Diagnose Vorsichtsmaßnahmen zu treffen)

Die Kontraindikationen sind nicht erschöpfend, und wir raten dem Benutzer, im Zweifelsfall Rat einzuholen.

1.2.5 Nebenwirkungen

Bisher wurden keine Nebenwirkungen festgestellt.

1.2.6 Maßeinheiten

Für alle diese Geräte werden die Maßeinheiten in den Einheiten des internationalen Systems ausgedrückt:

Basiseinheit	Einheit	
	Name	Symbol
Frequenz	Hertz	Hz
Spannung	Volt	V
Schalldruckpegel	Audiometrische Dezibel	dB SPL
Gehörpegel	Akustische Dezibel	dB HL

1.2.7 Zubehör

Dieses Gerät wird standardmäßig mit folgendem Zubehör geliefert:

- Mini-USB-Kabel 2m

Das Gerät steht durch die verwendeten Teile, von denen einige von Electronique du Mazet geliefert werden, in Kontakt mit dem Patienten. Dieses Zubehör kann einmalig oder wiederverwendbar sein.

Die Verwendung von Zubehör, das nicht vom Hersteller empfohlen wird, unterliegt nicht seiner Verantwortung.

Liste des kompatiblen Zubehörs:

Name	ref	Hersteller
DD45 Kopfhörer	301765	Radioear
DD65 Kopfhörer	301475	Radioear
DD450 Kopfhörer	302427	Radioear
Kopfhörer einsetzen	040070	Electronique du Mazet
Knochenvibrator B71	040060	Electronique du Mazet
OAE-Sonde	040068	Electronique du Mazet
eABR-Auslösekabel	040076	Electronique du Mazet
Elektrophysiologischer Vorverstärker (Echodif)	040069	Electronique du Mazet
USB-Netzadapter (EU)	301526	CUI
USB-Netzadapter (USA)	040048	CUI
USB-Netzadapter (UK)	040047	CUI
Elektrophysiologisches Kabel	040058	PlasticsOne
Elektrophysiologisches Kabel mit Zubehör	040056	Electronique du Mazet
Schalter für Patientenreaktion	040084	Electronique du Mazet
Mini-USB-Kabel 2m	300618	Lindy
Elektroakustische Röhre (EchoG)	040138	Electronique du Mazet
Akustisches Rohr	040054	Electronique du Mazet
OAE-Ohrstöpsel T04 Baum (100 Stück)	304265	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 3-5mm (100 Stück)	304266	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 4-7mm (100 Stück)	304267	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 5-8mm (100 Stück)	304268	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 07mm (100 Stück)	304269	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 08mm (100 Stück)	304270	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 09mm (100 Stück)	304271	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 10mm (100 Stück)	304272	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 11mm (100 Stück)	304273	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 12mm (100 Stück)	304274	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 13mm (100 Stück)	304275	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 14mm (100 Stück)	304276	Sanibel
OAE-Ohrstöpsel 15mm (100 Stück)	304265	Sanibel

Keil für Sanibel OAE-Ohrstöpsel	304450	Electronique du Mazet
OAE Schaumstoff-Ohrstöpsel ER10-14 13mm (50 Stück)	301358	Etymotic
OAE Ersatzspitzen (2 Stück) + OAE Reinigungsdraht (2 Stück)	040122 040043	Etymotic Electronique du Mazet
Oberflächenelektroden 20x25mm (20 Stück)	040112	Spes Medica
Oberflächenelektroden F40 (30 Stück)	302062	Skintact
Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14A 13mm (50 Stück)	040116	3M
Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14B 10mm (50 Stück)	040117	3M
Ohrstöpsel für Einsteckhörer ER3-14E 4mm (20 Stück)	040119	Etymotic
Ohrstöpsel für Insert-Ohrhörer ER3-14D 3,5 mm (20 Stück)	040118	Etymotic
Gold-Ohrstöpsel ER3-26A 13mm (20 Stück)	040114	Etymotic
Gold-Ohrstöpsel ER3-26B 10 mm (20 Stück)	040115	Etymotic

1.3 Warnungen

In diesem Handbuch haben die angegebenen Warnungen und Informationen die folgende Bedeutung:	
	Das Warnetikett weist auf Bedingungen oder Verfahren hin, die den Patienten und/oder Benutzer einem Risiko aussetzen können.
	Das Achtsamkeitsetikett weist auf Bedingungen oder Verfahren hin, die zu einer Fehlfunktion der Ausrüstung führen könnten.
	Das Informationsetikett verweist auf Hinweise oder Informationen, die nicht mit Risiken von Unfällen oder Funktionsstörungen des Geräts in Verbindung stehen.



ACHTUNG: Das Gerät darf nur von qualifiziertem Personal (Krankenhauspersonal, Arzt usw.) bedient werden. Der Patient darf nur über das Zubehör mit dem Gerät in Berührung kommen.



ACHTUNG: Das Gerät muss an einen Computer mit einem medizinisch zertifizierten Netzteil angeschlossen werden (doppelte Isolierung gemäß ISO-Norm 60601-1).



ACHTUNG: Es sind keine Veränderungen am Gerät erlaubt. Es ist strengstens verboten, das Gehäuse des Geräts zu öffnen.



ACHTUNG: Das Gerät entspricht den geltenden Normen zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Wenn Sie in Gegenwart eines anderen Geräts Funktionsstörungen aufgrund von Interferenzen oder Ähnlichem feststellen, wenden Sie sich an Électronique du Mazet oder den Händler, die Ihnen Ratschläge geben können, um mögliche Probleme zu vermeiden oder zu minimieren.



ACHTUNG: Der Betrieb in unmittelbarer Nähe (z. B.:1 m) eines EM-GERÄTS für Kurzwellen- oder Mikrowellentherapie kann zu Schwankungen der Ausgangsleistung des STIMULATORS führen.



ACHTUNG: Die Verwendung des Geräts in der Nähe von Hochfrequenzgeräten kann zu Fehlern in den Messaufzeichnungen führen. Es wird empfohlen, die Messungen in einem Abstand von mehr als einem Meter zu jeglicher Hochfrequenzquelle durchzuführen.



ACHTUNG: Das Gerät darf nur mit Zubehör verwendet werden, das vom Hersteller als mit dem Gerät kompatibel bestimmt wurde (siehe 1.2.7).



ACHTUNG: Das Gerät darf für den Patienten nicht zugänglich sein. Es darf nicht mit dem Patienten in Berührung gebracht werden.



ACHTUNG: Der Computer darf sich unter keinen Umständen in einem für den Patienten zugänglichen Bereich befinden.



ACHTUNG: Stellen Sie sicher, dass Sie die unter 7. Wartung und Pflege aufgelisteten Pflegeanweisungen befolgen.



ACHTUNG: Die Batterie darf nur von Technikern von Électronique du Mazet oder deren Vertriebspartnern ausgetauscht werden.



Das Gerät sammelt Daten. Es liegt in der Verantwortung des Arztes, die Datenschutz-Grundverordnung 2016/679 des Europäischen Parlaments anzuwenden und einzuhalten. Bei einer Rückgabe an den Kundendienst muss der Anwender die Daten löschen, damit sie nicht weitergegeben werden.

1.4 Verbleibende Risiken

Verwendete Teile, die zu alt oder von schlechter Qualität sind, können die Qualität des Kontakts mit dem Patienten beeinträchtigen und Unbehagen verursachen. Achten Sie darauf, die Teile regelmäßig auszutauschen.

Mikroben oder Viren können über die Anwendungsteile von einem Patienten zum anderen übertragen werden. Achten Sie darauf, dass die vom Hersteller des Anwendungsteils empfohlenen Hygienebedingungen eingehalten werden.

Wenn Wasser in das Gerät eindringt, funktioniert es möglicherweise nicht mehr richtig. Ziehen Sie in diesem Fall den Stecker des Geräts aus der Steckdose und trennen Sie die Kabel ab. Vermeiden Sie auf jeden Fall die Anwesenheit von Wasser in der Nähe des Geräts.

1.4.1 Abschaltung des Geräts während des Betriebs

Für den Fall, dass das Gerät während des Betriebs abgeschaltet wird,

- Im Stand-Alone-Modus: Die laufende Messung wird gestoppt; die kontinuierliche Speicherung der Messdaten verhindert den Verlust der bis dahin durchgeführten Messungen.
- Bei Anschluss an den Computer: Der Computer speichert die Daten kontinuierlich, die Messung kann vor dem Schließen der Software gespeichert werden.

1.4.2 Besonderer Anwendungsfall

Keine spezifischen Fälle identifiziert. Siehe Abschnitt 1.2.4 für Kontraindikationen .

1.5 Inbetriebnahme

Vergewissern Sie sich, dass das Gerät nicht beschädigt ist. Wenn Sie Zweifel an der Unversehrtheit des Geräts und seiner Funktionstüchtigkeit haben, wenden Sie sich an Électronique du Mazet oder Ihren Händler.

Wenn das Gerät an einem kalten Ort gelagert wurde und die Gefahr von Kondenswasserbildung bestand, lassen Sie das Gerät mindestens 2 Stunden bei Raumtemperatur ruhen, bevor Sie es einschalten.

Es wird empfohlen, das Gerät und sein Zubehör vor dem ersten Gebrauch zu reinigen, siehe 7.

1.5.1 Aufladen des Geräts

Das Gerät wird mit einem USB-Kabel geliefert. Sie können zwischen zwei Möglichkeiten wählen, Ihr Gerät aufzuladen: über einen Computer oder über den USB-Strom (siehe 1.2.7). Sobald das Gerät eingesteckt ist, beginnt der Ladevorgang automatisch, und in der Titelleiste wird ein Logo für den Netzstecker angezeigt. Dieses Logo erscheint grau, wenn das **EUIOS** geladen wird, und grün, wenn der Akku vollständig geladen ist.

Der Akku des Geräts wird vor dem Versand aufgeladen; es wird jedoch empfohlen, ihn vor der ersten Verwendung aufzuladen (wir empfehlen Ihnen, ihn vor der ersten Verwendung 12 Stunden lang aufzuladen).

Wenn Sie das Gerät über das USB-Kabel an einen Computer anschließen, erfolgt der Ladevorgang langsamer als über einen USB-Netzadapter (siehe 1.2.7).



Um eine lange Lebensdauer des Akkus zu gewährleisten, ist es besser, ihn so vollständig wie möglich zu laden/entladen. Laden Sie das Gerät bis zu seiner maximalen Kapazität auf und laden Sie es nur, wenn es einen kritischen Batteriestand erreicht hat.



Um das Gerät von der Stromversorgung zu trennen, muss das USB-Netzteil abgezogen werden.

1.6 Anwendbare Symbole

Vorderseite	
	Name des Geräts

Obere Seite	
	<u>Vorsicht!</u> Ein- und Ausschalten des Geräts
USB	Mini-USB-Anschluss zum Aufladen des Geräts oder zum Anschluss an einen PC (Datenaustausch)

Untere Seite	
AUX	-Anschluss der Patientenantworttaste für die Audiometrie -EchoDif-Anschluss für die Elektrophysiologie
Audio	-Anschluss eines akustischen Stimulators für Audiometrie und Elektrophysiologie -OAE-Sondenanschluss für otoakustische Emissionen
	Headset-Anschluss

Hintere Seite	
	<u>Warnung:</u> Dieses Symbol weist Sie auf einen bestimmten Punkt hin.
	<u>Bedienungsanleitung:</u> Dieses Symbol weist Sie darauf hin, dass die Bedienungsanleitung gelesen werden muss, um das Gerät sicher zu verwenden.

	Angewandter Teil vom Typ BF: Angewandter Teil, der mit dem Patienten in Berührung kommt.
	Recycling: Dieses Gerät muss in einer geeigneten Rücknahme- und Recyclingeinrichtung entsorgt werden. Wenden Sie sich an den Hersteller.
	Gleichstrom
	Seriennummer
	Hersteller
	Herstellungsdatum
	Land der Herstellung
	Produktreferenz
	CE-Kennzeichnung
	Eindeutige Kennung
	Medizinisches Gerät
	Betriebsanleitung beachten

1.7 Identifikationsetikett

Informationen und technische Daten sind auf der Rückseite jedes Geräts auf einem Typenschild angegeben:



Gerät :	Etikett zur Geräteidentifikation
<p>ELIOS ECH001KP110-A0</p>	

1.8 Vertraulichkeit von Patientendaten

Das Gerät sammelt Daten. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Allgemeine Datenschutzverordnung 2016/679 des Europäischen Parlaments anzuwenden und einzuhalten. Bei der Rückgabe des Geräts an den Kundendienst muss der Benutzer die Patientendaten aus dem Gerät löschen, damit sie nicht weitergegeben werden. Der Behandler hat die Möglichkeit, eine Sicherungskopie der Daten zu erstellen, indem er sie in der ECHOSOFT-Software speichert (siehe Abschnitt 5.3.2), bevor er die Patienten aus dem Gerät löscht (siehe Abschnitt 5.3.3.2).

Das Gerät **ELIOS** darf nur von autorisiertem medizinischem Fachpersonal verwendet werden. Um die Vertraulichkeit der Patientendaten zu gewährleisten und die Weitergabe an unbefugte Dritte zu verhindern, kann bei der ersten Inbetriebnahme des Geräts ein Passwort festgelegt werden. Bitte beachten Sie den Abschnitt 2.1.3 für weitere Informationen.

ECHODIA empfiehlt Ihnen, das Passwort Ihres Geräts regelmäßig zu erneuern. Es ist auch ratsam, den Sperremechanismus der Computer, auf denen Sie die Software ECHOSOFT installiert haben, nach einer kurzen Zeit der Inaktivität zu aktivieren.

1.9 Cybersecurity

Da es sich bei dem Gerät und seiner Software **ECHOSOFT** um computergestützte Systeme handelt, die in größere Informationssysteme integriert sind, müssen bestimmte Regeln und bewährte Verfahren eingeführt werden, um die Sicherheit von Patienten und Anwendern zu gewährleisten. **Électronique du Mazet** stellt die Betriebsumgebung seiner Produkte nicht zur Verfügung und kontrolliert sie auch nicht, so dass es in der Verantwortung des Anwenders liegt, sicherzustellen, dass die folgenden Empfehlungen befolgt werden.

1.9.1 Bewährte Praktiken für die Computersicherheit

- Halten Sie Ihre Software auf dem neuesten Stand, einschließlich des Betriebssystems (Windows oder MacOs)
 - Verwenden Sie Betriebssystemkonten zur Verwaltung des Zugriffs. - Sperren Sie den Computer, wenn er nicht benutzt wird
 - Sichern Sie die ECHOSOFT-Datenbank regelmäßig (siehe 5.4.1.0)
- Da das Gerät und **ECHOSOFT** nicht auf das Internet zugreifen müssen, isolieren Sie den Computer so weit wie möglich vom Netzwerk.
- Überprüfen Sie regelmäßig auf echodia.com, ob Updates verfügbar sind.

1.9.2 Technische Informationen

Die ECHOSOFT-Software ist ein Java-Programm

, das seine eigene Java-Ausführungsumgebung (JRE+JVM) einbettet, um andere Software nicht zu beeinträchtigen. (standardmäßig im gleichen Ordner installiert: *C:\Programme\Echodia\Echosoft\jre*)

-Die Konfigurationen der Software sowie die Datenbank werden im .echosoft-Ordner des Benutzerordners gespeichert (z.B.: *C:\Users\romain\echosoft*).

-Die Software verwendet den Port 32145 der lokalen Schleife (localhost / 127.0.0.1), um sicherzustellen, dass nicht mehrere Instanzen der Software gleichzeitig gestartet werden. -

Die Software verwendet einen generischen Treiber (WinUSB) zur Kommunikation mit dem Gerät

Kapitel 2

Allgemeine Informationen zur Verwendung von **ELIOS**

2.1 Erstinbetriebnahme des Geräts

2.1.1 Einschalten / Starten

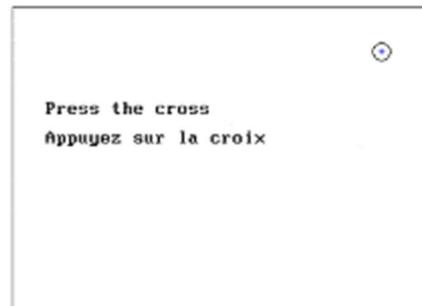
Das Gerät kann eingeschaltet werden, ohne dass ein anderes Teil angeschlossen ist (OAE-Sonde, EchoDif).

Schalten Sie das Gerät mit dem Schalter auf der Oberseite ein (wenn es nicht startet, vergewissern Sie sich, dass der Akku des Geräts geladen ist).

2.1.2 Kalibrierung des Touchscreens

Bei der ersten Inbetriebnahme ist es notwendig, den Touchscreen zu kalibrieren. Es erscheint das folgende Fenster:

Der Bildschirm muss an 5 verschiedenen Punkten kalibriert werden. Halten Sie den Stift einfach auf das Kreuz in der Mitte eines jeden der nacheinander erscheinenden Kreise.



Die Kalibrierung ist wichtig für eine komfortable Nutzung. Es ist sehr ratsam, das Gerät zu kalibrieren, während Sie es auf einem Tisch halten und den Stift verwenden.

2.1.3 Passwort

Nach der Kalibrierung des Bildschirms erscheint das Fenster zur Definition des Passworts. Wenn Sie ein Passwort festlegen möchten, werden Sie bei jedem Start des Geräts danach gefragt. Klicken Sie dazu auf "Das Gerät mit einem Passwort sperren" und legen Sie Ihr Passwort fest, indem Sie auf "Passwort ändern" klicken. Das Passwort muss zwischen 1 und 15 Zeichen enthalten und wird zweimal abgefragt, um sicherzustellen, dass es richtig erfasst wurde.



Sie können das Fenster zur Konfiguration des Passworts später über das Menü "Messen" und dann "System" aufrufen. In diesem Fenster können Sie das Passwort ändern, aber auch die Sperre aktivieren oder deaktivieren.

Wenn Sie Ihr Passwort vergessen haben, wenden Sie sich bitte an Electronique du Mazet oder Ihren Händler, um einen Freischaltcode zu erhalten.

2.1.4 Startbildschirm

Sobald dieser Schritt abgeschlossen ist, erscheint die Startseite:



Auf dieser Seite werden mehrere Informationen angezeigt. Zunächst enthält sie die 3 möglichen Auswahlparameter beim Start des Geräts:

- **USB:** ermöglicht die Aktivierung des USB-Anschlusses des Geräts, um die mit dem Gerät durchgeführten Messungen auf einem Computer wiederherzustellen, zu speichern und zu analysieren. Die Aktivierung des USB-Anschlusses des Geräts ist auch für die Durchführung von Messungen von einem Computer über die ECHOSOFT-Software erforderlich.
- **Messen:** Dies ist der Hauptmodus für die Durchführung und Abfrage von Messungen.
- **Config:** Konfiguration der verschiedenen Geräteoptionen.

Auf der Startseite können Sie die Systemsprache auswählen, indem Sie auf die Flaggen unten links auf dem Bildschirm klicken.

Unten rechts wird die Seriennummer Ihres Geräts angezeigt.

Eine Titelleiste ist in allen Fenstern des Geräts vorhanden. Von links nach rechts enthält sie:

- Der aktuelle Fenstertitel.
- Die Ladeanzeige (grau: Laden. Grün: geladen).
- Das Datum und die Uhrzeit.
- Der Batteriestand.
- Eine Schaltfläche, mit der Sie zum vorherigen Fenster zurückkehren können (auf dem Startbildschirm wird sie zum Ausschalten des Geräts verwendet).

2.1.5 Ausschalten des Geräts

Um das Gerät auszuschalten, können Sie auf die Schaltfläche Zurück oben rechts auf dem Startbildschirm klicken. Es wird eine Bestätigungsmeldung zum Ausschalten angezeigt:
Sie können auch die Einschalttaste auf der Oberseite des Geräts drücken, um diesen Bildschirm von einem beliebigen Browserfenster aus aufzurufen.

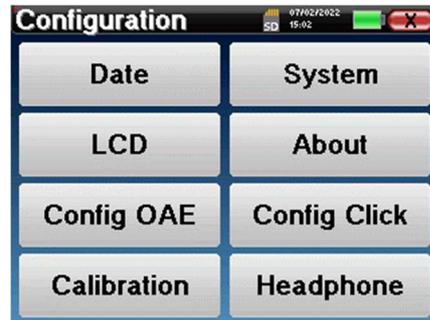
Energiesparmodus: Wenn Sie nicht messen, schaltet sich das Gerät nach 5 Minuten Inaktivität automatisch ab.



Sie können das Ausschalten des Geräts erzwingen, indem Sie die Einschalttaste an der Oberseite des Geräts 4 Sekunden lang gedrückt halten.

2.2 Allgemeine Gerätekonfigurationen

Einige der allgemeinen Betriebsparameter des Geräts können konfiguriert werden. So ist es möglich, die Uhrzeit, das Datum, die Helligkeit und die Ausrichtung des Bildschirms einzustellen. Rufen Sie dazu einfach das Konfigurationsmenü auf dem Hauptbildschirm auf.



Das Datum und die Uhrzeit können über das Fenster "Datum und Uhrzeit" konfiguriert werden



Die Umstellung auf und von der Sommerzeit erfolgt nicht automatisch.

Im Menü "LCD" können Sie die Helligkeit des Bildschirms mit einer einstellbaren Anzeige einstellen. Mit der Taste "Rotation" kann das Display um 180° gedreht werden. Dies kann je nach Standort und Position, in der das Gerät verwendet wird, nützlich sein. Es ist auch möglich, den Touchscreen neu zu kalibrieren.



Es ist möglich, dass nach längerer Benutzung des taktilen Bildschirms (mehrere Monate) ein gewisses Abdriften auftritt (z. B.: das Klicken auf die Tasten wird ungenauer); in diesem Fall muss der Bildschirm neu kalibriert werden.

Die Schaltfläche "System" informiert Sie über die Hardware- und Softwareversion des Geräts sowie über den freien Speicherplatz auf dem ELIOS-Gerät. Die Schaltfläche "Data factory reset" setzt die Messparameter auf die Standardwerte zurück. Wenn Sie eine Kennwortsperre einrichten möchten, werden Sie bei jedem Start des Geräts nach dem Kennwort gefragt (siehe 2.1.3).



Die Schaltfläche "Einstellungen" ermöglicht den Zugriff auf das Menü zur Aktivierung der optimierten Startmodi für Bediener, die (hauptsächlich) das an den Computer angeschlossene Gerät verwenden (ECHO-SOFT). Die Schaltfläche "Einstellungen" ermöglicht den Zugriff auf das Menü zur Aktivierung der optimierten Startmodi für Bediener, die (hauptsächlich) das an den Computer angeschlossene Gerät verwenden.



Das Menü "Über" enthält die Kontaktdaten des Unternehmens **Electronique du Mazet**.



Das Menü "Kalibrierung" ermöglicht die Abfrage der für Ihr Gerät definierten akustischen Kalibrierungswerte.

The screenshot shows a mobile application window titled 'Calibration'. It displays a table with two columns: 'Transmitter' and 'Calibration Date'. Below the table, there is a 'Plugged stimulator' field and a 'Load' button.

Transmitter	Calibration Date
Insert	2022/01/25
Echo-OAE	2022/01/10
DD450	-
HDA280	-
Radioear B71	-
HD206	-
DD65	-
TDH39	-
DD 45	2022/01/25
EchoPulse	-

Plugged stimulator : Echo-OAE

Load



Ändern Sie diesen Wert nicht, nur Electronique du Mazet oder Ihr Händler sind berechtigt, diese Kalibrierung durchzuführen.



Das ELIOS-Gerät muss einmal im Jahr kalibriert werden, um die Qualität der Messungen zu gewährleisten. Bitte kontaktieren Sie Ihren Händler, um diese Kalibrierung zu planen.



Einige dieser Optionen erfordern ein Passwort, um geändert werden zu können. Dies ist die Seriennummer Ihres Geräts, die auf der Rückseite des Geräts in der Zeile S/N angegeben ist. Diese Nummer wird auch unten rechts auf der Startseite angezeigt.

2.3 Erweiterte Konfigurationen

2.3.1 Otoakustische Emission (OAE) Konfigurationen

Es gibt verschiedene Protokolle für die Erfassung und Untersuchung otoakustischer Emissionen. Wenn Sie an ein bestimmtes Protokoll gewöhnt sind, können Sie mit dem ELIOS-Gerät Ihre eigenen Konfigurationen festlegen.



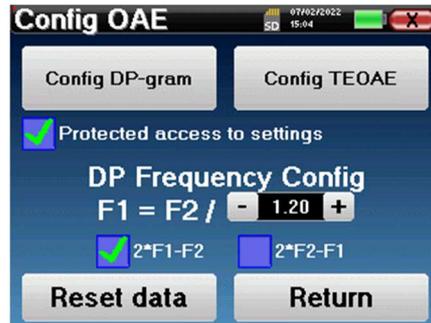
Eine falsche Einstellung kann die nächsten Messungen unbrauchbar und irrelevant machen.

Klicken Sie im Hauptmenü des Geräts auf "Config". Das Einstellungsfenster öffnet sich. Klicken Sie auf "Config OAE", um die erweiterten Einstellungen für otoakustische Emissionen aufzurufen.

Um die Standardeinstellungen ändern zu können, ist ein Passwort erforderlich. Das Passwort besteht aus den 8 Ziffern der Seriennummer des Geräts. Die Seriennummer befindet sich auf dem Etikett auf der Rückseite des Geräts oder unten rechts auf dem Startbildschirm.



 Wenn Sie Zweifel an der eingestellten Konfiguration haben, klicken Sie auf "**Daten zurücksetzen**", um zu den in der Werkskonfiguration angezeigten Parametern zurückzukehren.



Konfig DP-gramm : Zugang zu den Einstellungen für die DP-Gramm-Messung

Konfig TEOAE : Zugang zu den Einstellungen der TEOAE-Messung

Geschützter Zugriff auf die Einstellungen: Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, ist der Zugriff auf die Konfiguration (DPgram und TEOAE) direkt vom Messbildschirm aus gesperrt, ebenso wie die Parameter im Screening-Modus.

DP Frequency Config (DP-Frequenzkonfiguration): Einstellung des Frequenzabstands zwischen den beiden Stimulationsfrequenzen F1 und F2 für die Shift-OAE- und DPgram-Messung. Der eingestellte Wert ist das Verhältnis zwischen F1 und F2 (standardmäßig 1,2):

$$F1(Hz) = \frac{F2(Hz)}{X}$$

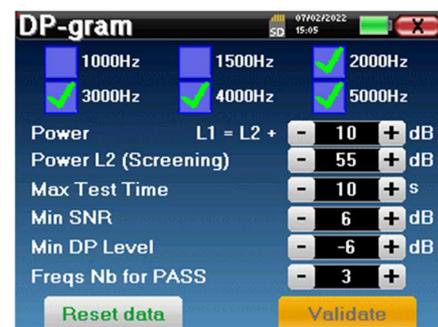
Mit den Kontrollkästchen "2 * F1 - F2" und "2 * F2 - F1" können Sie auswählen, welches Verzerrungsprodukt in den Shift-OAE- und DP-Gramm-Kurven untersucht werden soll

 Diese beiden Parameter sind für **Shift-OAE** und **DPgram** verfügbar.

2.3.1.1 Konfig DP-Gramm

 Wenn Sie mit den Einstellungen nicht vertraut sind und nicht wissen, wie sich deren Änderung auf die Testergebnisse auswirken kann, versuchen Sie nicht, sie zu ändern. Falsche Einstellungen können zu

Im DPgram-Konfigurationsfenster können Sie die Testparameter (Testfrequenzen und Differenz zwischen L1- und L2-Intensitäten) ändern und die Validierungskriterien anpassen. Änderungen an den Protokollen sollten nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.



Frequenzen	Liste der Frequenzen, die gescannt werden (von der höchsten zur niedrigsten) 1kHz wird wegen seiner Rauschempfindlichkeit nicht zur Abschirmung empfohlen
Leistung : L1= L2 +	Der Unterschied in der Intensität zwischen L1 und L2 in dB SPL (L1 ≥ L2)
Leistung L2 (Abschirmung)	Die Intensität von L2 in dB SPL im "Screening-Modus", wenn "Geschützter Zugriff auf Einstellungen" aktiviert ist. Ansonsten wird die Intensität direkt im Testfenster eingestellt
Maximale Testzeit	Maximale Testdauer für jede Frequenz im "Screening-Modus", falls keine Reaktion erfolgt
Min. SNR	Mindestwert (in dB) des Signalpegels im Vergleich zum Rauschpegel, um das

	Verzerrungsprodukt (DP) bei jeder Frequenz als vorhanden (erkannt) zu betrachten
Min. DP-Level	Mindestwert (in dB) des Signalpegels, damit das Verzerrungsprodukt (DP) bei jeder Frequenz als vorhanden (erkannt) gilt
Freqs Nb für PASS	Die Mindestanzahl von Frequenzen mit vorhandenem (erkanntem) DP, die erforderlich ist, um im Screening-Modus "PASS" festzustellen

 Wenn Sie Zweifel an der Konfiguration haben, klicken Sie auf "**Daten zurücksetzen**", um die Werkskonfiguration wiederherzustellen, und auf "**Bestätigen**".

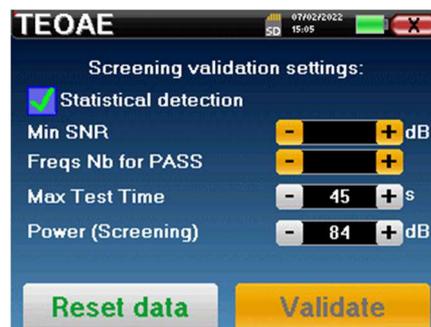
2.3.1.2 Konfig TEOAE

 Wenn Sie mit den Einstellungen nicht vertraut sind und nicht wissen, wie sich deren Änderung auf die Testergebnisse auswirken kann, versuchen Sie nicht, sie zu ändern. Falsche Einstellungen können zukünftige Messungen unbrauchbar und irrelevant machen.

Im TEOAE-Konfigurationsfenster können Sie die Validierungskriterien für den "Screening-Modus" ändern. Es gibt zwei Möglichkeiten, das Vorhandensein von OAE zu überprüfen:

- Validierung durch die Anzahl der erkannten Frequenzen für einen bestimmten Wert des Signal-Rausch-Verhältnisses.
- Validierung durch statistische Analyse.

In diesem zweiten Fall basiert die Erkennung auf der Korrelation zwischen den beiden Puffern, der Stabilität der Antwort und dem Vorhandensein eines OAE-Signals. Daher sind die Einstellungen für den minimalen SNR-Wert und die Anzahl der Frequenzen für die Validierung deaktiviert. Protokolländerungen sollten nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.



Statistische Erfassung	Aktivieren Sie die statistische Erkennung (in der Vorgängerversion verwendete Methode).
Min. SNR	Mindestwert (in dB) des Signalpegels im Vergleich zum Rauschpegel, um die OAE bei jeder Frequenz als vorhanden (entdeckt) zu betrachten
Freqs Nb für PASS	Die Mindestanzahl der Frequenzen mit vorhandenen (entdeckten) OAE, die für die Feststellung "PASS" im Screening-Modus erforderlich ist
Maximale Testzeit	Maximale Testdauer für jede Frequenz im "Screening-Modus", falls keine Reaktion erfolgt
Leistung (Screening)	Die Intensität in dB im "Screening-Modus", wenn "Geschützter Zugang zu den Einstellungen" aktiviert ist. Ansonsten wird die Intensität direkt im Testfenster eingestellt

 Aus akustischen und physiologischen Gründen liegt die Frequenzzuverlässigkeit des TEOAE-Tests zwischen 2Khz und 4KHz, die Validierungskriterien mit einer Mindestanzahl von Frequenzen über 3 können den Test langsam und anfällig für falsch-negative Ergebnisse machen.

 Wenn Sie Zweifel an der Konfiguration haben, klicken Sie auf "**Daten zurücksetzen**", um die Werkskonfiguration wiederherzustellen, und auf "**Bestätigen**".

2.3.2 Konfiguration des Klickreizes

Sie können die Klick-Stimulationskorrektur konfigurieren. (Diese Konfiguration gilt für ABR, ECochG und VEMP).



Klicken Sie im Hauptmenü des Gerätes auf "**Konfig**".
Es öffnet sich das Fenster zur Einstellung der Parameter.

Klicken Sie auf "**Config Click**", um Zugang zu den erweiterten Click-Einstellungen zu erhalten.



Wenn Sie Zweifel an der Konfiguration haben, klicken Sie auf "**Daten zurücksetzen**", um die Werkskonfiguration wiederherzustellen.



- **Klicken:** Dient zur Anpassung des Intervalls zwischen der physikalischen Leistung der Klicks (dB SPL) und der wahrgenommenen Intensität (dB HL) (standardmäßig 25). Der angepasste Koeffizient entspricht:

$$\text{Abgegebene Leistung (dB HL)} = \text{eingestellte Leistung (dB SPL)} + X \text{ (dB SPL)}$$

- **Rauschen:** Dient zur Einstellung des Intervalls zwischen der Stärke der Klicks und der Stärke des maskierenden Rauschens (weißes Rauschen) (standardmäßig 50). Der eingestellte Koeffizient entspricht:

$$\text{Rauschleistung (dB)} = \text{Klickleistung (dB SPL)} - X \text{ (dB SPL)}$$

2.3.3 Auswahl des angeschlossenen Jack-Kopfhörers

In den meisten Fällen wird das Gerät mit nur einem Kopfhörer geliefert, der werksseitig richtig konfiguriert ist. Sie haben jedoch die Möglichkeit, den Typ des Kopfhörers zu ändern, der beim Anschluss an die Klinkenbuchse erkannt wird. Wenn Sie mehrere Kopfhörer mit einem Klinkenstecker haben, die für Ihr Gerät kalibriert wurden, müssen Sie dieses Menü durchlaufen, um von einem zum anderen zu wechseln.



Schließen Sie niemals Kopfhörer an, die nicht für Ihr Gerät kalibriert wurden!



Es ist äußerst wichtig, das richtige Kopfhörermodell zu wählen, um sicherzustellen, dass die Kalibrierung bei der Verwendung des Kopfhörers korrekt durchgeführt wird.



Stimulatoren, die an den Eingang "**Audio**" angeschlossen sind, werden vom Gerät automatisch erkannt.

Klicken Sie im Hauptmenü des Gerätes auf "**Config**".
Das Fenster mit den Einstellungen wird geöffnet.
Klicken Sie auf "**Headset**", um auf die Auswahl des Headsets zuzugreifen, das beim Anschluss an die Buchse erkannt wird. Wählen Sie das Headset-Modell



aus, das Sie verwenden möchten, und klicken Sie auf "Speichern".

Kapitel 3

Einführung und Testaufbau

3.1 ABR

ABR: Auditory Brainstem Response (Hörstamm-Reaktion)

Die auditorische Hirnstammreaktion, auch bekannt als auditorisch evozierte Hirnstampmpotenziale, wird sowohl in der neurologischen Forschung als auch in der HNO weithin eingesetzt. Es handelt sich um ein nicht-invasives elektrophysiologisches Verfahren, das auf dem Prinzip der Elektroenzephalographie (EEG) beruht und objektive, reproduzierbare Informationen über die auditorische Funktion von der Cochlea bis zum Hirnstamm liefert.

Sie zeigt die elektrische Aktivität der peripheren Hörbahnen nach Anwendung einer akustischen Stimulation (meist ein Klick) in der Gesamtaktivität des EEG. ABR verwendet daher eine Mittelungstechnik, um die spezifischen elektrophysiologischen Reaktionen des Gehörs aufzuzeigen (Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses).

ABR-Techniken sind weit verbreitet, um die Nervenleitung in den Hörbahnen zu untersuchen, **Latenz-ABR** (Präsentation von akustischen Reizen bei einer festgelegten Intensität von z.B. 80 dBnHL) und somit alle Funktionsstörungen in diesen Hörbahnen aufzudecken: Akustikusneurinom, demyelinisierende Krankheiten (Multiple Sklerose, Leukodystrophie...), alle retro-cochleären Krankheiten und auditorische Neuropathie.

Durch die Anwendung von akustischen Reizen mit abnehmender Intensität ermöglicht die ABR außerdem die objektive Bestimmung der Hörschwelle für jedes Ohr (Schwellen-ABR). Die ABR informiert uns über das mögliche Vorhandensein von Cochlea-Pathologien (Wahrnehmungsschwäche mit einem Anstieg der Hörschwellen), aber auch über das mögliche Vorhandensein von Erkrankungen im Mittelohr (Verschiebung der Kurven).

Typische ABR-Diagramme bestehen aus mehreren Wellen, die von I bis V nummeriert sind. Bei latenten **ABRs** (neurologisches Tracing) müssen die Wellen I, III und V eindeutig in einem Normalitätskontext identifiziert werden, wobei für die Wellen II und IV eine Variabilität vorhanden sein muss. Diese Wellen müssen in einem Normalitätsbereich erscheinen.

Jede Erhöhung dieser Latenzzeit ist ein Anzeichen für ein Leitungsproblem und deutet darauf hin, dass weitere Untersuchungen erforderlich sind.

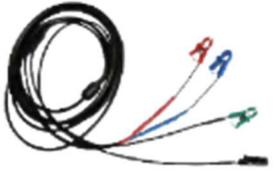
Der Einfachheit halber wird angenommen, dass die Welle I vom distalen Teil des Hörnervs, die Welle II vom proximalen Teil, die Welle III vom Kern der Cochlea und die Welle V vom Colliculus inferior kontralateral zur Stimulation erzeugt wird.

Im Rahmen der Hörschwellenforschung steht bei der Analyse der **ABR** die Entwicklung der Welle V im Verlauf der abnehmenden Intensität im Mittelpunkt. Die Intensität, bei der die Welle V "verschwindet", wird dann mit der Intensität der Hörschwelle für das Prüfohr in Verbindung gebracht.

ABR ist eine Methode zur objektiven und nicht-invasiven Bewertung der Hörfunktion und der Nervenbahnen bei Neugeborenen, Kindern und Erwachsenen im Wachzustand, in Narkose/Sedierung und im spontanen Schlaf (ohne jegliche Veränderung).

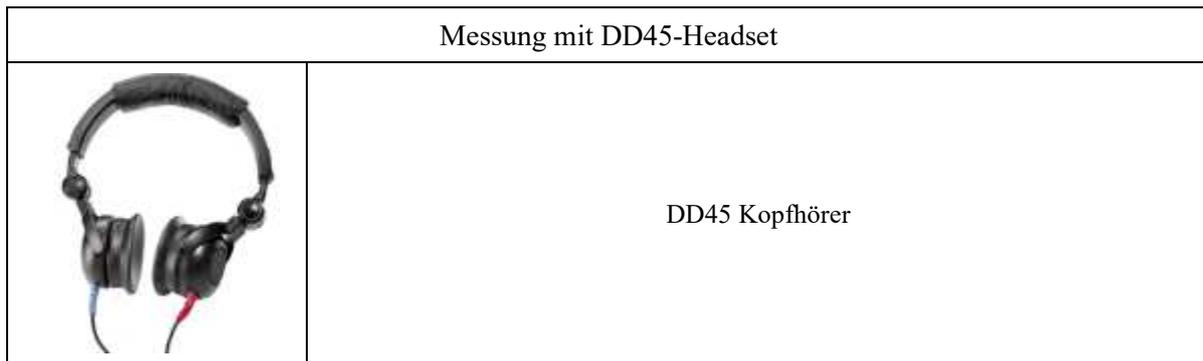
3.1.1 Ausrüstung

Für eine ABR-Messung benötigen Sie die folgenden Geräte:

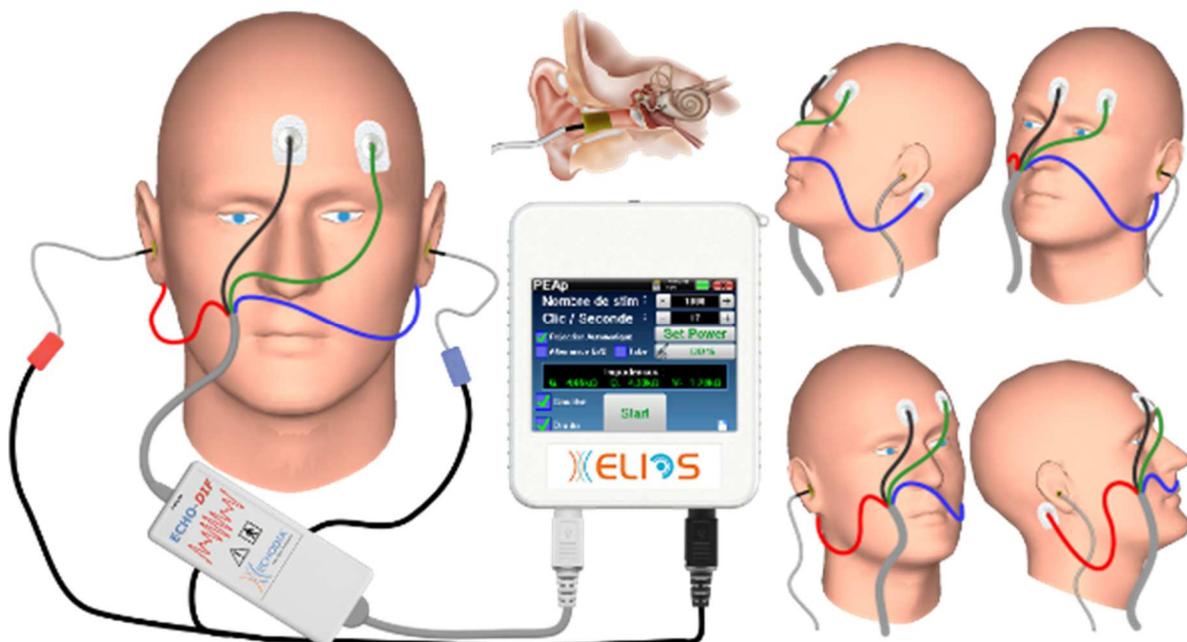
Gemeinsame Elemente für alle Konfigurationen			
	ELIOS-Einheit		ECHO-DIF-Gerät
	Elektrophysiologie-Kabel		4 Oberflächenelektroden

Messung mit Einsteckhörer und Schallschlauch (Einsätze + Schlauch)			
	Kopfhörer einlegen		
	Akustikschläuche für Schaumstoff-Ohrstöpsel		2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14A 13mm oder 2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14B 10mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14E 4mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14D 3,5 mm
	Akustische Röhren		2 OAE-Ohrstöpsel T04 Baum oder 2 OAE-Ohrstöpsel Txx (xx Größe in mm)

Messung mit eingelegtem Ohrhörer (frühere Version)			
	Kopfhörer einlegen		2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14A 13mm oder 2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14B 10mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14E 4mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14D 3,5 mm



3.1.2 Einrichtung des Patienten



	Vergewissern Sie sich mithilfe eines Otoskops, dass der Gehörgang nicht durch Ohrenschmalz verstopft ist. Dieser Vorgang muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden.
	Diese Anweisungen müssen je nach dem getesteten Ohr (den getesteten Ohren) angepasst werden, in jedem Fall entspricht die rote Farbe dem rechten Ohr, die blaue Farbe dem linken Ohr.

- Verbinden Sie den **roten** Clip mit dem **roten** elektrophysiologischen Kabel und den **blauen** Clip mit dem **blauen** elektrophysiologischen Kabel.
- Schließen Sie das elektrophysiologische Kabel an das **ECHO-DIF an**. Schließen Sie das **ECHO-DIF** Mini-DIN an den AUX-Anschluss an.
- Für die Messung mit dem Einsteckkopfhörer setzen Sie die Spitze auf den **linken** und **rechten** Kopfhörer. Schließen Sie dann den Mini-DIN-Kopfhörer an den "**Audio**"-Anschluss des ELIOS-Geräts an.

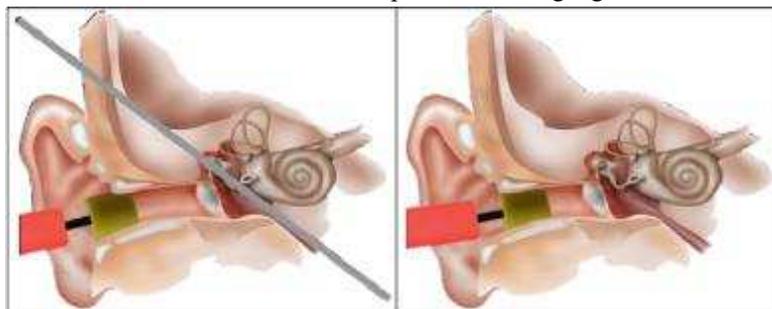


Wenn Sie das "Pädiatrie-Kit" besitzen, können Sie anstelle der Schaumstoff-Ohrstöpsel auch Akustikschläuche mit OAE-Ohrstöpseln verwenden (die Option "**Schlauch**" muss in der Software aktiviert sein).



- Um eine Messung mit dem **DD45-Headset** durchzuführen, schließen Sie das Headset-Kabel an den Klinkenstecker des **ELIOS an** (gekennzeichnet durch das Headset-Symbol).
- Reinigen Sie die Hautoberfläche, an der die Elektroden angebracht werden sollen, mit einem Scheuermittel. Dadurch wird die Impedanz der Haut gesenkt. Je nach verwendetem Kontakt kann es erforderlich sein, den Belag mit einem Reinigungsmittel (z. B. Alkohol) zu entfernen.
- Befestigen Sie eine Elektrode (**Minus**) in der Mitte der Stirn, knapp unterhalb des Haaransatzes. Die Positionierung der anderen Elektrode (**Patientenreferenz**) ist weit weniger streng. Diese Elektrode kann auf der Stirn, an der Schläfe oder am Kinn angebracht werden.
- Die Elektroden **V+** und **V+** müssen hinter dem zu prüfenden Ohr (auf dem Mastoid) angebracht werden.
- Verbinden Sie die Elektrode in der Mitte der Stirn (**Minus**) mit der **schwarzen** Klemme und die **Patientenreferenz** mit der **grünen** Klemme. Die **rote** Klemme muss mit den Elektroden hinter dem **rechten** Ohr und die **blaue Klemme** hinter dem **linken** Ohr verbunden werden. Die Umschaltung zwischen **rechts und links** erfolgt automatisch.
- Rollen Sie die Schaumstoff-Ohrstöpsel des **roten** Stimulators zwischen Ihren Fingern und setzen Sie ihn in das **rechte** Ohr ein. Stecken Sie dann den Stöpsel des **blauen** Ohrstimulators in das **linke** Ohr. Der Wechsel zwischen **rechts und links** erfolgt automatisch.

Position der Ohrspitze im Gehörgang



Falsche Einfügung

Richtiges Einsetzen



Der Patient muss auf bequeme Weise gelagert werden, um eine übermäßige Muskelanspannung zu vermeiden.

3.2 ECochG

ECochG: Elektro-CochleoGraphie

Unter der auditorischen Hirnstammreaktion fassen wir die auditorisch evozierten Hirnstammpotentiale (**ABR**) und die cochleären oder elektrocochleographischen Potentiale (**ECochG**) **zusammen**. Traditionell wurde das **ECochG** unter Narkose durchgeführt, wobei eine invasive Elektrode durch das Trommelfell hindurch auf dem Promontorium platziert wurde. Dank seines Know-hows auf dem Gebiet der elektrophysiologischen Messungen konnte **ECHODIA** eine Technik entwickeln, die routinemäßig, ohne Narkose und auf nicht-invasive Weise mit einer mit einem feinen Goldfilm überzogenen Elektrode durchgeführt werden kann, die vorsichtig in den äußeren Gehörgang eingeführt wird.

Zu den cochleären Potenzialen gehören das cochleäre mikrofonische Potenzial (CMP), das Summationspotenzial (SP) und das Aktionspotenzial (AP).

Der CMP, der aufgrund seines sinusförmigen Verlaufs besonders charakteristisch ist, spiegelt die Kontraktion der äußeren Haarzelle wider, wenn diese auf einen akustischen Reiz reagiert. Es ist leicht erkennbar durch die Verwendung eines konstanten Prioritätsklicks (Rarefaction oder Condensation Click). Von Elektrophysiologen lange vernachlässigt und fälschlicherweise für ein Artefakt gehalten, wurde CMP durch die missbräuchliche Verwendung wechselnder Klickpolarität aus den Spuren getilgt.

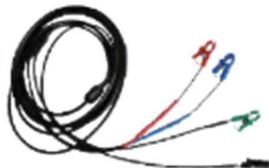
AP hat 2 besonders große negative Komponenten N1 mit einer Kulminationszeit von etwa 1,5 ms und eine Komponente N2. Die Komponente N1 des AP entspricht der in der **ABR** aufgezeichneten Welle I. N1 wird durch den distalen Teil des Hörnervs erzeugt.

Der SP ist unempfindlich gegenüber der Stimulationspolarität. Er ist relativ charakteristisch, da er aus einer stufenförmigen negativen Auslenkung besteht, die auf der Komponente N1 des AP beruht. Der SP ist ein komplexes elektrisches Mehrkomponentensignal, bei dem die Natur der Generatoren noch nicht eindeutig geklärt ist.

Als Ergänzung zur **ABR** kann das **EKG** zur Hervorhebung einer Welle I verwendet werden, die auf ABR-Kurven nur schwer zu erkennen ist, zur Erforschung der Hörschwelle, zur Erforschung einer Restaktivität der Cochlea (wie im Falle einer Cochlea-Implantat-Balance), zur Bewertung der Cochlea-Funktion bei Hörkrankheiten (CMP vorhanden, flache **ABR**), zur peroperativen Überwachung bei der Operation des Akustikusneurinoms. Eine der aktuellen Indikationen für das **EKochG** ist die Bewertung des SP/AP-Verhältnisses, das bei Pathologien im Zusammenhang mit dem endolymphatischen Hydrops erhöht ist.

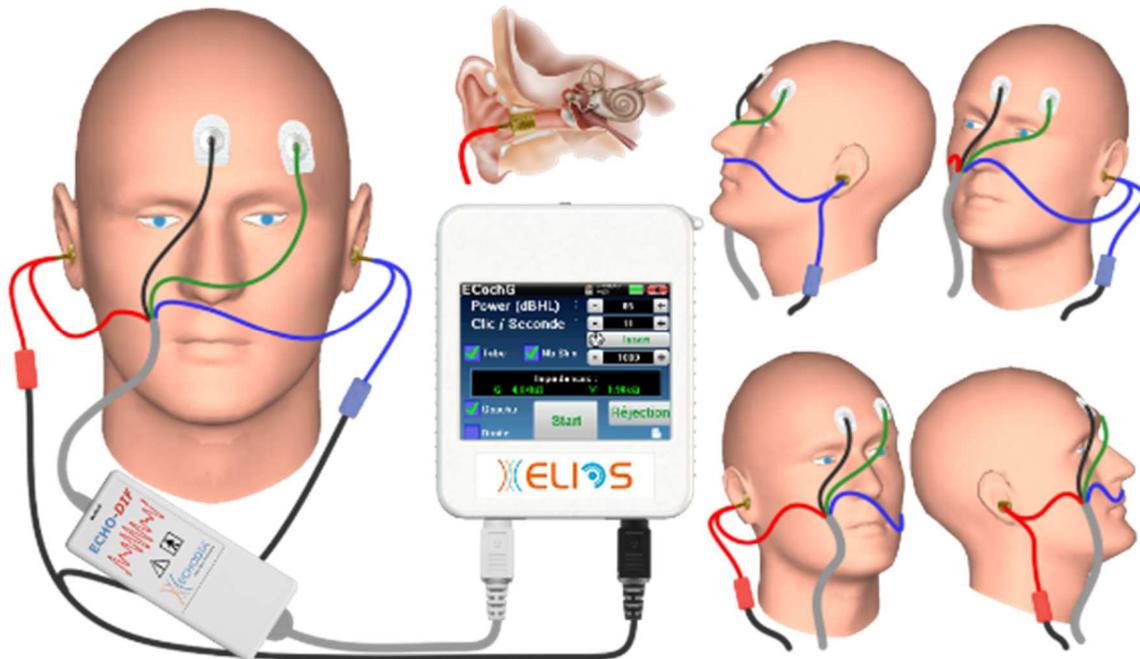
3.2.1 Ausrüstung

Für die EKG-Messung benötigen Sie die folgenden Geräte:

	ELIOS-Einheit		ECHO-DIF-Gerät
	Elektrophysiologiekabel mit Zubehör		Kopfhörer einlegen

	2 elektroakustische Röhren		2 Oberflächenelektroden
	2 goldene Ohrstöpsel ER3-26A 13mm oder 2 goldene Ohrstecker ER3-26B 10 mm		

3.2.1 Einrichtung des Patienten



Vergewissern Sie sich mithilfe eines Otoskops, dass der Gehörgang nicht durch Ohrenschmalz verstopft ist.

Dieser Vorgang muss von einem qualifizierten Personal durchgeführt werden.



Diese Anweisungen müssen je nach dem getesteten Ohr (den getesteten Ohren) angepasst werden, in jedem Fall entspricht die **rote** Farbe dem **rechten** Ohr, die **blaue** Farbe dem **linken** Ohr.

- Entfernen Sie die **rote** Klemme für das electrophysiologische Kabel und schließen Sie das elektroakustische Kabel an. Schließen Sie auch den Schlauch an den **roten** Ohrhörer an.



- Setzen Sie die goldenen Ohrstöpsel in den elektroakustischen Schlauch ein.

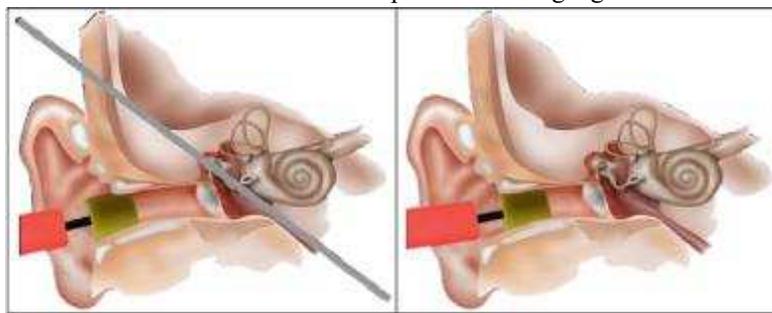


- Dasselbe gilt für die **linke** elektroakustische Röhre und den Stimulator.
- Schließen Sie das electrophysiologische Kabel an das ECHO-DIF-Gerät an.
- Schließen Sie den Kopfhörer-Mini-DIN an den "**Audio**"-Anschluss des ELIOS-Geräts an. Schließen Sie den

ECHO-DIF Mini-DIN an den AUX-Anschluss an.

- Reinigen Sie die Hautoberfläche, an der die Elektroden angebracht werden sollen, mit einem Scheuermittel. Dadurch wird die Impedanz der Haut gesenkt. Je nach verwendetem Kontakt kann es erforderlich sein, den Belag mit einem Reinigungsmittel (z. B. Alkohol) zu entfernen.
- Befestigen Sie eine Elektrode (**Minus**) in der Mitte der Stirn, knapp unterhalb des Haaransatzes. Die Positionierung der anderen Elektrode (**Patientenreferenz**) ist weit weniger streng. Diese Elektrode kann auf der Stirn, an der Schläfe oder am Kinn angebracht werden
- Verbinden Sie die Elektrode in der Mitte der Stirn (**Minus**) mit der **schwarzen** Klemme und die **Patientenreferenz** mit der **grünen** Klemme
- Rollen und drücken Sie die goldenen Elektroden zwischen den Fingern leicht zusammen und führen Sie sie dann in die getesteten Gehörgänge ein (**roter** Schlauch für das **rechte** Ohr, **blauer** Schlauch für das **linke** Ohr). Wenn möglich, geben Sie nach dem Einsetzen der goldenen Elektrode einen Tropfen Kochsalzlösung in den Gehörgang (dies kann die elektrische Leitfähigkeit verbessern).

Position der Ohrspitze im Gehörgang



Falsche Einfügung

Falsche Einfügung



Achten Sie darauf, nicht zu viel physiologisches Serum zu verwenden, um den Gehörgang des Patienten nicht zu füllen.



Der Patient muss auf bequeme Weise gelagert werden, um eine übermäßige Muskelanspannung zu vermeiden.

3.3 VEMP

Otholithisch evozierte Potenziale (OEP) oder Myogenisch vestibulär evozierte Potenziale (VEMP) sind sacculo-collique Reflexe, die als Reaktion auf eine akustische Stimulation aufgezeichnet werden. Sie untersuchen den sacculo -spinalen Weg: den sacculo, den Nervus vestibularis inferior zum sterno-cleido-mastoideus (SCM) ipsilateral über das zervikale Rückenmark. Die PEO oder VEMP werden seit kurzem in der Batterie der Cochlea-Vestibularis-Tests verwendet und verstärken die Hilfsdiagnostik zusätzlich zu anderen Tests wie dem Audiogramm und der Auditory Brainstem Response (ABR).

Geräuschstimulationen hoher Intensität (90 bis 100 dB) aktivieren die primären vestibulären Neuronen, die das Sacculus innervieren, und die sekundären vestibulären Neuronen in den unteren Kernen und den seitlichen Vestibularen.

In der Praxis werden kurze Klicks (100 µs) oder kurze Tone Bursts von 90 bis 100 dB einseitig mit einem akustischen Stimulator mit einer Frequenz von 1 kHz oder 500 Hz (Tone-Burst) erzeugt.

Die OEP werden an den beiden SCM-Muskeln mit Hilfe von Hautelektroden erfasst, die am 1/3 des oberen Teils dieser beiden Muskeln angebracht werden. Während der Aufzeichnung werden die Patienten in Rückenlage mit erhöhtem Kopf gelagert, so dass die SCM-Muskeln kontrahieren. Manchmal ist es sinnvoll, den Kopf auf die der Stimulation gegenüberliegende Seite zu drehen, um die Muskelkontraktion zu verstärken. Dies ist in der Tat notwendig, da die Amplitude der evozierten Potenziale mit der Kontraktion des SCM-Muskels korreliert ist. Die VEMP werden dann verstärkt, gefiltert und über 500 Stimulationen gemittelt. Da das Sacculum vom Nervus vestibularis inferior, wie z. B. dem hinteren CCS, innerviert wird, sind die Ergebnisse komplementär zu denen der kalorischen Tests, die bei der Prüfung des äußeren Kanals die Funktion des Nervus vestibularis superior bewerten. Mit diesem Test wird die Funktion der sacculären Rezeptoren und der sacculo-spinalen Kanäle bewertet.

3.3.1 Ausrüstung

Für die VEMP-Messung (**cVEMP** und **oVEMP**) benötigen Sie die folgenden Geräte:

Gemeinsame Elemente für alle Konfigurationen			
	ELIOS-Einheit		ECHO-DIF-Gerät
	Elektrophysiologisches Kabel		4 Oberflächenelektrode

Messung mit Einsteckhörer und Schallschlauch (Einsätze + Schlauch)			
	Kopfhörer einlegen		

	Akustikschläuche für Schaumstoff-Ohrstöpsel		2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14A 13mm oder 2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14B 10mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14E 4mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14D 3,5 mm
---	---	---	---

Messung mit eingelegtem Ohrhörer (frühere Version)			
	Kopfhörer einlegen		2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14A 13mm oder 2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14B 10mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14E 4mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14D 3,5 mm

Messung mit DD45-Kopfhörer	
	DD45 Kopfhörer

3.3.1 Einrichtung des Patienten

	Vergewissern Sie sich mithilfe eines Otoskops, dass der Gehörgang nicht durch Ohrenschmalz verstopft ist. Dieser Vorgang muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden.
	Diese Anweisungen müssen je nach dem getesteten Ohr (den getesteten Ohren) angepasst werden, in jedem Fall entspricht die rote Farbe dem rechten Ohr, die blaue Farbe dem linken Ohr.

- Verbinden Sie den **roten** Clip mit dem **roten** elektrophysiologischen Kabel und den **blauen** Clip mit dem **blauen** elektrophysiologischen Kabel.
- Schließen Sie das elektrophysiologische Kabel an das **ECHO-DIF an**. Schließen Sie das **ECHO-DIF** Mini-DIN an den **AUX-Anschluss** an.
- Für die Messung mit dem Einsteckkopfhörer setzen Sie die Spitze auf den **linken** und **rechten** Kopfhörer. Schließen Sie dann den Mini-DIN-Kopfhörer an den "**Audio**"-Anschluss des ELIOS-Geräts an.

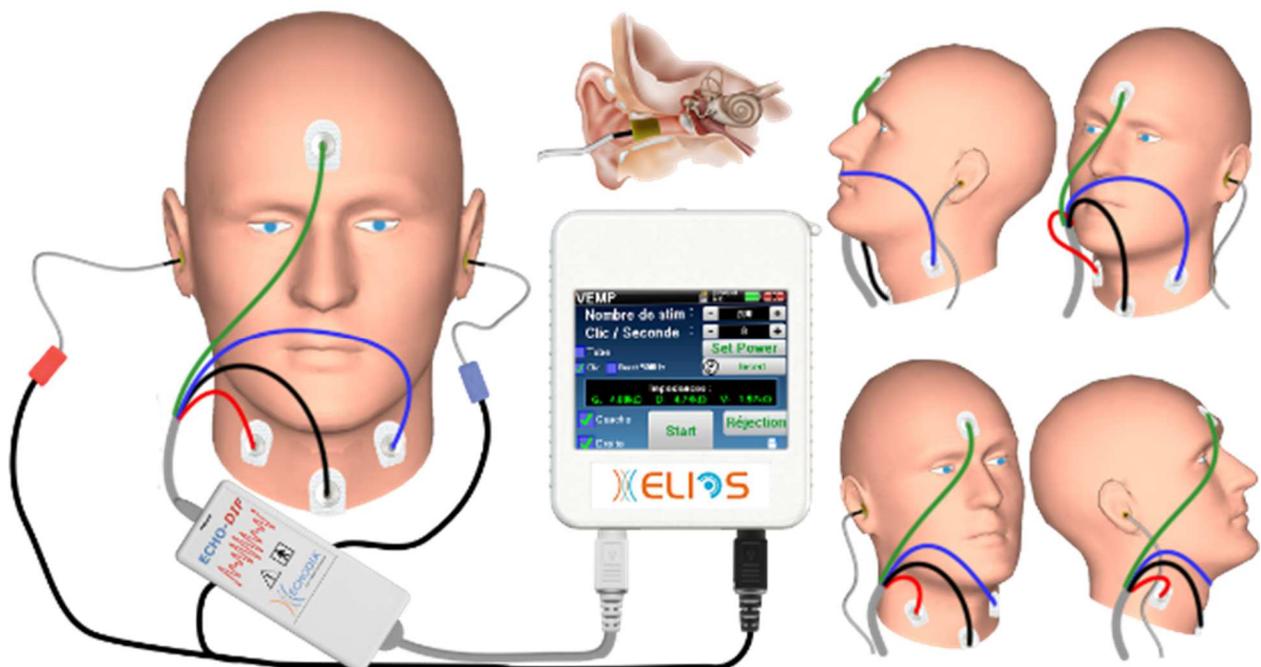


- Rollen Sie die Schaumstoff-Ohrstöpsel des **roten** Stimulators zwischen Ihren Fingern und setzen Sie ihn in das **rechte** Ohr ein. Stecken Sie dann den Stöpsel des **blauen** Ohrstimulators in das **linke** Ohr. Der Wechsel zwischen **rechts und links** erfolgt automatisch.



- Um eine Messung mit dem **DD45-Headset** durchzuführen, schließen Sie das Headset-Kabel an den Klinkenstecker des **ELIOS an** (gekennzeichnet durch das Headset-Symbol).
- Reinigen Sie die Hautoberfläche, an der die Elektroden angebracht werden sollen, mit einem Scheuermittel. Dadurch wird die Impedanz der Haut gesenkt. Je nach verwendetem Kontakt kann es erforderlich sein, den Belag mit einem Reinigungsmittel (z. B. Alkohol) zu entfernen.

3.3.1.1 cVEMP



- Befestigen Sie eine Elektrode **Patient Reference** in der Mitte der Stirn, knapp unterhalb des Haaransatzes. Die andere Elektrode (**Minus**) wird auf dem **Brustbein** angebracht.
- Die Elektroden **V+** und **V-** müssen auf den Musculus sternocleidomastoideus gelegt werden.



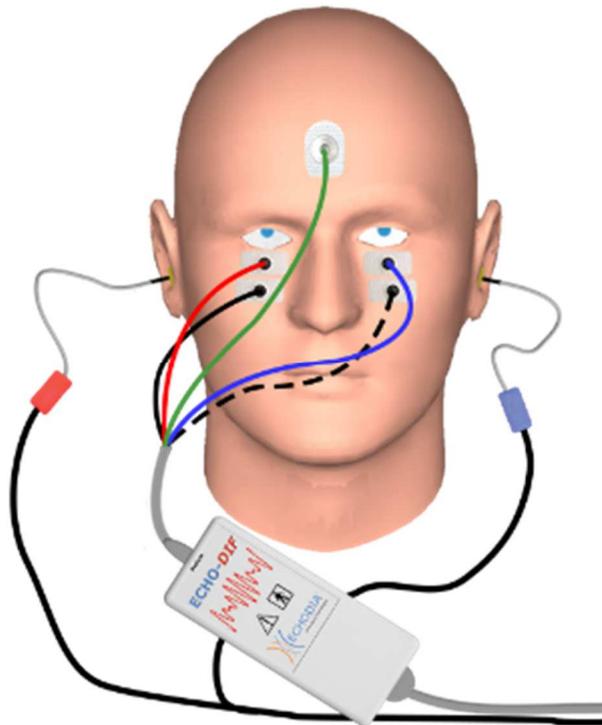
Um die Messung an beiden Ohren zu erleichtern, wird empfohlen, jeweils ein Ohr auszurüsten, da die Messposition schwer zu halten ist, wenn die Elektroden und Clips auf beiden Seiten angebracht sind.

- Schließen Sie die Elektrode in der Mitte der Stirn (**ref patient**) mit der **grünen** Klemme und die **V-** mit der **schwarzen** Klemme an. Die **rote** Klemme muss mit den Elektroden am **rechten** Musculus sternocleidomastoideus und die **blaue mit dem linken** Musculus **sternocleidomastoideus** verbunden werden. Der Wechsel zwischen **rechts und links** erfolgt automatisch.

Position

Bei der cVEMP-Messung ist die Position des Patienten sehr wichtig, da sie sich direkt auf die Qualität der Messung auswirkt. Damit die Daten korrekt erfasst werden können, muss der Musculus **sternocleidomastoideus** ausreichend angespannt sein. Dazu legt man den Patienten am besten hin und bittet ihn, seinen Kopf in die entgegengesetzte Richtung der Stimulation zu halten.

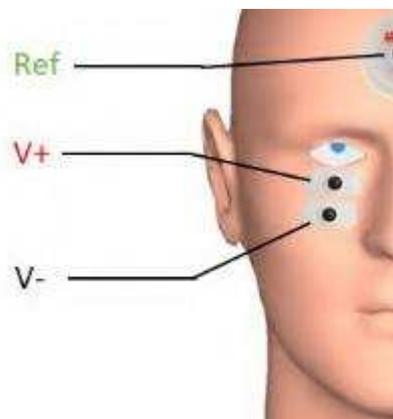
3.3.1.2 oVEMP



- Befestigen Sie eine Elektrode (**Patientenreferenz**) in der Mitte der Stirn, knapp unterhalb des Haaransatzes. Bringen Sie zwei an der Wand ausgerichtete Elektroden unter den Augen an.
- Das V+ befindet sich am nächsten zum Auge, das andere, das **Minus (V-)**, direkt darunter.



Bei beidseitiger Messung erfolgt die Umschaltung zwischen V+ und V- automatisch, die V- Elektrode muss jedoch physisch umgeschaltet werden.



- Schließen Sie die Elektrode in der Mitte der Stirn (**ref patient**) mit der **grünen** Klemme und die V- mit der **schwarzen** Klemme an. Die **rote** Klemme muss mit den Elektroden unter dem **rechten** Auge und die **blaue Klemme** unter dem **linken** Auge verbunden werden. Der Wechsel zwischen **rechts und links** erfolgt automatisch.

Position

Bei der oVEMP-Messung ist die Position des Patienten sehr wichtig, da sie sich direkt auf die Qualität der Messung auswirkt. Um die Daten korrekt aufzuzeichnen, muss der Patient sitzen, den Kopf senkrecht zur Brust halten und in einem Winkel von etwa 45° nach oben schauen.

3.4 ASSR

ASSR : Auditory Steady-State Responses

Die Auditory Steady-State-Response (**ASSR**) ist eine elektrophysiologische Messung, mit der der Grad der Schwerhörigkeit frequenzspezifisch bestimmt werden kann.

Die Schallreize (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz und 4000 Hz) werden mit Modulationsfrequenzen dargeboten, die so weit voneinander entfernt sind, dass sich die physiologischen Reaktionen nicht gegenseitig beeinträchtigen. Die Darbietungsfrequenz (oder Modulationsfrequenz) des Stimulationssignals wird in einem Elektroenzephalogramm (EEG) analysiert, um die Hörschwelle des entsprechenden Stimulus zu bestimmen (LINS & Picton, 1995; Lins et al., 1996).

Das Vorhandensein einer Reaktion wird durch statistische Tests bestimmt, die die Kohärenz des Signals (Amplitude und Phase) zwischen den verschiedenen während der Messung erfassten Proben analysieren. Diese Tests liefern objektive Antworten mit einer zuvor bekannten Rate an falsch positiven Ergebnissen. Aus diesem Grund werden sie allgemein als "objektive Antwortnachweisverfahren" (ORD) bezeichnet (Melges et al., 2009).

Der objektive Charakter und die Möglichkeit, für jede Frequenz eine Hörschwelle zu bestimmen, machen das **ASSR zu einem** wichtigen Instrument für die audiologische Beurteilung, vor allem bei nicht kooperativen Personen (Kinder, kognitive Beeinträchtigungen, Gerichtsverfahren).

Bisher wurde die Schwellenforschung bei Kindern mit Hilfe der Auditory Brainstem Response (ABR) bei bestimmten Frequenzen (Burst) durchgeführt. Die Möglichkeit, mit **ASSR** mehrere Frequenzen gleichzeitig zu testen, ohne dabei an Spezifität zu verlieren, ermöglicht eine Verkürzung der Messzeit. Darüber hinaus erleichtern statistische Berechnungsinstrumente, die das Vorhandensein (oder Fehlen) einer Reaktion anzeigen, den Zugang zum Test für weniger erfahrene Anwender im Vergleich zur ABR, die normalerweise eine subjektive visuelle Analyse der Kurven erfordert.

Die Ergebnisse von **ASSR** haben gezeigt, dass eine schwere und hochgradige Schwerhörigkeit sehr genau erkannt werden kann.

Viele Autoren haben jedoch eine größere Variabilität bei normalhörenden Probanden und Patienten mit leichtem sensorineuralem Verlust festgestellt (Han, Mo, Liu, Chen und Huang, 2006).

3.4.1 Ausrüstung

Zur Durchführung einer ASSR-Messung benötigen Sie folgende Geräte:

Gemeinsame Elemente für alle Konfigurationen			
	ELIOS-Einheit		ECHO-DIF-Gerät
	Elektrophysiologie-Kabel		4 Oberflächenelektroden

	<p>USB-Kabel</p>		<p>Computer + Software ECHOSOFT</p>
---	------------------	--	---

<p>Messung mit Einsteckhörer und Schallschlauch (Einsätze + Schlauch)</p>			
	<p>Kopfhörer einlegen</p>		
	<p>Akustikschläuche für Schaumstoff-Ohrstöpsel</p>		<p>2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14A 13mm oder 2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14B 10mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14E 4mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14D 3,5 mm</p>

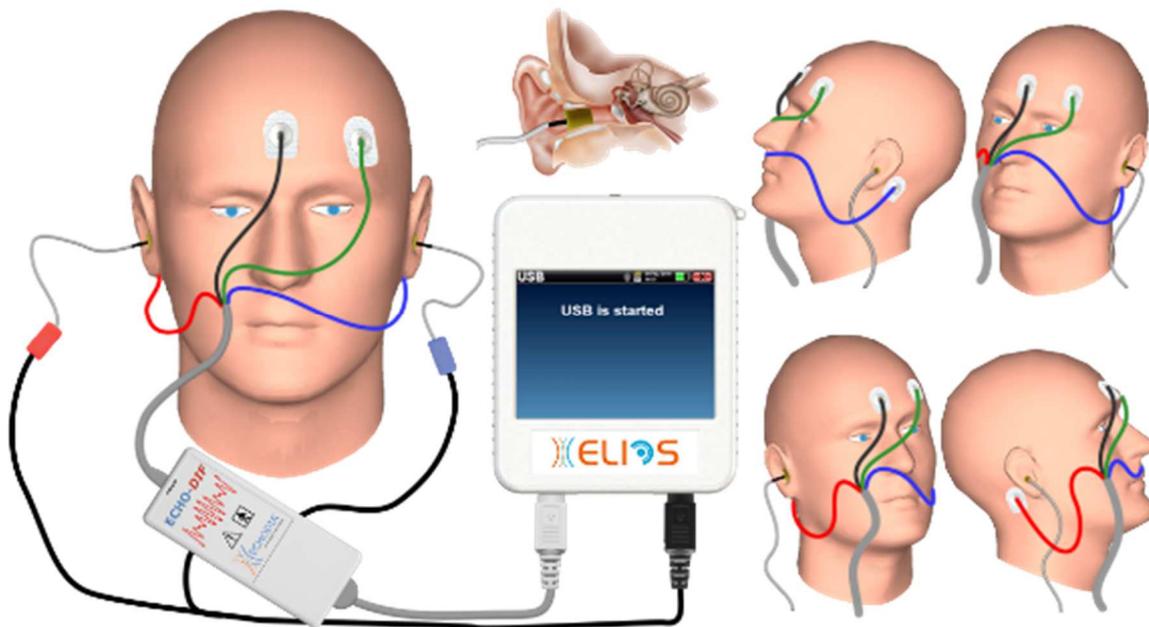
<p>Messung mit eingelegtem Ohrhörer (frühere Version)</p>			
	<p>Kopfhörer einlegen</p>		<p>2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14A 13mm oder 2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14B 10mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14E 4mm oder 2 Ohrhöreraufsätze ER3-14D 3,5 mm</p>

<p>Messung mit DD45-Headset</p>	
	<p>DD45 Kopfhörer</p>



Die ASSR-Messung ist nur auf **ECHOSOFT** verfügbar. Diese Funktion ist im Standalone-Modus nicht verfügbar.

3.4.1 Einrichtung des Patienten



Vergewissern Sie sich mithilfe eines Otoskops, dass der Gehörgang nicht durch Ohrenschmalz verstopft ist.



Diese Anweisungen müssen je nach dem getesteten Ohr (den getesteten Ohren) angepasst werden, in jedem Fall entspricht die **rote** Farbe dem **rechten** Ohr, die **blaue** Farbe dem **linken** Ohr.

- Verbinden Sie den **roten** Clip mit dem **roten** elektrophysiologischen Kabel und den **blauen** Clip mit dem **blauen** elektrophysiologischen Kabel.
- Schließen Sie das elektrophysiologische Kabel an das **ECHO-DIF an**. Schließen Sie das **ECHO-DIF** Mini-DIN an den **AUX**-Anschluss an.
- Für die Messung mit dem Einsteckkopfhörer setzen Sie die Spitze auf den **linken** und **rechten** Kopfhörer. Schließen Sie dann den Mini-DIN-Kopfhörer an den **"Audio"**-Anschluss des **ELIOS**-Geräts an.



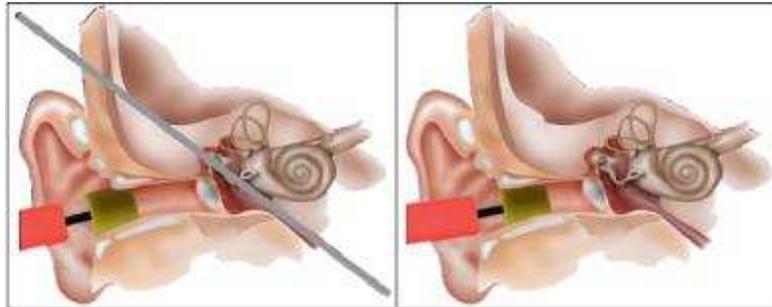
Wenn Sie das "Pädiatrie-Kit" besitzen, können Sie anstelle der Schaumstoff-Ohrstöpsel auch Akustikschläuche mit OAE-Ohrstöpseln verwenden (die Option **"Schlauch"** muss in der Software aktiviert sein).



- Um eine Messung mit dem **DD45-Headset** durchzuführen, schließen Sie das Headset-Kabel an den Klinkenstecker des **ELIOS an** (gekennzeichnet durch das Headset-Symbol).
- Reinigen Sie die Hautoberfläche, an der die Elektroden angebracht werden sollen, mit einem Scheuermittel. Dadurch wird die Impedanz der Haut gesenkt. Je nach verwendetem Kontakt kann es erforderlich sein, den Belag mit einem Reinigungsmittel (z. B. Alkohol) zu entfernen.
- Befestigen Sie eine Elektrode (**Minus**) in der Mitte der Stirn, knapp unterhalb des Haaransatzes. Die Positionierung der anderen Elektrode (**Patientenreferenz**) ist weit weniger streng. Diese Elektrode kann auf der Stirn, an der Schläfe oder am Kinn angebracht werden.
- Die Elektroden **V+** und **V+** müssen hinter dem zu prüfenden Ohr (auf dem Mastoid) angebracht werden.
- Verbinden Sie die Elektrode in der Mitte der Stirn (**Minus**) mit der **schwarzen** Klemme und die **Patientenreferenz** mit der **grünen** Klemme. Die **rote** Klemme muss mit den Elektroden hinter dem **rechten** Ohr und die **blaue** Klemme hinter dem **linken** Ohr verbunden werden. Die Umschaltung zwischen **rechts und links** erfolgt automatisch.

- Rollen Sie die Schaumstoff-Ohrstöpsel des **roten** Stimulators zwischen Ihren Fingern und setzen Sie ihn in das **rechte** Ohr ein. Stecken Sie dann den Stöpsel des **blauen** Ohrstimulators in das **linke** Ohr. Der Wechsel zwischen **rechts** und **links** erfolgt automatisch.

Position der Ohrspitze im Gehörgang



Falsche Einfügung

Falsche Einfügung



Da der Test im Falle einer Schwellenwertsuche bis zu 40 Minuten dauern kann, muss der Patient bequem gelagert werden, um übermäßige Muskelverspannungen und Unbehagen zu vermeiden.

3.5 DPMC (Hydrops)

DPMC: Cochlea-Mikrofonie-Potenzial-Phasenverschiebung

Die Cochlea, ein peripheres Hörorgan, enthält äußere Haarzellen (OHC), die aufgrund ihrer kontrahierenden Eigenschaft bei der Verstärkung von akustischen Signalen eine Rolle spielen. Durch eine akustische Stimulation des Ohrs, insbesondere durch einen Tonimpuls mit einer Frequenz von 1 kHz, wird "die" OHC stimuliert, die für diese Frequenz empfindlich ist.

Die auf diese Weise stimulierte OHC wird sich durch "Resonanz" zusammenziehen, d. h. mit der gleichen Frequenz wie die Stimulationsfrequenz (1 kHz). Wie bei einem Muskel erzeugt die Kontraktion der OHC ein spezifisches elektrisches Potenzial: Das Cochlea-Mikrofon-Potenzial (PMC).

Darüber hinaus versetzt der OHC durch seine Kontraktion die Basilarmembran in Bewegung, wodurch Bewegungen der endolymphatischen Flüssigkeit ausgelöst werden, die sich auf die Gehörknöchelchen und dann auf das Trommelfell auswirken. Wenn das Trommelfell vibriert, gibt es einen bestimmten Ton ab, eine otoakustische Emission (OAE). Im Falle einer akustischen Zweitstimulation resultieren die empfangenen otoakustischen Emissionen aus zwei Stimulationen, einem Verzerrungsprodukt der otoakustischen Emissionen (DPOAE).

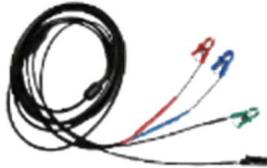
Die Wiederholung eines identischen akustischen Reizes führt zu identischen Antworten der äußeren Haarzelle. Jede Veränderung der Umgebung der OHC und insbesondere jede Veränderung des intracochleären Drucks führt jedoch zu einer Einschränkung und Verlangsamung ihrer Antworten. Die Frequenz- und Amplitudeneigenschaften der OHC sind mehr oder weniger identisch, wenn der intracochleäre Druck erhöht wird. Die Druckbelastung verlangsamt jedoch die Emission der PMC oder DPOAE, indem sie eine messbare Verzögerung, eine Phasenverschiebung, hervorruft.

Dank seiner Kenntnisse und der Zusammenarbeit mit dem Labor für Sinnesbiophysik in Clermont-Ferrand hat ECHODIA einen Weg gefunden, eine neue Methode für physiologische Messungen des Innenohrs zu definieren: Cochlear Microphonic Potential Phase Shift (DPMC). Diese weltweit einzigartige Messung, die ECODIA besitzt, zeichnet eine elektrische Antwort (der äußeren Haarzelle) der Cochlea nach einer bekannten akustischen Stimulation vom Typ "Tonburst" auf. Der über einen bestimmten Zeitraum "überwachte" physiologische Parameter der Cochlea ermöglicht eine Echtzeitüberwachung der Druckveränderung innerhalb der Cochlea.

Bei einem gesunden Probanden wie bei einem Probanden mit endolymphatischem Hydrops erhöht sich bei einem Haltungstest (Wechsel vom Stehen zum Liegen) der intracochleäre Druck (der sich im Rahmen der Ménière-Krankheit verschlimmert). Während des Haltungsversuchs kam es nämlich zu einer Veränderung der Verteilung der Liquorflüssigkeit (CSF), die sich über den cochleären Aquädukt bis in die Cochlea ausbreitet.

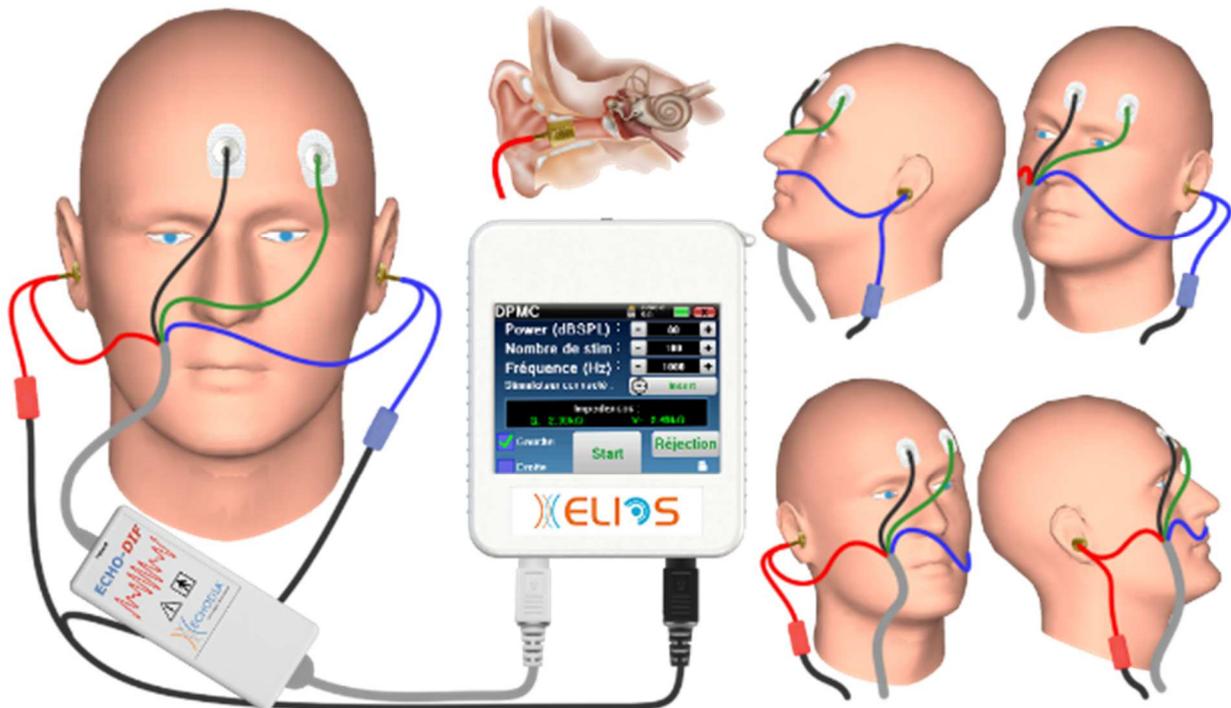
3.5.1 Ausrüstung

Für die DPMC-Messung benötigen Sie die folgenden Geräte:

	ELIOS-Einheit		ECHO-DIF-Gerät
	Elektrophysiologiekabel mit Zubehör		Kopfhörer einlegen

	2 elektroakustische Röhren		2 Oberflächenelektroden
	2 goldene Ohrstöpsel ER3-26A 13mm oder 2 goldene Ohrstecker ER3-26B 10 mm		

3.5.1 Einrichtung des Patienten



Vergewissern Sie sich mithilfe eines Otoskops, dass der Gehörgang nicht durch Ohrenschmalz verstopft ist.

Dieser Vorgang muss von einem qualifizierten Person durchgeführt werden.



Diese Anweisungen müssen je nach dem getesteten Ohr (den getesteten Ohren) angepasst werden, in jedem Fall entspricht die **rote** Farbe dem **rechten** Ohr, die **blaue** Farbe dem **linken** Ohr.

- Entfernen Sie die **rote** Klemme für das elektrophysiologische Kabel und schließen Sie das elektroakustische Kabel an. Schließen Sie auch den Schlauch an den **roten** Ohrhörer an.



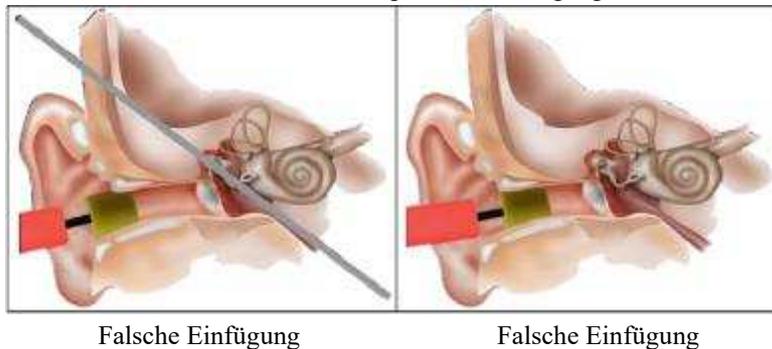
- Setzen Sie die goldenen Ohrstöpsel in den elektroakustischen Schlauch ein.



- Dasselbe gilt für die **linke** elektroakustische Röhre und den Stimulator.
- Schließen Sie das elektrophysiologische Kabel an das ECHO-DIF-Gerät an.

- Verbinden Sie den Kopfhörer-Mini-DIN mit dem "**Audio**"-Anschluss des ELIOS-Geräts. Schließen Sie den **ECHO-DIF** Mini-DIN an den AUX-Anschluss an.
- Reinigen Sie die Hautoberfläche, an der die Elektroden angebracht werden sollen, mit einem Scheuermittel. Dadurch wird die Impedanz der Haut gesenkt. Je nach verwendetem Kontakt kann es erforderlich sein, den Belag mit einem Reinigungsmittel (z. B. Alkohol) zu entfernen.
- Befestigen Sie eine Elektrode (**Minus**) in der Mitte der Stirn, knapp unterhalb des Haaransatzes. Die Positionierung der anderen Elektrode (**Patientenreferenz**) ist weit weniger streng. Diese Elektrode kann auf der Stirn, an der Schläfe oder am Kinn angebracht werden.
- Verbinden Sie die Elektrode in der Mitte der Stirn (**Minus**) mit der **schwarzen** Klemme und die **Patientenreferenz** mit der **grünen** Klemme
- Rollen und drücken Sie die goldenen Elektroden zwischen den Fingern leicht zusammen und führen Sie sie dann in die getesteten Gehörgänge ein (**roter** Schlauch für das **rechte** Ohr, **blauer** Schlauch für das **linke** Ohr). Wenn möglich, geben Sie nach dem Einsetzen der goldenen Elektrode einen Tropfen Kochsalzlösung in den Gehörgang (dies kann die elektrische Leitung verbessern).

Position der Ohrspitze im Gehörgang



Achten Sie darauf, nicht zu viel physiologisches Serum zu verwenden, um zu vermeiden, dass der Gehörgang des Patienten gefüllt wird.



Der Patient muss auf bequeme Weise gelagert werden, um eine übermäßige Muskelanspannung zu vermeiden.

3.6 Otoakustische Emissionen (Shift-OAE, DP-Gramm und TEOAE)

Die Cochlea, das periphere Hörorgan, ist in der Lage, Töne mit geringer Amplitude als Reaktion auf akustische Reize auszusenden oder nicht. Diese Töne lassen sich im äußeren Gehörgang mit einem empfindlichen Miniaturmikrofon leicht aufzeichnen. Die Entstehung dieser von der Cochlea ausgehenden Töne, die so genannte otoakustische Emission, hängt von der ordnungsgemäßen Funktion bestimmter Zellen in der Cochlea ab: den äußeren Haarzellen (OHC). Darüber hinaus ist die Unversehrtheit des Trommelfells und der Gehörknöchelchenkette für die Übertragung der akustischen Stimulationswelle und die Weiterleitung der physiologischen Reaktion von der Cochlea zum Trommelfell erforderlich.

3.6.1 Scheiß-OAE

Shit-OAE: Verzerrungsprodukt Otoakustische Emission Phasenverschiebung

Bei der Aufzeichnung von Verzerrungsprodukten wird eine akustische Zweitonstimulation angewendet (gleichzeitige Darbietung von zwei reinen Tönen). Diese beiden anregenden Töne, die so genannten Primärtöne, haben die Frequenzen f_1 und f_2 und erzeugen beim Menschen die Emission eines charakteristischen Verzerrungsprodukts mit einer Frequenz von $2f_1-f_2$.

Diese Messung, die nur von ECHODIA durchgeführt wird, zeichnet eine akustische Antwort (abgeleitet von der äußeren Haarzelle) der Cochlea nach einer doppelten akustischen Stimulation auf. Der über einen bestimmten Zeitraum "überwachte" physiologische Parameter der Cochlea ermöglicht die Echtzeitüberwachung der Druckveränderung in der Cochlea.

Bei einem gesunden Probanden wie auch bei einem Probanden mit endolymphatischem Hydrops führt ein Haltungstest (Wechsel vom Stehen zum Liegen) zu einem Anstieg des intracochleären Drucks (der sich im Rahmen der Ménière-Krankheit verschlimmert). Während des Haltungsversuchs kommt es nämlich zu einer Veränderung der Verteilung des Liquors, der sich über den cochleären Aquädukt bis in die Cochlea ausbreitet.

Die Wiederholung eines identischen akustischen Reizes führt zu identischen Antworten der äußeren Haarzelle. Jede Veränderung der Umgebung der OHC und insbesondere jede Veränderung des intracochleären Drucks führt jedoch zu einer Einschränkung und Verlangsamung ihrer Antworten. Die Frequenz- und Amplitudeneigenschaften der OHC sind mehr oder weniger identisch, wenn der intracochleäre Druck erhöht wird. Die Druckbelastung verlangsamt jedoch die Emission der PMC oder DPOAE, indem sie eine messbare Verzögerung, eine Phasenverschiebung, hervorruft.

3.6.2 DP-Gramm

DP-gramm: Otoakustische Emission: Distorsionsprodukt-Phasenverschiebungsgrafik

Bei der Aufzeichnung der otoakustischen Verzerrungsprodukte (DPOEA) wird eine akustische Zweitonstimulation angewendet. Diese besondere Stimulation bringt zwei spezifische Regionen in der Nähe der Cochlea in Aktion und führt zur Erregung einer dritten Region der Cochlea. Die auf diese Weise erregten OHC's setzen aufgrund ihrer Kontraktionsfähigkeit die Basilarmembran in Bewegung, treiben die endolymphatische Flüssigkeit an und verbinden schließlich die Gehörknöchelchen mit dem Trommelfell. In Schwingung versetzt, gibt das Trommelfell einen Ton mit geringer Amplitude (1:10000) ab, der leicht aufgezeichnet und identifiziert werden kann.

Diese beiden anregenden Klänge, die so genannten Primärklänge, haben die Frequenzen f_1 und f_2 und erzeugen ein für den Menschen charakteristisches Verzerrungsprodukt mit einer Frequenz von $2f_1-f_2$. Werden beispielsweise zwei Primärtöne mit den Frequenzen $f_1=1000\text{Hz}$ und $f_2=1200\text{Hz}$ dargeboten, so beträgt das erwartete Verzerrungsprodukt $2f_1-f_2 = 800\text{Hz}$. Das erzeugte Verzerrungsprodukt hat eine niedrigere Frequenz und eine kleinere Amplitude als die Grundtöne. Es ist die Amplitude des Verzerrungsprodukts, die als Kriterium für die Bewertung der Cochlea-Funktion und insbesondere der OHCs des Sendegebiets (in diesem Beispiel bei einer Frequenz von 800 Hz) herangezogen wird. Dementsprechend ist ein Verzerrungsprodukt mit einer Amplitude von mehr als 7 dB gegenüber dem Hintergrundgeräusch ein Zeichen für das Vorhandensein und die Funktionalität der OHCs in der Senderegion.

Indem man die Frequenzen der beiden Primärfrequenzen f_1 und f_2 variiert, ist es möglich, die verschiedenen Verzerrungsprodukte zusammenzufassen und eine Kurve zu erstellen, die als **DP-Gramm** bezeichnet wird (eine Grafik der Verzerrungsprodukte, ähnlich einem Audiogramm). Durch die Betrachtung des Cochlea-Spektrums von 1000 Hz bis 5kHz kann man den Schweregrad der Beeinträchtigung der OHCs und damit den Grad der Taubheit abschätzen.

Dies macht das **DP-Gramm** zu einem einfachen und schnellen Test, der reproduzierbar ist und vor allem nicht invasiv ist. Das Vorhandensein von PDAs ermöglicht es uns, die Cochlea-Funktionalität der OHCs zu bestätigen (wenn keine übertragbare Taubheit vorliegt). Die DP-Gramm-Studie wird für das Frühscreening von Taubheit im Mutterleib, für die Nachuntersuchung von Säuglingen auf neonatologischen Intensivstationen, für die pädaudiologische Beurteilung, für die Nachuntersuchung von abrupter Taubheit, von berufsbedingter und toxischer Taubheit empfohlen.

3.6.3 TEOAE

TEOAE : Transiente otoakustische Emissionen.

Wenn wir von otoakustischen Emissionen sprechen, denken wir in erster Linie an die transienten otoakustischen Emissionen, auch TEOAE genannt, die bei klinischen Untersuchungen am häufigsten verwendet werden. Die OAE werden mit einer kleinen Sonde aufgezeichnet, die in den äußeren Gehörgang eingeführt wird. Der Nachweis transitorischer otoakustischer Emissionen (TEOAE) ist ein echter Gewinn für die Batterie der audiometrischen Tests.

Bei den TEOAE handelt es sich um otoakustische Emissionen pro Klick, d. h. wir testen das Ohr des Patienten bei Frequenzen zwischen 2000 Hz und 4000 Hz. Das Ergebnis wird durch eine Kurve dargestellt, die anzeigt, ob die otoakustischen Emissionen vorhanden sind oder nicht. Es handelt sich dabei um einen objektiven Test, da die Mitarbeit des Patienten nicht erforderlich ist.

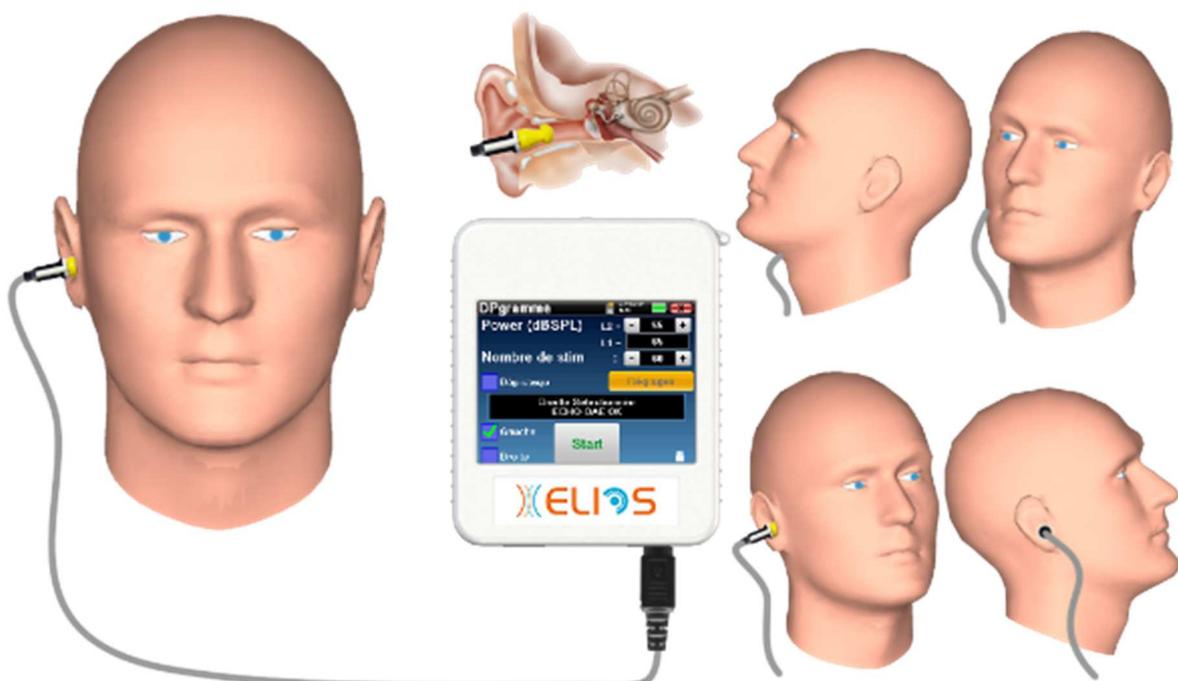
Dieser Test ist sehr wichtig, vor allem bei der Untersuchung von Neugeborenen, denn wenn otoakustische Emissionen vorhanden sind, bedeutet dies, dass das Gehör des Neugeborenen nicht stärker als 30-40 dB taub ist. Es handelt sich um einen Routine-Screening-Test, der immer häufiger bei der Untersuchung von Neugeborenen eingesetzt wird.

3.6.4 Ausrüstung

Für die Messung der otoakustischen Emissionen benötigen Sie die folgenden Geräte:

	<p>ELIOS-Einheit</p>		<p>OAE-Sonde</p>
		<p>OAE-Ohrstöpsel T04 Baum oder OAE partis Txx (xx Größe in mm)</p>	

3.6.5 Einrichtung



- Verbinden Sie den Mini-DIN-Stecker der OAE Probe mit dem "Audio"-Anschluss des ELIOS-Geräts.



Stellen Sie sicher, dass die 3 kleinen Löcher am Ende der Sonde nicht verstopft sind. Falls erforderlich, werden Ersatzspitzen mit dem Gerät geliefert.



Vergewissern Sie sich mithilfe eines Otoskops, dass der Gehörgang nicht durch Ohrenschmalz verstopft ist.

Dieser Vorgang muss von einem qualifizierten Personal durchgeführt werden.

- Die Wahl des richtigen EarTip ist besonders wichtig für die Qualität der Messung. Sie können aus 10 verschiedenen Größen wählen. Der Tip muss die folgenden Funktionen bieten:
 1. Sie muss sicherstellen, dass die Sonde sicher im Ohr des Patienten gehalten wird.
 2. Er darf nicht gegen eine Wand des Gehörgangs gedrückt werden.
 3. Es muss hermetisch abgedichtet sein, um akustische Lecks zu verhindern und vom Lärm zu isolieren.
- Stecken Sie die Spitze auf die Sonde.
- Führen Sie die Sonde in den Gehörgang des Patienten ein.



3.7 Audiometrie

Die Audiometrie ist die grundlegende Überprüfung des Gehörs. Dieser Test ermöglicht eine schnelle Überprüfung des Gehörs, von der Übertragungskette bis zum Gehirn. Die Messung erfolgt durch die Aussendung einer Schallwelle mit kalibrierter Frequenz, deren Pegel wir so lange senken, bis der Patient sie nicht mehr hören kann. Die Töne werden über einen supra-auralen Kopfhörer erst in das eine und dann in das andere Ohr abgegeben.

Die Reintonaudiometrie ermöglicht ein Hörschwellen-Screening für jedes Ohr in einem Frequenzbereich von 125 Hz bis 8 kHz mit normalem Kopfhörer und bis zu 16 kHz mit Hochfrequenzkopfhörer. Die Knochenleitung bewertet die Leistung des Innenohrs und des Hörnervs, die Luftleitung testet die gesamte akustische Funktion vom Außenohr bis zum Hörnerv.

Die Auswertung des resultierenden Audiogramms ermöglicht es, den Grad der Schwerhörigkeit und die Art der Taubheit zu bestimmen.

Die Reintonaudiometrie ermöglicht auch die Ermittlung einer Unbehaglichkeitsschwelle oder die Suche nach einer Tinnitusfrequenz.

Die Sprachaudiometrie ist eine weitere Untersuchung der Reintonaudiometrie. Sie bestimmt nicht die Wahrnehmungsschwelle, sondern die Schwelle der Sprachverständlichkeit bzw. der Unterscheidung von Phonemen. Der Test besteht darin, den Patienten eine Reihe von Wörtern, die er hört, wiederholen zu lassen. Indem man die Lautstärke der Wörter variiert, erhält man eine Kurve, die den Prozentsatz der Unterscheidung im Verhältnis zur Lautstärke angibt. Der Test ist bei Hörgeräteakustikern zur Feineinstellung von Hörgeräten bekannt und wird auch zur Diagnose retrocochleärer Pathologien wie Neuropathie oder Akustikusneurinom eingesetzt.

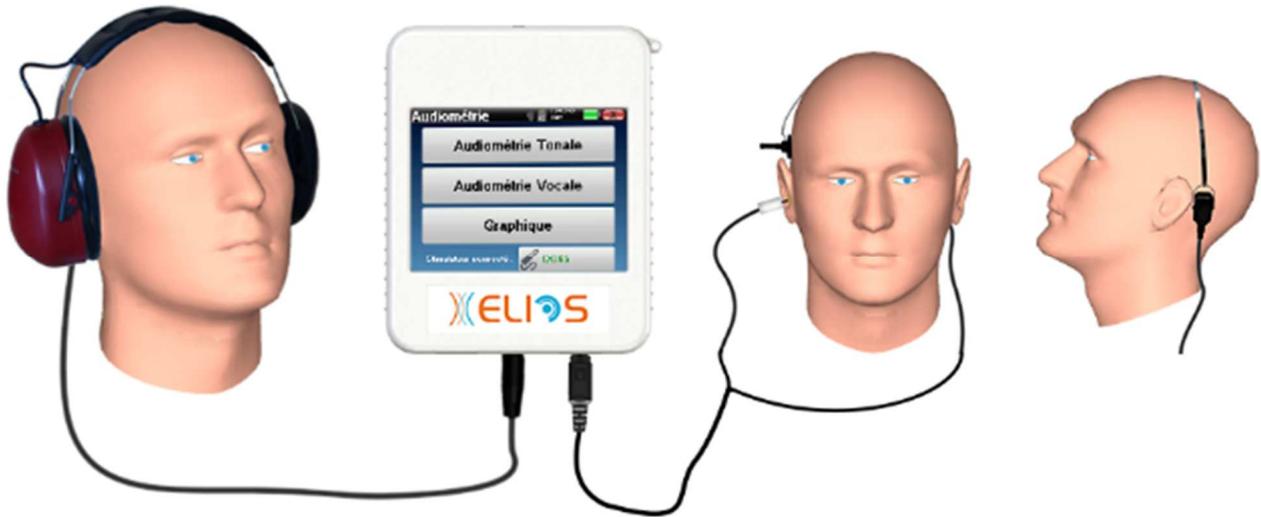
3.7.1 Ausrüstung

Für eine Audiometrie-Messung benötigen Sie die folgenden Geräte:

Gemeinsame Elemente für alle Konfigurationen	
	ELIOS-Einheit
Luftleitungsaudiometrie	
	
1 audiometrisches Headset oder der Einsatz eines Kopfhörers	
Knochenleitungsaudiometrie	

	B71 Knochenvibrator		2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14A 13mm oder 2 Schaumstoff-Ohrstöpsel ER3-14B 10mm
---	---------------------	---	--

3.7.2 Einrichtung



Vergewissern Sie sich mithilfe eines Otoskops, dass der Gehörgang nicht durch Ohrenschmalz verstopft ist.

Dieser Vorgang muss von einem qualifizierten Person durchgeführt werden.

- Um mit einem **Headset** zu messen, schließen Sie das Kabel an den Klinenstecker des **ELIOS** an (gekennzeichnet durch das Headset-Symbol).
- Für die Messung mit dem Einsteckkopfhörer setzen Sie die Spitze auf den **linken** und **rechten** Kopfhörer. Verbinden Sie dann den Mini-DIN-Kopfhörer mit dem "**Audio**"-Anschluss des ELIOS-Geräts.



- Für die Knochenleitungsmessung setzen Sie den Vibrator auf das Mastoid (oder auf die Stirn für den Webber-Test) und stecken Sie einen Schaumstoff-Ohrstöpsel auf den kontralateralen Ohrhörer mit Maskierungseinsatz. Schließen Sie dann den Mini-DIN-Kopfhörer an den "**Audio**"-Anschluss des ELIOS-Geräts an.



- Erklären Sie dem Patienten das Verfahren zur Durchführung einer Audiometrie.
- Setzen Sie das Headset auf den Kopf des Patienten.

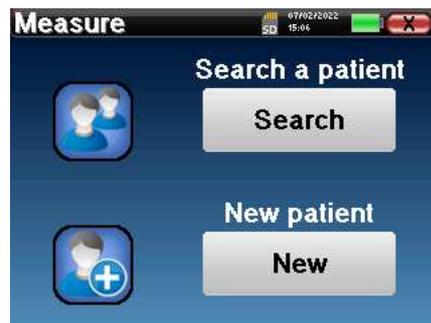
Kapitel 4

Messung im Handheld-Modus

4.1 Verwaltung der Patienten

ELIOS bietet dank eines fortschrittlichen patientenbasierten Managementsystems eine ideale Messorganisation.

Wählen Sie auf der Startseite den Modus "**Messen**", um einen vorhandenen Patienten zu suchen oder einen neuen Patienten anzulegen.



4.1.1 Einen neuen Patienten anlegen

Wenn Sie einen neuen Patienten anlegen möchten, werden nur 4 Informationen abgefragt: **Name**, **Vorname**, **Geburtsdatum** und **Geschlecht**.



Um diese Informationen einzugeben, klicken Sie einfach auf das gewünschte Feld, um die Tastatur auf dem Bildschirm erscheinen zu lassen.

Es ist möglich, eine digitale Tastatur zu verwenden, indem Sie auf die Taste "**123**" unten links klicken.



Durch Eingabe des Geburtsdatums und des Geschlechts des Patienten ist es möglich, die audiometrischen Normalwerte darzustellen oder die normalen Wellenlatenzen in PEA anzuzeigen.



Um einen neuen Patienten anzulegen, ist es wichtig, einen Namen und einen Vornamen anzugeben. Es wird auch empfohlen, ein Geburtsdatum anzugeben, da dies eine bessere Organisation des Patienten in der ECHO-SOFT-Datenbank ermöglicht.



Das Datum muss im Format **DD/MM/YYYYY** (Tag/Monat/Jahr) eingegeben werden. Das ELIOS-Gerät formatiert Ihre Eingabe automatisch.

Hier sind die Informationen über den Patienten kurz gehalten. Sie können weitere Details eingeben, wenn Sie die Daten in das Programm **ECHOSOFT** exportieren. Siehe dazu den Abschnitt . 5.3

4.1.2 Nachsorge für Patienten

Nachdem Sie den Patienten angelegt haben, wird seine Akte auf der Speicherkarte gespeichert. Sie können ihn dann durch Klicken auf die Schaltfläche **"Suchen"** finden.

Daraufhin wird eine Tabelle mit der Liste der Patienten angezeigt, und zwar in der umgekehrten Reihenfolge wie bei der Aufzeichnung (der zuletzt hinzugefügte Patient steht ganz oben in der Liste).

Die Liste der Patienten erscheint mit Namen, Vornamen und Geburtsdatum. Das Lupensymbol am unteren Rand des Bildschirms ermöglicht die Suche nach einem Patienten anhand seines Namens oder Nachnamens.

ID	Name	First name	Born
0	DUPOND	FRANCOIS	01/01/1962

Um einen Patienten auszuwählen, klicken Sie auf die entsprechende Zeile.

Es öffnet sich eine neue Seite mit einer Zusammenfassung der Informationen über den Patienten.

Jetzt können Sie wählen, ob Sie eine neue Messung durchführen (Diagnose) oder die bereits gespeicherten Messungen abrufen wollen (Konsultation).

ID :	0
Name :	DUPOND
F. Name :	FRANCOIS
Born :	01/01/1962
Gender :	Male



Wenn der Patient noch keine Messung hat, ist nur die Schaltfläche **"Diagnose"** sichtbar.

Die Schaltfläche **"Konsultation"** öffnet eine Tabelle mit Messwerten, in der die zuvor für diesen Patienten erstellten Diagnosen eingesehen werden können.

Um die gewünschten Messungen zu finden, werden die wichtigsten Informationen angezeigt (Typ, Datum, Uhrzeit und Ohr).

ID	Name	Date	Hour	Ear
32	A.C/B.C	03/11/2011	18:21:54	L./R.
28	VEMP	11/10/2011	12:00:08	Right
24	DP-gram	26/04/2011	08:55:47	Left
19	ECochG	26/04/2011	09:38:07	Right
2	ABR	26/04/2011	09:05:08	L./R.

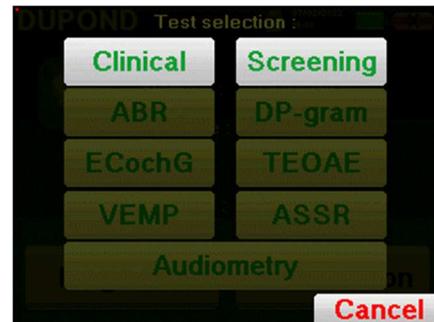
Über die Schaltfläche **"Diagnose"** können Sie unter die neu durchzuführende Messung auswählen.

DPMC	Shift-OAE
ABR	DP-gram
ECochG	TEOAE
VEMP	ASSR
Audiometry	
Cancel	

4.2 ABR

Siehe Absatz 3.1 um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und den Aufbau zu erhalten.

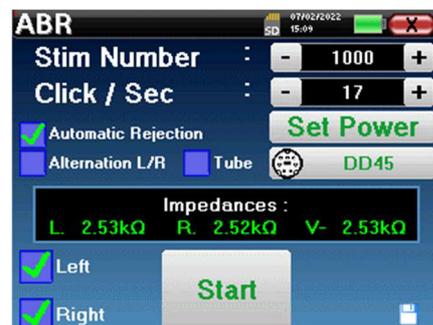
Das ABR-Modul bietet zwei Messmodi. Der erste ist der klinische Modus, der ABR-Schwellenwerte mit Zugriff auf mehrere Optionen ermöglicht, die eine gewisse Flexibilität bei der Durchführung von Tests erlauben. Darüber hinaus bietet das Gerät einen Screening-Modus für Neugeborene, mit weniger Optionen als im klinischen Modus, aber einer vollautomatischen Aufzeichnung und Diagnose-Messung.



4.2.1 Klinischer Modus

4.2.1.1 Einstellen der Messparameter

Nach der Auswahl des klinischen ABR-Diagnosetyps erscheint sein Konfigurationsfenster. Hier können die in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter eingestellt werden.



Anzahl der Stimuli	Definiert die Anzahl der Durchschnittswerte (Anzahl der Klicks), die benötigt werden, um eine Messung zu erhalten. Empfohlen: mindestens 500 Durchschnittswerte
Klick / Sekunde (Hz)	Anzahl der Klicks pro Sekunde Empfohlen: 17 Klicks pro Sekunde
Leistung einstellen	Dient zur Auswahl der zu prüfenden akustischen Intensitäten sowie der Wiederholungen für jede der ausgewählten Intensitäten (Ermöglicht einen Test der Wiederholbarkeit der Wellenform, z. B. bei einem Protokoll zur Erkennung von Neuromen)
Angeschlossener Stimulator	Um zu sehen, welcher Stimulator angeschlossen ist und um zwischen den beiden Audioausgängen zu wechseln
Automatische Ablehnung	Aktivieren Sie den Algorithmus, der die Ablehnungsschwelle automatisch bestimmt. Wenn Sie das Kästchen deaktivieren, wird auf dem Bildschirm eine Schaltfläche für den Zugriff auf die manuelle Ablehnungseinstellung angezeigt.
Abwechslung L/R	Wenn diese Option und links und rechts ausgewählt sind, wird für jede Leistung zunächst das rechte und dann das linke Ohr getestet, bevor zur nächsten Leistung übergegangen wird. Ist diese Option hingegen nicht ausgewählt, werden alle Leistungen erst links und dann rechts getestet.
Rohr	Diese Option muss aktiviert werden, wenn Sie einen Schlauch zwischen dem akustischen Stimulator und dem Ohr der Versuchsperson verwenden, um die Verzögerung und den Leistungsverlust, die durch diesen Schlauch verursacht werden, automatisch zu korrigieren.
Links/Rechts	Dient zur Auswahl des zu testenden Ohrs bzw. der zu testenden Ohren (wenn beide Ohren ausgewählt sind, beginnt der Test am linken Ohr).



Das Symbol einer Floppydisk unten rechts auf dem Bildschirm dient zur Aufzeichnung der oben definierten Parameter. Sie werden dann zu den Standardparametern für diese Art von Messung.

Nach Auswahl des Ohres und Anschluss des ECHO-DIF werden die Tasten "**Start**" und "**Ausleitung**" aktiviert. Das mitlere Rechteck zeigt den an den Elektroden gemessenen Impedanzwert an: **V+ V+** und **V-** im Verhältnis zu **REF**.

Die Impedanzwerte müssen so klein und ausgeglichen wie möglich sein, um die Messqualität zu gewährleisten.

Impedances :
G. 4.65kΩ D. 4.33kΩ V- 1.78kΩ



Wenn der Wert **V-** größer als 7kΩ ist, wischen Sie die Stirn des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.



Wenn der Wert **V+** größer als 7kΩ ist, prüfen Sie, ob die Mastoidelektrode richtig platziert ist. Falls erforderlich, wischen Sie den Mastoid des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.



Wenn die Werte von **V+** und **V-** größer als 7kΩ sind, prüfen Sie, ob die Klemmen und das Elektrophysiologiekabel richtig angeschlossen sind. Wenn diese beiden Werte weniger als 10kΩ betragen, aber ausgeglichen

Sobald die Impedanzen korrekt sind, muss, wenn das Kontrollkästchen "**Automatische Abweisung**" nicht aktiviert ist, die Abweisung kalibriert werden. Dies ist ein wesentlicher Schritt, der mit größtmöglicher Sorgfalt durchgeführt werden muss. Ziel ist es, das durchschnittliche Niveau der Muskelaktivität des Patienten in Ruhe zu bestimmen. Klicken Sie auf "**Rejektion**", um das Konfigurationsfenster für diesen Parameter zu öffnen.

Das Zeitsignal erscheint auf dem Bildschirm. Die Kontrollleuchte oben links zeigt an, ob das Signal die Ausblendschwelle erreicht hat (■ = Schwelle erreicht, ■ = Signal unterhalb der Schwelle). Der Rückweisungsgrad wird in % angegeben. Je höher dieser Prozentsatz ist, desto stärker ist die Unterdrückung zulässig. Der dunkle Bereich in der Mitte des Diagramms zeigt den Bereich an, in dem das Gerät keine Rückweisung auslöst. Er kann manuell mit dem +/- Regler oder automatisch durch Anklicken von "**Auto**" eingestellt werden.



Es ist möglich, die automatische Rückweisung zu verwenden. In diesem Fall passt das Gerät die Rückweisung während der Messung automatisch an.



Der Patient muss in dieser Phase so entspannt wie möglich sein.



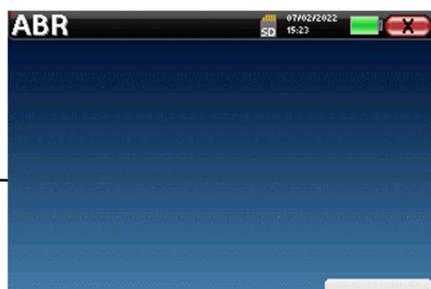
Die Rückweisungsstufe muss so eingestellt werden, dass die Kontrollleuchte ■ aktiviert wird, wenn der Patient blinzelt oder schluckt. Im Ruhezustand sollte sie nicht öfter als ein- bis zweimal pro Sekunde aktiv-

Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Speichern**", um den Wert zu speichern und zum Einstellungs Menü für die ABR-Parameter zurückzukehren.

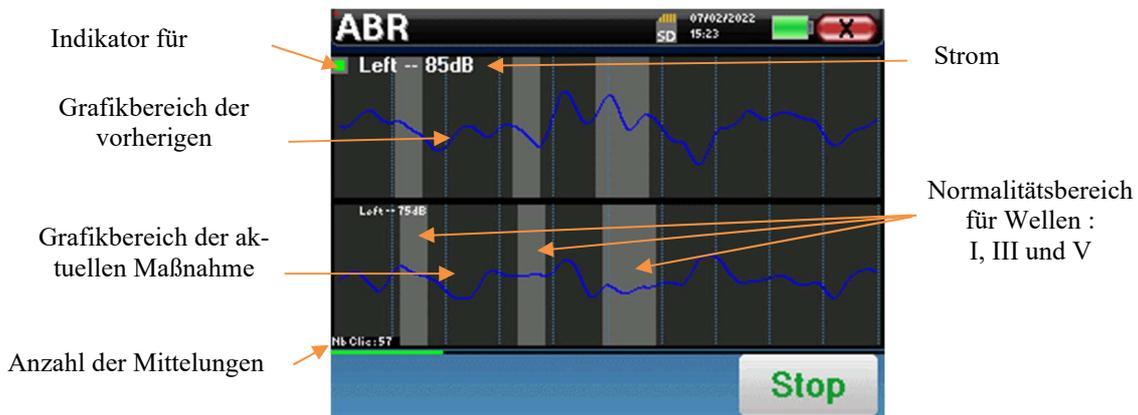
Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Start**", um die Messung zu beginnen.

4.2.1.2 Messung

Das Fenster ABR-Messung öffnet sich, klicken Sie auf "**Start**". Wenn beide Ohren ausgewählt sind, beginnt



der Test auf dem linken Ohr. der Patient hört den Ton.



Es werden zwei Kurven angezeigt. Die untere Kurve ist die Kurve, die gerade erstellt wird, und ihre Form wird in Abhängigkeit von der Anzahl der bereits in das Ohr des Patienten eingespeisten Klicks in Echtzeit aktualisiert. Die obere Kurve ist eine Darstellung der vorherigen Messung. Dieser Anzeigemodus zeigt an, ob eine Reproduzierbarkeit der Kurven während der Messung auftritt.

Die Ablehnungsanzeige informiert Sie, wenn die Ablehnungsschwelle erreicht ist. Wenn 40 aufeinanderfolgende Ablehnungen festgestellt werden, wird der aktuelle Punkt abgelehnt und die Information "**Ablehnung**" erscheint auf dem Bildschirm. Dieses Phänomen bedeutet, dass die Muskelaktivität des Patienten zu stark ist. Sobald sich der Patient entspannt hat, wird die Messung automatisch wieder aufgenommen. Wenn das Phänomen weiterhin auftritt, bedeutet dies, dass die Ablehnungsschwelle zu niedrig kalibriert wurde. Sie können die Messung auch beenden, indem Sie auf "**Stop**" klicken und dann eine neue Messung starten, indem Sie den Schwellenwert für die Unterdrückung auf einen höheren Wert einstellen oder den automatischen Unterdrückungsmodus wählen.

Verwenden Sie die Stopptaste, um die aktuelle Messung "**anzuhalten**" und zur nächsten Wiederholung, Leistung oder sogar zum nächsten Ohr zu wechseln. Mit dem hinteren Kreuz in der rechten oberen Ecke können Sie die Messung vollständig stoppen. Sobald die Datenerfassung beendet ist, wird die Kurve rekonstruiert. Sie haben dann die Wahl, die Daten zu speichern, indem Sie auf "**Speichern**" klicken, oder sie zu löschen, indem Sie das Fenster mit dem hinteren Kreuz verlassen.



Weitere Einzelheiten zu den Kurvenberatungsoptionen finden Sie in **Abschnitt 4.2.3**

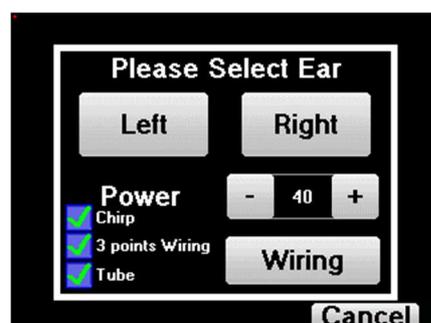


Die gespeicherten Daten können im Menü "**Konsultation**" des Patienten eingesehen werden.

4.2.2 Screening-Modus

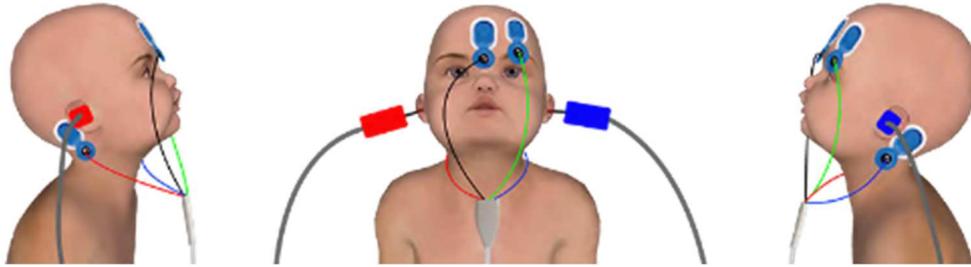
4.2.2.1 Einstellen der Messparameter

Nach Auswahl der Screening-ABR-Diagnose wird das Konfigurationsfenster angezeigt. Diese Parameter werden im Folgenden beschrieben.

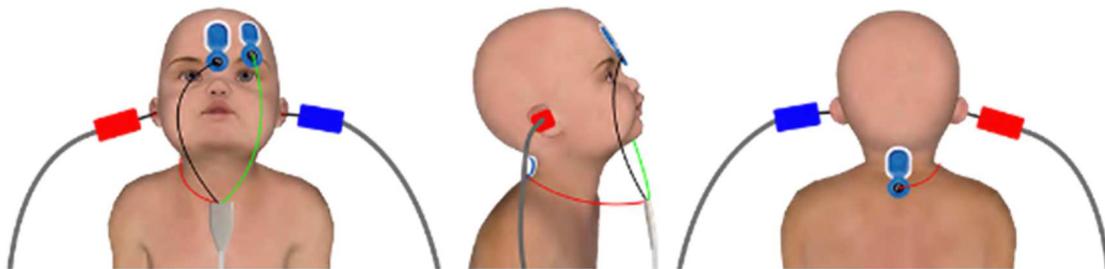


- "**Leistung**": Der Neugeborenen-Screening-Test sollte normalerweise zwischen 35 und 40 dB durchgeführt werden. Es ist jedoch möglich, diesen Wert zu ändern, aber bei mehr als 50 dB zeigt das Gerät eine Warnmeldung an, die darauf hinweist, dass die Messung bei dieser Leistung kein Screening-Test ist.

- **"Chirp"**: Anstelle der Klick-Stimulation verwendet das Gerät Chirp (Chirp ist nur im Screening-Modus verfügbar)
- **"3-Punkt-Verdrahtung"**: Verwendung einer Anordnung mit nur 3 Elektroden anstelle der klassischen 4 Elektroden. Anstatt die rote und die blaue Elektrode auf dem entsprechenden Mastoid zu verwenden, ist es möglich, nur die Ref-Elektrode auf dem neugeborenen Hals zu verwenden.
- **Schaltfläche "Verkabelung"**: zeigt eine Illustration, wie die Elektroden am Neugeborenen angebracht werden



Klassischer 4-Punkte-Aufbau



Vereinfachte 3-Punkte-Einrichtung

- **"Schlauch"**: Kreuzen Sie das Kästchen an, wenn Sie den akustischen Stimulator mit Schlauch verwenden.

Wählen Sie **"Rechts"** oder **"Links"**, um die Messung zu starten.

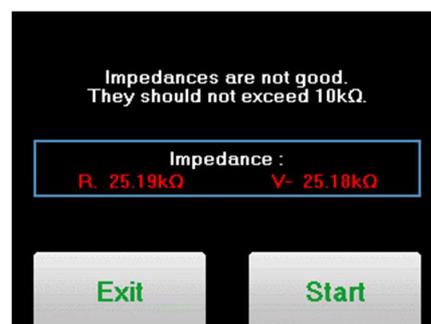


Der Zustand der Optionen **"3-Punkt-Verdrahtung"** und **"Röhre"** wird für die nächsten Maßnahmen gespeichert, die Leistungseinstellung wird jedoch immer auf 40 dB zurückgesetzt, um bei Abschirmungsbed-

4.2.2.2 Messung

Beim Start der Messung wird ein Fenster zur Impedanzüberprüfung angezeigt, wenn die Elektroden nicht richtig platziert oder nicht richtig angeschlossen sind.

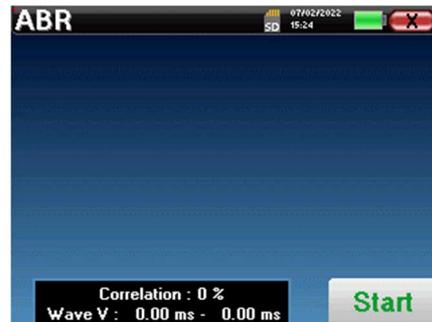
Die Impedanzwerte müssen so klein und ausgewogen wie möglich sein, um eine möglichst zuverlässige und qualitative Messung zu ermöglichen.



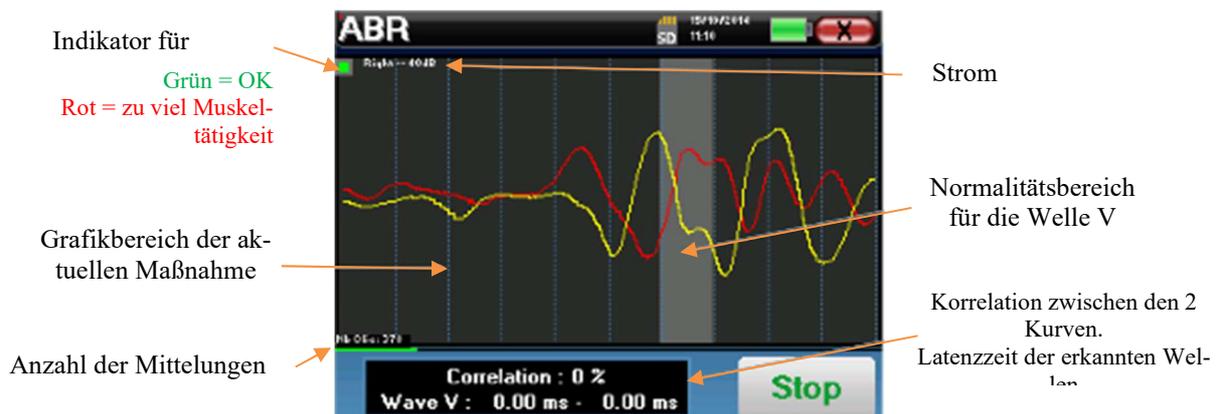
 Wenn der Wert **V-** größer als 10kΩ ist, wischen Sie die Stirn des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.

 Wenn der Wert **V+** größer als 10kΩ ist, prüfen Sie, ob die Mastoid-Elektrode (oder die Halselektrode, je nach gewählter Verkabelung) richtig platziert ist. Falls erforderlich, wischen Sie den Mastoid des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.

Das Fenster für die ABR-Messung öffnet sich, klicken Sie auf **"Start"**. Die Messung beginnt. Stellen Sie sicher, dass der Patient während der Messung nicht zu unruhig ist.



Es werden zwei gestapelte Kurven angezeigt, die abwechselnd erstellt werden. Mit dieser Messmethode lässt sich die Korrelation zwischen den beiden Kurven berechnen.

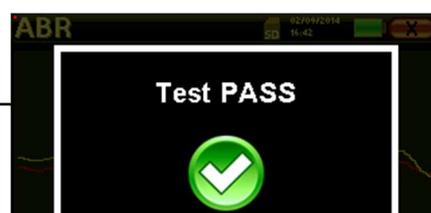


Die Ablehnungsanzeige warnt Sie, wenn die Ablehnungsschwelle erreicht ist. Bleibt sie auf Rot stehen, bedeutet dies, dass die Muskelaktivität des Patienten zu hoch ist. Sobald sich der Patient entspannt hat, wird die Messung automatisch fortgesetzt. Bleibt dieses Problem bestehen, muss die Elektrode eventuell ausgetauscht werden, um die Impedanz zu verringern. Andernfalls sollte der Test gemeldet werden, wenn der Patient weniger aufgeregt ist.

Mit der Schaltfläche **"Stopp"** und dem Kreuz oben rechts können Sie die Messung anhalten.

Bei normalem Gebrauch wird die Messung automatisch gestoppt:

Wenn die maximale Messzeit erreicht ist und die Welle V nicht erkannt wird, kann das Gerät die Messung nicht validieren.

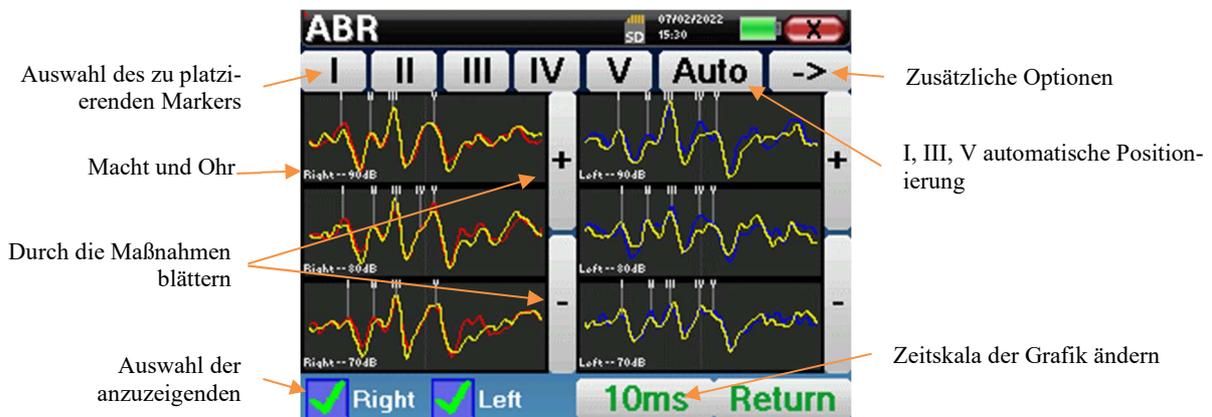


Wenn die Korrelation zwischen den beiden Kurven gut ist und die beiden Marker für die Welle V an der gleichen Stelle platziert sind, dann ist der Test gültig.

In beiden Fällen ist es möglich, die Messung direkt zu speichern oder sie zu konsultieren, bevor man sich entscheidet, sie zu speichern oder nicht.

4.2.3 Beratung zur Messung

 Siehe Abschnitt 4.1 für weitere Einzelheiten zum Patientenmanagement.

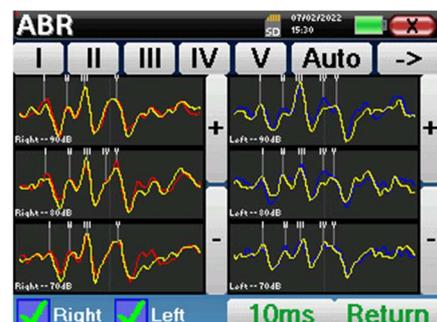


Bei der Konsultation einer **ABR** erscheint das folgende Fenster, in dem die Kurven verarbeitet werden können. Der ursprüngliche Zweck einer **ABR** besteht darin, typische Wellen zu lokalisieren, die vom Hörnerv ausgesendet werden, d. h. die Wellen I, II, III, IV und V. Das Vorhandensein oder Fehlen dieser Wellen und ihre zeitliche Positionierung ermöglichen es, die verschiedenen Pathologien zu erkennen.

Zu diesem Zweck bietet das Gerät viele Werkzeuge:

- Am oberen Rand des Bildschirms befinden sich Schaltflächen zu den einzelnen Markierungen. Klicken Sie auf eine der Schaltflächen, um den entsprechenden Marker über die Kurven zu bewegen. Um die Positionierung zu erleichtern, sind die "Normalitätszonen" ausgegraut, und die Markierung wird durch einfaches Anklicken der Kurve positioniert.
- Die Schaltfläche "Auto" setzt automatisch Marker für die Wellen I, III und V. Ist die Welle nicht signifikant genug oder verlässt sie zu sehr die Bereiche der "Normalität", wird sie nicht gesetzt.
- Unten rechts befindet sich eine Schaltfläche, mit der die Zeitskala der Kurven eingestellt werden kann, so dass 5 ms, 10 ms oder 20 ms angezeigt werden können (entsprechend der Zeit, die nach dem Stimulationsklick verstreicht).
- Unten links kann man auswählen, ob beide Ohren gleichzeitig angezeigt werden sollen oder nicht.
- Die Tasten "+" und "-" schließlich dienen zum Durchblättern der verschiedenen aufgezeichneten Leistungsstufen.

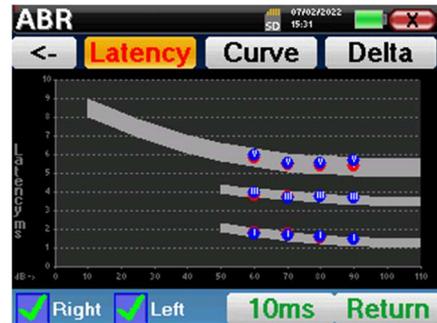
Die Schaltfläche "->" oben rechts ermöglicht den Zugriff auf eine weitere Symbolleiste.



Mit der Option "**Latenz**" werden die Grafiken durch Latenztabelle ersetzt, die anhand der auf den Kurven platzierten Markierungen berechnet werden. Die angezeigten Latenzen sind I-III, III-V und I-V.

Right -- 90dB		Left -- 90dB			
I - III	III - V	I - V	I - III	III - V	I - V
2.19	1.75	3.94	2.16	2.03	4.19
Right -- 80dB		Left -- 80dB			
I - III	III - V	I - V	I - III	III - V	I - V
2.22	1.66	3.88	2.16	1.75	3.91
Right -- 70dB		Left -- 70dB			
I - III	III - V	I - V	I - III	III - V	I - V
2.03	1.75	3.78	2.03	1.88	3.91

Ein zweiter Klick auf die Schaltfläche "Latenz" ermöglicht die Anzeige eines Latenzdiagramms für die Wellen I, III und V.



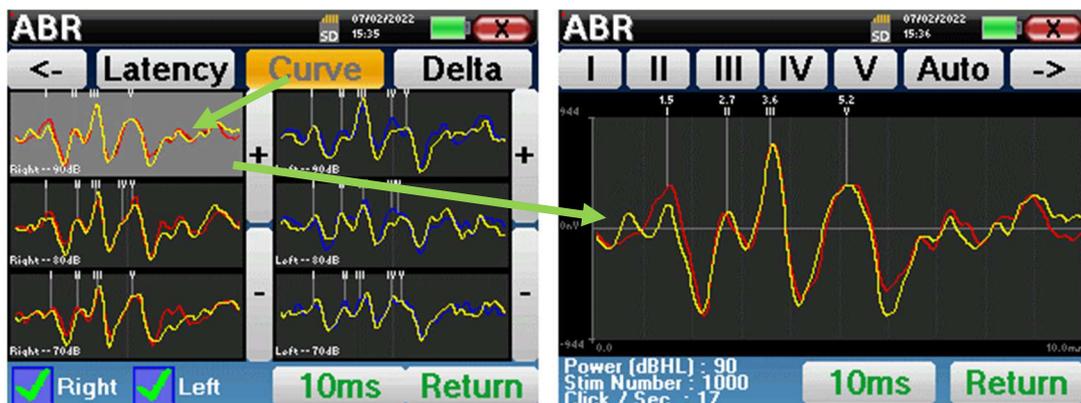
Die Option "Delta" zeigt eine Tabelle an, in der die Delta-Ergebnisse zwischen der linken und rechten Messwelle (bei gleicher Intensität) zusammengefasst sind.

Die roten Kästchen zeigen alle Delta-Werte an, die über "normal" (0,3ms) liegen.

Graue Kästchen mit den Buchstaben "N/C" zeigen an, dass nicht genügend Informationen vorliegen, um das entsprechende Delta zu berechnen (es fehlen Marker).

Right/left delta in ms						
Pwr	I	III	V	I-III	III-V	I-V
90	0.031	0.031	0.500	0.062	0.469	0.531
80	0.062	0.062	0.000	0.000	0.062	0.062
70	0.125	0.094	0.188	0.031	0.281	0.312
60	0.062	0.094	0.312	0.156	0.219	0.375

Mit der Option "Kurve" schließlich können Sie die Kurven einzeln auswählen, um sie auf einem Vollbildschirm anzuzeigen. So erhalten Sie eine detailliertere Kurve, um zum Beispiel die Markierungen genauer zu platzieren. Klicken Sie auf "Zurück", um zum Multi-Kurven-Fenster zurückzukehren.



Wenn mehrere Iterationen der gleichen Leistung ausgewählt werden, erscheinen sie im gleichen Diagramm. Die Platzierung der Marker und die Berechnung der Deltas erfolgen auf der ersten Kurve des Diagramms (rote oder blaue Kurve).

4.2.4 Beratung zum Screening



Siehe Abschnitt 4.1 für weitere Einzelheiten zum Patientenmanagement.



Bei der Abfrage einer Screening-ABR wird das obige Fenster angezeigt und ermöglicht die Bearbeitung der Kurven. Das erste Ziel eines ABR-Screenings ist es, die Welle V bei einer relativ geringen Leistung zu lokalisieren. Das Vorhandensein dieser Welle ermöglicht es, eine negative oder positive Diagnose über das Gehör des Patienten zu stellen.

Die Wellenaufzeichnung und die Validierung der Messung erfolgen automatisch während der Erfassung, aber das Gerät bietet auch einige Beratungswerkzeuge zur Feinabstimmung des Ergebnisses:

- Am oberen Rand des Bildschirms befinden sich Schaltflächen zu den einzelnen Markierungen. Klicken Sie auf eine der Schaltflächen, um den entsprechenden Marker über die Kurven zu bewegen. Um die Positionierung zu erleichtern, sind die "Normalitätszonen" ausgegraut, und die Markierung wird durch einfaches Anklicken der Kurve positioniert.
- Mit der Schaltfläche "**Auto**" wird die V-Markierung automatisch gesetzt. Ist die Welle nicht signifikant genug oder verlässt sie zu sehr die Bereiche der "Normalität", wird sie nicht gesetzt.
- Unten rechts befindet sich eine Schaltfläche zur Einstellung der Zeitskala der Kurven, mit der 5 ms, 10 ms oder 20 ms angezeigt werden können (entsprechend der Zeit, die nach dem Stimulationsklick verstreicht).

4.3 ECoChG

Siehe Absatz 3.1 um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und den Aufbau zu erhalten.

4.3.1 Einstellen der Messparameter

Nach Auswahl des klinischen EKG-Diagnosetyps erscheint dessen Konfigurationsfenster. Es ermöglicht die Einstellung der in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter.



Leistung (dBHL)	Intensität der akustischen Stimulation einstellen
Klick / Sekunde (Hz)	Anzahl der Klicks pro Sekunde Empfohlen: 11 Klicks pro Sekunde
Angeschlossener Stimulator	Um zu sehen, welcher Stimulator angeschlossen ist und um zwischen den beiden Audioausgängen zu wechseln
Rohr	Diese Option muss aktiviert werden, wenn Sie einen Schlauch zwischen dem akustischen Stimulator und dem Ohr der Testperson verwenden, um die Verzögerung und den Leistungsverlust, die durch diesen Schlauch verursacht werden, automatisch zu korrigieren.
Anzahl der Stimuli	Definiert die Anzahl der Durchschnittswerte (Anzahl der Klicks), die für eine Messung erforderlich sind. Empfohlen: mindestens 1000 Durchschnittswerte
Links/Rechts	Dient zur Auswahl des zu testenden Ohrs bzw. der zu testenden Ohren (wenn beide Ohren ausgewählt sind, beginnt der Test am linken Ohr).



Das Diskettensymbol unten rechts auf dem Bildschirm dient zum Speichern der oben definierten Parameter. Sie werden dann zu den Standardparametern für diese Art von Messung.

Nach Auswahl des Ohres und Anschluss des ECHO-DIF werden die Tasten "Start" und "Ausleitung" aktiviert. Das mittlere Rechteck zeigt den an den Elektroden gemessenen Impedanzwert an: **V+** V+ und **V-** im Verhältnis zu **REF**.

Die Impedanzwerte müssen so klein und ausgeglichen wie möglich sein, um die Messqualität zu gewährleisten.



Wenn der Wert **V-** größer als 7kΩ ist, wischen Sie die Stirn des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.



Wenn der Wert **V+** größer als 7kΩ ist, prüfen Sie, ob die vergoldete Elektrode richtig in das Ohr des Patienten eingeführt ist und geben Sie 1 oder 2 Tropfen physiologisches Serum in den Gehörgang.



Wenn die Werte von **V+** und **V-** größer als 7kΩ sind, prüfen Sie, ob die Klemmen und das Elektrophysiologiekabel richtig angeschlossen sind. Wenn diese beiden Werte weniger als 10kΩ betragen, aber ausgeglichen sind (Abweichung $\leq \pm 2k\Omega$), ist die Messung möglich.

Sobald die Impedanzen korrekt sind, kalibrieren Sie die Ausleitung. Dies ist ein wesentlicher Schritt, der mit größtmöglicher Sorgfalt durchgeführt werden muss. Es geht darum, die durchschnittliche Muskelaktivität des Patienten im Ruhezustand zu definieren. Klicken Sie auf "Rejection", um das Konfigurationsfenster für diesen Parameter zu öffnen.

Das Zeitsignal erscheint auf dem Bildschirm. Die Kontrollleuchte oben links zeigt an, ob das Signal die Ausblendschwelle erreicht hat (■ = Schwelle erreicht, ■ = Signal unterhalb der Schwelle). Der Rückweisungsgrad wird in % angegeben. Je höher dieser Prozentsatz ist, desto stärker ist die Unterdrückung zulässig. Der dunkle Bereich in der Mitte des Diagramms zeigt den Bereich an, in dem das Gerät keine Rückweisung auslöst. Er kann manuell mit dem +/- Regler oder automatisch durch Anklicken von "Auto" eingestellt werden.



 Der Patient muss in dieser Phase so entspannt wie möglich sein.

 Die Rückweisungsstufe muss so eingestellt werden, dass die Kontrollleuchte ■ aktiviert wird, wenn der Patient blinzelt oder schluckt. Im Ruhezustand sollte sie nicht öfter als ein- bis zweimal pro Sekunde aktiviert werden.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "Speichern", um den Wert zu speichern und zum Einstellungs Menü für die EKG-Parameter zurückzukehren.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "Start", um die Messung zu beginnen.

4.3.1.0 Messung

Das Fenster für die EKG-Messung öffnet sich, klicken Sie auf "Start". Wenn beide Ohren ausgewählt sind, beginnt der Test am linken Ohr. der Patient hört den Ton



Die angezeigte Kurve wird konstruiert, und ihre Form wird in Abhängigkeit von der Anzahl der bereits in das Ohr des Patienten eingespeisten Klicks in Echtzeit aktualisiert.

Die Ablehnungsanzeige informiert Sie, wenn die Ablehnungsschwelle erreicht ist. Wenn 40 aufeinanderfolgende Ablehnungen festgestellt werden, wird der aktuelle Punkt abgelehnt und die Information "**Ablehnung**" erscheint auf dem Bildschirm. Dieses Phänomen bedeutet, dass die Muskelaktivität des Patienten zu stark ist. Sobald sich der Patient entspannt hat, wird die Messung automatisch wieder aufgenommen. Wenn das Phänomen weiterhin auftritt, bedeutet dies, dass die Ablehnungsschwelle zu niedrig kalibriert wurde. Mit dem Regler +/- am unteren Rand des Bildschirms können Sie den Schwellenwert für die Unterdrückung erhöhen. Sie können die Messung auch beenden, indem Sie auf "**Stop**" klicken und dann eine neue Messung starten, indem Sie die Rückweisungsschwelle auf einen höheren Wert einstellen.

Mit der Schaltfläche "**Stopp**" wird die Messung beendet. Die Kurve wird rekonstruiert. Sie haben dann die Wahl, die Daten durch Klicken auf "**Speichern**" zu speichern oder durch Verlassen des Fensters mit dem Rückwärtskreuz zu löschen oder durch Klicken auf "**Neustart**" eine weitere Messung zu starten.



Weitere Einzelheiten zu den Kurvenberatungsoptionen finden Sie in **Abschnitt 4.3.2**



Die gespeicherten Daten können im Menü "**Konsultation**" des Patienten eingesehen werden.

Wenn eine neue Messung durchgeführt wird, ist der Vorgang derselbe wie oben beschrieben.

Die neue Kurve wird über der ersten angezeigt. Auf diese Weise kann die Wiederholbarkeit der Messungen schnell angezeigt werden.

Es ist möglich, bis zu fünf Messungen hintereinander zu wiederholen.



4.3.2 Beratung zur Messung



Siehe Abschnitt 4.1 für weitere Einzelheiten zum Patientenmanagement.



Bei der Konsultation eines **EKGs** erscheint das folgende Fenster, in dem die Kurven verarbeitet werden können. Der ursprüngliche Zweck eines **EKGs** besteht darin, die typischen Wellen zu lokalisieren, die vom Hörnerv ausgesendet werden, d.h. die Wellen SP, AP, III und V. Anhand des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins dieser Wellen und ihrer zeitlichen Positionierung lassen sich die verschiedenen Pathologien erkennen.

Zu diesem Zweck bietet das Gerät verschiedene Werkzeuge an:

- Die nacheinander durchgeführten Messungen werden zur Unterscheidung mit unterschiedlichen Farben überlagert. Auf diese Weise lässt sich die Wiederholbarkeit der Wellen von einer Messung zur nächsten überprüfen.
- Am oberen Rand des Bildschirms befinden sich Schaltflächen zu den einzelnen Markierungen. Klicken Sie auf eine der Schaltflächen, um den entsprechenden Marker über die Kurven zu bewegen. Um die Positionierung zu

erleichtern, sind die "Normalitäts"-Zonen ausgegraut (für AP, III und V) und die Markierung wird durch einfaches Anklicken der Kurve positioniert.

- Unten rechts befindet sich eine Schaltfläche zur Einstellung der Zeitskala der Kurven, mit der 5 ms oder 10 ms angezeigt werden können (entsprechend der Zeit, die nach dem Stimulationsklick verstreicht).

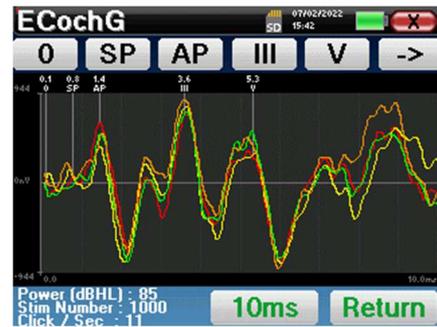


Um das Amplitudenverhältnis zwischen SP und AP berechnen zu können, ist es unerlässlich, einen Referenzwert 0 zu bestimmen. Dazu wird die "0"-Markierung einfach an einem Punkt platziert, der der Mitte oder der Grundlinie (in Ordinaten) der Kurve am nächsten zu liegen scheint.



Die AP-Welle entspricht der I-Welle des **ABR**

Die Schaltfläche "->" oben rechts ermöglicht den Zugriff auf eine weitere Symbolleiste.



Die Option "**Verhältnis**" zeigt eine Tabelle an, in der die Verhältnisse zwischen SP und AP auf allen Kurven zusammengefasst sind. Das prozentuale Verhältnis wird mit der folgenden Formel ermittelt:

$$Ratio\ Sp/Ap = \frac{SP - Zero}{AP - Zero}$$

Clr	0	SP	AP	SP/AP
Red	-0.108 uV	0.057 uV	0.666 uV	21% AP
Yellow	0.119 uV	0.068 uV	0.398 uV	18% AP
Green	-0.119 uV	0.000 uV	0.546 uV	
Orange	-0.108 uV	-0.046 uV	0.427 uV	11% AP
Blue				

Ein Klick auf eine der Zeilen dieser Tabelle ermöglicht es, die Kurve einzeln zu betrachten. Dadurch erhält man eine detailliertere Kurve, um zum Beispiel die Markierungen genauer zu platzieren. Klicken Sie auf Zurück, um zum Multikurvenfenster zurückzukehren.



4.4 VEMP

Siehe Abschnitt 3.3 um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und die Einrichtung zu erhalten.

 Auf dem Gerät stehen nur **cVEMP** zur Verfügung, um **oVEMP** zu erstellen, verwenden Sie bitte die Software **ECHOSOFT** und lesen Sie den Paragraphen 6.1.

4.4.1 Einstellen der Messparameter

Nach der Auswahl des klinischen VEMP-Diagnosetyps erscheint dessen Konfigurationsfenster. Es ermöglicht die Einstellung der in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter.



Anzahl der Stimuli	Definiert die Anzahl der Durchschnittswerte (Anzahl der Klicks), die für eine Messung erforderlich sind. Empfohlen: mindestens 50 Durchschnittswerte
Klick / Sekunde (Hz)	Anzahl der Klicks/Bursts pro Sekunde Empfohlen: 6 Klicks pro Sekunde
Leistung einstellen	Dient zur Auswahl der zu prüfenden Schallintensitäten sowie der Wiederholungen für jede der ausgewählten Intensitäten
Angeschlossener Stimulator	Um zu sehen, welcher Stimulator angeschlossen ist und um zwischen den beiden Audioausgängen zu wechseln
Rohr	Diese Option muss aktiviert werden, wenn Sie einen Schlauch zwischen dem akustischen Stimulator und dem Ohr der Versuchsperson verwenden, um die Verzögerung und den Leistungsverlust, die durch diesen Schlauch verursacht werden, automatisch zu korrigieren.
Clic/Burst 500 Hz	Wählen Sie die Art der akustischen Stimulation
Links/Rechts	Dient zur Auswahl des oder der zu prüfenden Ohren .

 Das Symbol einer Floppydisk unten rechts auf dem Bildschirm dient zur Aufzeichnung der oben definierten Parameter. Sie werden dann zu den Standardparametern für diese Art von Messung.

Nach Auswahl des Ohres und Anschluss des ECHO-DIF werden die Tasten "Start" und "Ausleitung" aktiviert. Das mittlere Rechteck zeigt den an den Elektroden gemessenen Impedanzwert an: **V+** **V+** und **V-** im Verhältnis zu **REF**.

Die Impedanzwerte müssen so klein und ausgeglichen wie möglich sein, um die Messqualität zu gewährleisten.



 Wenn der Wert **V-** größer als 7kΩ ist, wischen Sie das Brustbein des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.

 Wenn der Wert **V+** größer als 7kΩ ist, prüfen Sie, ob die Elektrode für den Musculus sternocleidomastoideus richtig platziert ist. Falls erforderlich, wischen Sie die Haut des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.

 Wenn die Werte von **V+** und **V-** größer als 7kΩ sind, prüfen Sie, ob die Klemmen und das Elektrophysiologiekabel richtig angeschlossen sind. Wenn diese beiden Werte weniger als 10kΩ betragen, aber ausgeglichen sind (Abweichung $\leq \pm 2k\Omega$), ist die Messung möglich.

Sobald die Impedanzen korrekt sind, kalibrieren Sie die Ausleitung. Dies ist ein wesentlicher Schritt, der mit der größtmöglichen Sorgfalt durchgeführt werden muss. Es geht darum, das durchschnittliche Niveau der Muskelaktivität des Patienten in Rückenlage zu definieren. Klicken Sie auf "**Rejection**", um das Konfigurationsfenster für diesen Parameter zu öffnen.

Das Zeitsignal erscheint auf dem Bildschirm. Die Kontrollleuchte oben links zeigt an, ob das Signal die Ablehnungsschwelle erreicht hat (■ = keine Muskelkontraktion, nicht genügend Kontraktionen, v = genügend Kontraktionen, um die Messung durchzuführen).

Es gibt drei Abstoßungsstufen, um sich besser an das Kontraktionsniveau des Patienten anzupassen.

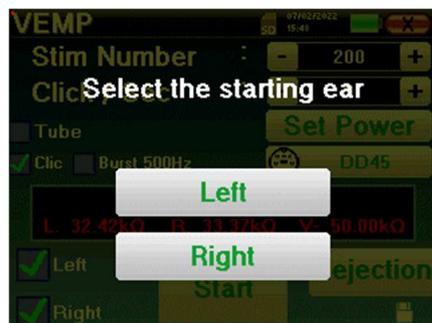
Wenn die Rückweisung jedoch auf "niedrig" eingestellt ist, ist die Messung wahrscheinlich von geringerer Qualität.



Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Start**", um die Messung zu beginnen.

4.4.1.1 Messung

Wenn Sie beide Ohren ausgewählt haben, fragt das Gerät, auf welcher Seite es die Messung beginnen soll.



Das Fenster für die VEMP-Messung öffnet sich, klicken Sie auf "**Start**". Es erscheint ein Fenster, in dem das Ohr angezeigt wird, mit dem die Diagnose beginnt. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle des Bildschirms, um die Messung zu starten; der Patient hört den Ton.

Wurden mehrere Leistungsstufen gewählt, so werden die Messungen von der höchsten zur niedrigsten Leistung durchgeführt.



Indikator für Strom

Grafikbereich der vorherigen Messung

Grad der Kontraktion

Anzahl der Mittelungen

Grafikbereich der aktuellen Maßnahme

Es werden zwei Kurven angezeigt. Die untere Kurve ist die Kurve, die gerade erstellt wird, und ihre Form wird in Abhängigkeit von der Anzahl der bereits in das Ohr des Patienten eingespeisten Klicks in Echtzeit aktualisiert. Die obere Kurve ist eine Darstellung der vorherigen Messung. Dieser Anzeigemodus zeigt an, ob eine Reproduzierbarkeit der Kurven während der Messung auftritt.

Mit der Schaltfläche **"Stopp"** können Sie die aktuelle Messung anhalten und zur nächsten Wiederholung, Leistung oder sogar zum nächsten Ohr übergehen. Mit dem hinteren Kreuz in der rechten oberen Ecke können Sie die Messung vollständig stoppen. Sobald die Datenerfassung beendet ist, wird die Kurve rekonstruiert. Sie haben dann die Wahl, die Daten zu speichern, indem Sie auf **"Speichern"** klicken, oder sie zu löschen, indem Sie das Fenster mit dem hinteren Kreuz verlassen.

Wenn bei der Konfiguration der Messung beide Ohren ausgewählt wurden, zeigt das Gerät am Ende der Messung am ersten Ohr an, dass die Messung am anderen Ohr beginnen wird. Klicken Sie auf den Bildschirm, um die Messung zu starten.

-  Die Impedanz wird angezeigt, um zu überprüfen, ob die auf dem Musculus sterno-cleido-mastoideus des anderen Ohrs angebrachte Elektrode richtig sitzt.
-  Weitere Einzelheiten zu den Kurvenberatungsoptionen finden Sie in [Abschnitt 4.4.2](#)
-  Die gespeicherten Daten können im Menü **"Konsultation"** des Patienten eingesehen werden.

4.4.2 Beratung zur Messung

-  Siehe Abschnitt [4.1](#) für weitere Einzelheiten zum Patientenmanagement.



Bei der Konsultation eines **VEMP** erscheint das folgende Fenster, in dem die Kurven verarbeitet werden können. Der ursprüngliche Zweck eines **VEMP** besteht darin, typische Wellen zu lokalisieren, die von den sacculo-collischen Reflexen ausgesendet werden, d. h. die Wellen P13, N23, P30, N34 und P44. Das Vorhandensein oder Fehlen dieser Wellen und ihre zeitliche Positionierung ermöglichen es, die verschiedenen Pathologien zu erkennen.

Zu diesem Zweck bietet das Gerät viele Werkzeuge:

- Am oberen Rand des Bildschirms befinden sich Schaltflächen zu den einzelnen Markierungen. Klicken Sie auf eine der Schaltflächen, um den entsprechenden Marker über die Kurven zu bewegen. Um die Positionierung zu erleichtern, sind die "Normalitätszonen" ausgegraut, und die Markierung wird durch einfaches Anklicken der Kurve positioniert.
- Unten rechts befindet sich eine Schaltfläche, mit der die Zeitskala der Kurven eingestellt werden kann, so dass 30 ms oder 60 ms angezeigt werden können (entsprechend der Zeit, die nach dem Stimulationsklick verstreicht).
- Unten links kann man auswählen, ob beide Ohren gleichzeitig angezeigt werden sollen oder nicht.
- Mit den Tasten "+" und "-" können Sie schließlich durch die verschiedenen aufgezeichneten Leistungsstufen

blättern.

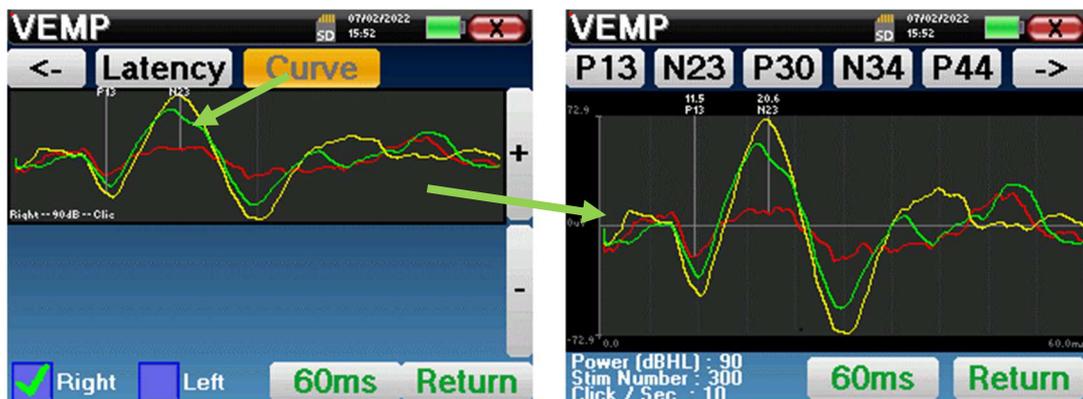
Die Schaltfläche " -> " oben rechts ermöglicht den Zugriff auf eine weitere Symbolleiste.



Die Option "Latenz" ersetzt die Grafiken durch eine Tabelle, in der die zeitliche Platzierung der einzelnen Marker zusammengefasst ist.



Mit der Option "Kurve" schließlich können Sie die Kurven einzeln auswählen, um sie auf einem Vollbildschirm anzuzeigen. So erhalten Sie eine detailliertere Kurve, um zum Beispiel die Markierungen genauer zu platzieren. Klicken Sie auf "Zurück", um zum Multi-Kurven-Fenster zurückzukehren.



Wenn mehrere Iterationen der gleichen Leistung ausgewählt werden, erscheinen sie im gleichen Diagramm. Die Platzierung der Marker und die Berechnung der Deltas erfolgen auf der ersten Kurve des Diagramms (rote oder blaue Kurve).

Mit der Option "Latenz" werden die Grafiken durch Latenztabelle ersetzt, die anhand der auf den Kurven platzierten Markierungen berechnet werden. Die angezeigten Latenzen sind P13-N23 und N34-P44.



Die Option "**Ratio**" zeigt eine Zusammenfassung der Amplitudenplatzierung jedes Markers sowie die Varianz zwischen P13-N23 und N34-P44.



The screenshot shows a handheld device screen with the title "VEMP". At the top right, it displays "SD 17/05/2025 16:53". The main content is a table with the following data:

Clr	P13	N23	N34	P44	P13-N23	N34-P44
Red	-16.64uV	11.53uV	0.00uV	0.00uV	28.17uV	err
Yellow	-44.03uV	71.41uV	0.00uV	0.00uV	115.44uV	err
Green	-32.91uV	46.52uV	0.00uV	0.00uV	79.43uV	err
Orange						
Light Green						

At the bottom of the screen, there are two "Return" buttons. On the left, there is additional information: "Power [dBHL] : 3", "Stim Number : 3", and "Click / Sec : 1".

4.5 DPMC

Siehe Abschnitt 3.5 um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und die Einrichtung zu erhalten.

4.5.1 Paramétrage de la mesure

Nach der Auswahl des klinischen DPMC-Diagnosetyps erscheint sein Konfigurationsfenster. Hier können die in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter eingestellt werden.



Leistung(dBSPL)	Intensität der akustischen Stimulation einstellen Empfohlen: zwischen 80 und 90 dB
Anzahl der Stimuli	Definiert die Anzahl der Durchschnittswerte, die für eine Messung erforderlich sind. Empfohlen: mindestens 100 Durchschnittswerte
Frequenz (Hz)	Frequenz der Stimulationsimpulse Empfohlen: 1000 Hz mit einer Abweichung von ± 50 Hz, abhängig von den störenden elektromagnetischen Frequenzen der Umgebung
Angeschlossener Stimulator	Um zu sehen, welcher Stimulator angeschlossen ist und um zwischen den beiden Audioausgängen zu wechseln
Links/Rechts	Dient zur Auswahl des zu testenden Ohrs bzw. der zu testenden Ohren (wenn beide Ohren ausgewählt sind, beginnt der Test am linken Ohr).



Das Diskettensymbol unten rechts auf dem Bildschirm dient zum Speichern der oben definierten Parameter. Sie werden dann zu den Standardparametern für diese Art von Messung.

Nach Auswahl des Ohres und Anschluss des ECHO-DIF werden die Tasten "Start" und "Ausleitung" aktiviert. Das mittlere Rechteck zeigt den an den Elektroden gemessenen Impedanzwert an: **V+** V+ und **V-** im Verhältnis zu **REF**.

Die Impedanzwerte müssen so klein und ausgeglichen wie möglich sein, um die Messqualität zu gewährleisten.



Wenn der Wert **V-** größer als 7kΩ ist, wischen Sie die Stirn des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.



Wenn der Wert **V+** größer als 7kΩ ist, prüfen Sie, ob die vergoldete Elektrode richtig in das Ohr des Patienten eingeführt ist und geben Sie 1 oder 2 Tropfen physiologisches Serum in den Gehörgang.

Sobald die Impedanzen korrekt sind, kalibrieren Sie die Ausleitung. Dies ist ein wesentlicher Schritt, der mit der größtmöglichen Sorgfalt durchgeführt werden muss. Es geht darum, die durchschnittliche Muskelaktivität des Patienten im Ruhezustand zu definieren. Klicken Sie auf "Rejection", um das Konfigurationsfenster für diesen Parameter zu öffnen.

Das Zeitsignal erscheint auf dem Bildschirm. Die Kontrollleuchte oben links zeigt an, ob das Signal die Ausblendschwelle erreicht hat (■ = Schwelle erreicht, ■ = Signal unterhalb der Schwelle). Der Rückweisungsgrad wird in % angegeben. Je höher dieser Prozentsatz ist, desto stärker ist die Unterdrückung zulässig. Der dunkle Bereich in der Mitte des Diagramms zeigt den Bereich an, in dem das Gerät keine



Rückweisung auslöst. Er kann manuell mit dem +/- Regler oder automatisch durch Anklicken von "Auto" eingestellt werden.

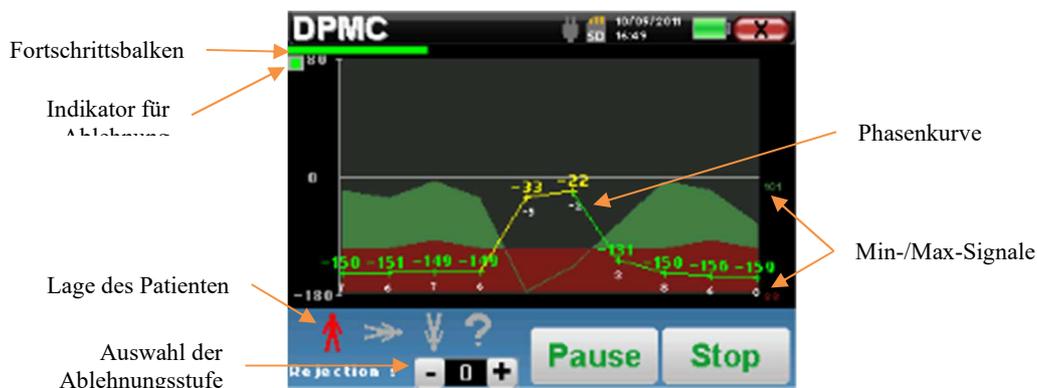
-  Der Patient muss in dieser Phase so entspannt wie möglich sein.
-  Die Rückweisungsstufe muss so eingestellt werden, dass die Kontrollleuchte  aktiviert wird, wenn der Patient blinzelt oder schluckt. Im Ruhezustand sollte sie nicht öfter als ein- bis zweimal pro Sekunde aktiviert werden.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "Speichern", um den Wert zu speichern und zum Einstellungs Menü für die DPMC-Parameter zurückzukehren.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "Start", um die Messung zu beginnen.

4.5.1.0 Messung

Es öffnet sich das DPMC-Messfenster, in dem Sie zunächst die Ausgangsposition des Patienten einstellen können. Für jede Position gibt es eine repräsentative Farbe: **Vertikal**, **Horizontal**, **Geneigt** oder **Andere**. Sobald Sie die Position gewählt haben, klicken Sie auf "Start", um die Messung zu beginnen. Der Patient hört den Ton.



Ein Fortschrittsbalken informiert Sie über den Stand des Fortschritts eines Punktes. Wenn der Fortschrittsbalken endet, fügt das System dem Diagramm einen Punkt hinzu. Dieses Diagramm enthält verschiedene Arten von Informationen:

- Die Phasenkurve stellt den gemessenen Wert der Phasenverschiebung dar, der zwischen $\pm 180^\circ$ liegt. Die Farbe der einzelnen Punkte auf der Kurve hängt von der Position des Patienten ab.
 1. Der oben angegebene Index ist der Wert der Phasenverschiebung in Grad.
 2. Der unten in Weiß angegebene Index ist das Verhältnis zwischen dem effektiven Signal und dem durchschnittlichen Rauschen in dB (S/N). Um einen Punkt zu validieren, muss dieser Wert größer als 6 dB sein.
- Um Ihnen bei der Untersuchung des Punktes zu helfen, zeichnet das System im unteren Teil des Diagramms zwei durchgezogene Kurven auf.
 1. Die grüne Kurve stellt das effektive Signal dar.

2. Die rote Kurve stellt den durchschnittlichen Lärmpegel dar.
3. Die beiden auf der rechten Seite angezeigten Indizes sind die Minimal-/Maximalwerte des effektiven und des durchschnittlichen Rauschsignals. Diese Werte sind spezifisch für das System und haben keinen wissenschaftlichen Wert. Sie werden in elektrischen dB ($20 \cdot \log(\text{Signal})$) berechnet und dienen zur Information, um einen qualitativen Vergleich zwischen mehreren Messungen zu ermöglichen.

Mit der Schaltfläche "**Pause**" können Sie die Erfassung jederzeit unterbrechen. Dadurch wird die Aufnahme vorübergehend unterbrochen, z. B. wenn der Patient einen Hustenanfall hat oder um die Position des Patienten zu ändern.

Die Ablehnungsanzeige informiert Sie, wenn die Ablehnungsschwelle erreicht ist. Wenn 40 aufeinanderfolgende Ablehnungen festgestellt werden, wird der aktuelle Punkt abgelehnt und die Information "**Ablehnung**" erscheint auf dem Bildschirm. Dieses Phänomen bedeutet, dass die Muskelaktivität des Patienten zu stark ist. Sobald sich der Patient entspannt hat, wird die Messung automatisch wieder aufgenommen. Wenn das Phänomen weiterhin auftritt, bedeutet dies, dass die Ablehnungsschwelle zu niedrig kalibriert wurde. Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Pause**", um die Erfassung zu unterbrechen, und erhöhen Sie den Schwellenwert für die Ablehnung über die Schaltfläche "Einstellung" (+/- 25 % der ursprünglichen Ablehnung). Starten Sie die Messung erneut mit Hilfe der Schaltfläche "**Pause**".

Die Schaltfläche "**Stop**" stoppt die Messung. Sie haben dann die Wahl, die Daten zu speichern, indem Sie auf "**Speichern**" klicken, oder sie zu löschen, indem Sie das Fenster mit dem Zurück-Kreuz verlassen (es erscheint eine Meldung, die Sie auffordert, das Löschen zu bestätigen: antworten Sie mit Ja oder Nein).



Weitere Einzelheiten zu den Kurvenberatungsoptionen finden Sie in Abschnitt 4.5.2.



Die gespeicherten Daten können im Menü "**Konsultation**" des Patienten eingesehen werden.

4.5.1.1 Voraussetzungen für die Inanspruchnahme der Maßnahme

Wenn sich die meisten Punkte einer Kurve auf ein $\frac{\text{Signal}}{\text{Noise}}$ Verhältnis von weniger als 6 dB beziehen, raten wir Ihnen, die Kurve nicht so zu verwenden, wie sie ist. Sie können auf mehrere Parameter einwirken, um die Messqualität zu verbessern:

1. Starten Sie eine Messung erneut und erhöhen Sie dabei die Anzahl der Durchschnittswerte, die zur Erfassung eines Punktes erforderlich sind, z. B. durch Hinzufügen von $+50stim$
2. Starten Sie eine Messung erneut, indem Sie die Intensität der akustischen Stimulation um +3 dB erhöhen.
3. Die cochleären mikrofonischen Potentiale sind besonders empfindlich gegenüber elektromagnetischer Strahlung anderer elektrischer Geräte in der Nähe. Starten Sie eine Messung erneut, indem Sie die Stimulationsfrequenz um $\pm 30 Hz$ verschieben.

4.5.2 Beratung zur Messung



Siehe Abschnitt 4.1 für weitere Einzelheiten zum Patientenmanagement.

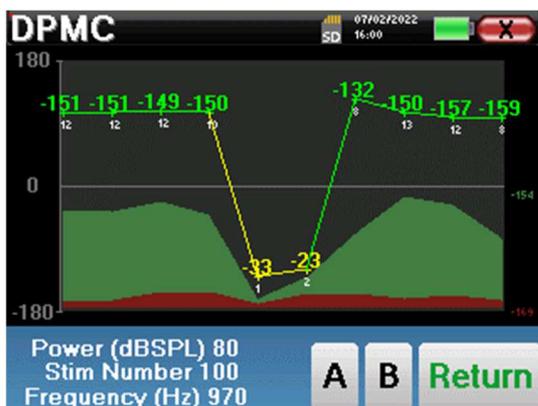


Dieses Diagramm enthält mehrere Informationen:

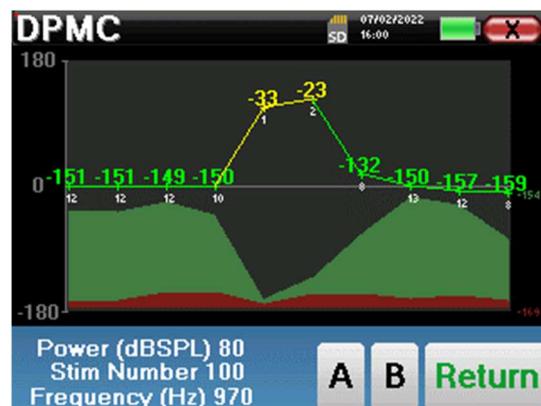
- Die Phasenkurve stellt den gemessenen Wert der Phasenverschiebung dar, der zwischen $\pm 180^\circ$ liegt. Die Farbe der einzelnen Punkte in der Grafik hängt von der Position des Patienten ab.
 - Der oben angegebene Index ist der Wert der Phasenverschiebung in Grad.
 - Der unten in Weiß angegebene Index ist das Verhältnis zwischen dem effektiven Signal und dem durchschnittlichen Rauschen in dB (S/N). Um einen Punkt zu validieren, muss dieser Wert größer als 6 dB sein.
- Um Ihnen bei der Untersuchung des Punktes zu helfen, zeichnet das System im unteren Teil des Diagramms zwei durchgezogene Kurven auf.
 - Die grüne Kurve stellt das effektive Signal dar.
 - Die rote Kurve stellt den durchschnittlichen Lärmpegel dar.
 - Die 2 Indizes, die rechts neben den Minimum/Maximum-Werten angezeigt werden, sind das effektive und das durchschnittliche Rauschsignal. Diese Werte sind spezifisch für das System und haben keinen wissenschaftlichen Wert. Sie werden in elektrischen dB ($20 \cdot \log(\text{Signal})$) berechnet und dienen zur Information, um einen qualitativen Vergleich zwischen mehreren Messungen zu ermöglichen.

Um die Analyse zu erleichtern, können zwei verschiebbare Markierungen (A und B) auf dem Diagramm platziert werden, um automatisch die Phasenlücke zwischen zwei Positionen zu berechnen.

Die grafische Skala der Phase liegt zwischen $\pm 180^\circ$, aber der gemessene Wert kann außerhalb dieser Grenzen liegen. In diesem Fall fügen wir zu diesem Wert hinzu: $\pm 360^\circ$. Auf diese Weise können alle Werte angezeigt werden, aber manchmal ist es schwierig, die Diagramme zu verwenden. Wenn Sie die Maustaste in einem grafischen Bereich gedrückt halten, können Sie diese Kurve vertikal ziehen.



Kurve vor dem Gleiten



Kurve nach dem Gleiten

4.5.2.1 Erweiterte Analysetools

ELIOS enthält eine leistungsstarke Werkzeugpalette, die Ihnen die Möglichkeit gibt, alle gesammelten Daten direkt auf dem Touchscreen (ohne Computerunterstützung) zu analysieren.

Klicken Sie auf einen der Punkte der Kurve. Es erscheint ein Fenster mit einer Tabelle zur Datenanalyse. Sie enthält mehrere Informationen über das untersuchte Signal.

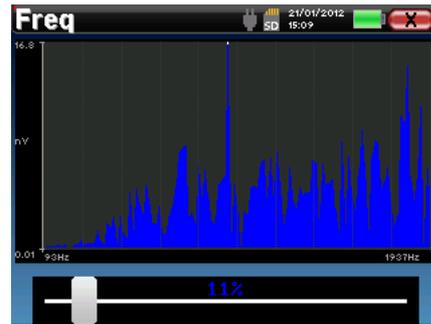
F 1	Frequenzstimulation
FREQ	Frequenz in Hz
POWER	Leistung in Nanovolt
PHASE	Phasenverschiebung in Grad
S/N	$\frac{\text{Signal}}{\text{Noise}}$ Verhältnis in dB

Point 5	
	F1
FREQ Hz	970
POWER nV	4.0
PHASE Degree	-33
S/N dB SPL	1
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Freq Temp </div>	

Punktspektralanalyse

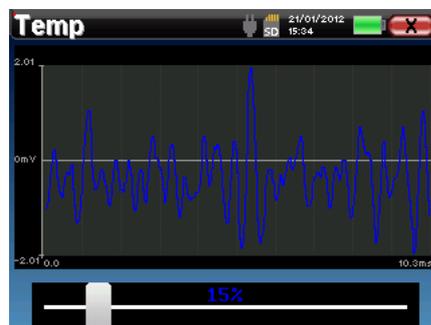
Um die Spektralanalyse des Signals durch eine schnelle Fourier-Transformation (FFT) durchzuführen, klicken Sie auf die Schaltfläche "**Freq**".

Es erscheint die Grafik der Leistungsverteilung (Abszisse) in Abhängigkeit von der Frequenz (Ordinate). Der Bereich der effektiven spektralen Energie wird durch eine vertikale weiße Linie angezeigt. Mit dem Cursor können Sie die maximale Analysefrequenz einstellen.



Punkt-Zeit-Analyse

Um die Zeitanalyse des Signals zu beginnen, klicken Sie auf die Schaltfläche "**Temp**". Mit dem Cursor können Sie den maximalen Zeitwert des Anzeigefensters einstellen.

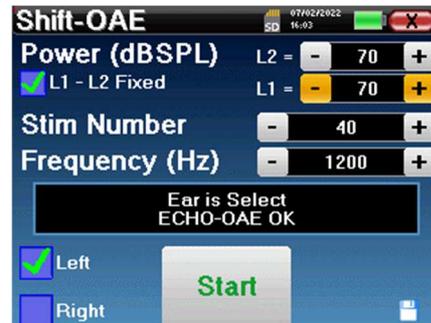


4.6 Umschalt-OAE

Siehe Absatz 3.6 um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und den Aufbau zu erhalten.

4.6.1 Einstellen der Messparameter

Sobald der klinische Shift-OAE-Diagnosetyp ausgewählt wurde, erscheint sein Konfigurationsfenster. Hier können die in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter eingestellt werden.



Leistung (dB SPL)	L2	Einstellen der Intensität der akustischen Stimulation F2 Empfohlen: zwischen 60 und 75 dB
	L1	Einstellung der Intensität der akustischen Stimulation F1 Es wird empfohlen, den gleichen Wert wie F2 zu verwenden.
L1 - L2 Fest		Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, ändert sich der Wert von L1 proportional zur Änderung von L2, wobei eine feste Differenz beibehalten wird. Um den Wert von L1 individuell zu ändern, deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen.
Anzahl der Stimuli		Legen Sie den erforderlichen Durchschnitt fest, um einen Punkt zu erfassen Empfohlen: mindestens 40
Frequenz (Hz)		Stimulationsfrequenz F2 Empfohlen: 1200 Hz mit einer Abweichung von ± 100 Hz je nach störende Umweltfrequenzen
Links/Rechts		Auswählen, welches Ohr getestet werden soll



Das Symbol einer Floppydisk unten rechts auf dem Bildschirm dient zur Aufzeichnung der oben definierten Parameter. Sie werden dann zu den Standardparametern für diese Art von Messung.



Siehe Abschnitt 2.3.1 für erweiterte Einstellungen

Nachdem Sie das Ohr (rechts oder links) ausgewählt und die OAE-Sonde angeschlossen haben, wird die Schaltfläche "Start" verfügbar. Klicken Sie darauf, um die Messung zu starten.

4.6.2 Messung

Es öffnet sich das Fenster für die Shift-OAE-Messung, in dem Sie zunächst die Ausgangsposition des Patienten einstellen können. Für jede Position gibt es eine repräsentative Farbe: **Vertikal**, **Horizontal**, **Geneigt** oder **Andere**. Sobald Sie die Position gewählt haben, klicken Sie auf "Start", um die Messung zu beginnen. Der Patient hört den Ton.





Wenn die Sondenüberprüfung konfiguriert und aktiviert ist (siehe Abschnitt [5.6.2](#)), wird ein Überprüfungsfenster angezeigt und ein Klickreiz an das Ohr des Patienten gesendet, um zu überprüfen, ob die Sonde korrekt platziert ist.



Wenn das Feld **grün** mit der Anzeige **OK** angezeigt wird, beginnt die Messung automatisch.

Wenn das Feld **rot** angezeigt wird, kann es sich um folgende Meldungen handeln:

- Zu viele Ablehnungen:** Die Umgebungsgeräusche sind zu laut oder der Patient ist zu unruhig.
- Undichtigkeit, ersetzen Sie die Sonde:** Die Größe des Ohrstöpsels ist nicht richtig oder seine Positionierung im Ohr ist falsch.
- Sonde **zu eng:** Die Sonde befindet sich zu weit im Gehörgang, oder die Sondenspitze wird durch Verunreinigungen blockiert.



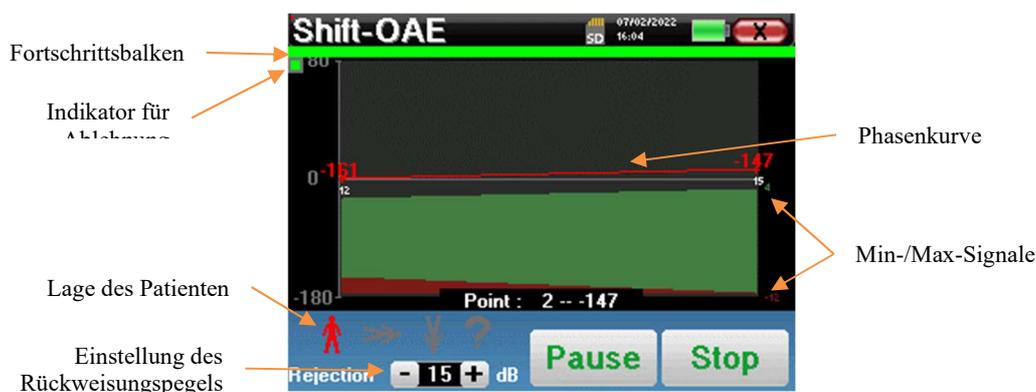
Dieser erste Schritt der Messung ist eine Selbstkalibrierung, die einige Sekunden dauert (2 oder 3 Sekunden). Während dieses ersten Schrittes müssen die Umgebungsgeräusche so gering wie möglich gehalten werden.

4.6.2.1 Selbstkalibrierung der OAE-Sonde

Wenn die Messung beginnt, wird automatisch eine Reihe von Kalibrierungen durchgeführt, um festzustellen, ob die Messbedingungen optimal sind, um verwertbare Ergebnisse zu erhalten. In diesem Zusammenhang kann das System den Benutzer auffordern, eine Auswahl zu treffen, um die Messparameter so gut wie möglich anzupassen:

- **"Schwachtes Signal. Leck überprüfen. Weiter?":** Die Signale F1 und F2 sind im Vergleich zu ihrem Sollwert zu niedrig (mindestens 20 dB zu niedrig). Dies kann auf eine falsche Positionierung der Sonde zurückzuführen sein, genauer gesagt auf ein Dichtungsproblem zwischen dem Sondenstecker und dem Gehörgang. Es wird empfohlen, auf "Nein" zu klicken, die Sonde neu zu positionieren und die Messung erneut zu starten. Wenn Sie sich jedoch sicher sind, dass die Sonde richtig positioniert ist, können Sie die Messung fortsetzen, indem Sie auf "Ja" klicken.
- **"Zu viel Signal, Ohrstöpsel prüfen. Weiter?":** Die Signale F1 und F2 sind im Vergleich zu ihrem Sollwert zu stark (mindestens 20 dB zu stark). Dies kann auf eine falsche Positionierung der Sonde zurückzuführen sein, genauer gesagt auf eine zu tief in den Gehörgang geschobene Sonde des Stöpsels. Es wird empfohlen, auf "Nein" zu klicken, die Sonde neu zu positionieren und die Messung erneut zu starten. Wenn Sie sich jedoch sicher sind, dass die Sonde richtig positioniert ist, können Sie die Messung fortsetzen, indem Sie auf "Ja" klicken.
- **"Zu viele Ablehnungen! Die Sonde hat sich bewegt oder der Patient ist angespannt. Erneut versuchen?":** Das aufgezeichnete Signal hat zu viele Schwankungen. Dieses Szenario kann auftreten, wenn der Patient spricht, zu nervös ist oder sich während der Kalibrierungsphase bewegt. Sie können diese Phase neu starten, indem Sie auf "Ja" klicken.
- **"Zu viel Lärm! Sonde kommt raus oder lauter Raum. Weiter?":** Das durchschnittliche Rauschen der Messung ist zu hoch, das Signalverzerrungsprodukt kommt möglicherweise nicht ausreichend aus dem Rauschen heraus. Klicken Sie auf "Nein" und überprüfen Sie, ob der Patient nicht zu nervös ist und ob die Testumgebung nicht zu laut ist. Durch Anklicken von "Ja" können Sie fortfahren.
- **"Niedriges Signal! Würden Sie die Messparameter automatisch anpassen?":** Das Signal des Verzerrungsprodukts ist zu schwach, um zuverlässig zu sein. Klicken Sie auf "Ja", wird das System die Messparameter (Leistung und / oder Anzahl der Mittelungen) ändern, um zu versuchen, eine angemessene Signalstärke zu erhalten. Wenn Sie auf "Nein" klicken, werden Sie zum Konfigurationsfenster weitergeleitet.
- **"Das Signal ist ein Artefakt. Ändern Sie die Testfrequenz und versuchen Sie es erneut":** Das System stellt fest, dass das Signal des Verzerrungsprodukts ein Artefakt ist, das meist auf die Resonanzfrequenz der Gehörgangshöhle zurückzuführen ist. Um dieses Problem zu beheben, reicht es oft aus, die Stimulationsfrequenz um einige Hertz zu ändern, damit sie nicht mehr in der Frequenzresonanz des Gehörgangs des Patienten liegt. Klicken Sie auf "Ok", Sie werden zum Konfigurationsbildschirm weitergeleitet, ändern Sie die Frequenz um zehn oder zwanzig Hertz und starten Sie die Messung erneut.
- **"Schwachtes Signal! Artefakttest ist unmöglich. Fortfahren?":** Um den Artefakttest durchzuführen, scannt das Gerät Verzerrungsprodukte bei verschiedenen Frequenzen. Es ist möglich, dass bei einigen Patienten die Verzerrungsprodukte bei diesen Frequenzen nicht vorhanden sind, in diesem Fall kann der Artefakttest nicht durchgeführt werden. Sie können die Messung dennoch fortsetzen, indem Sie auf "Ja" klicken. Sie können versuchen, das Problem zu lösen, indem Sie auf "Nein" klicken und die Stimulationsfrequenz um ein paar Hertz ändern.

4.6.2.2 Mesure



Ein Fortschrittsbalken informiert Sie über den Stand des Fortschritts eines Punktes. Wenn der Fortschrittsbalken endet, fügt das System dem Diagramm einen Punkt hinzu. Dieses Diagramm enthält verschiedene Arten von Informationen:

- Die Phasenkurve stellt den gemessenen Wert der Phasenverschiebung dar, der zwischen $\pm 180^\circ$ liegt. Die Farbe

der einzelnen Punkte auf der Kurve hängt von der Position des Patienten ab.

1. Der über einem Punkt angegebene Index ist der Wert der Phasenverschiebung in Grad.
 2. Der Index, der in weißer Farbe unter einem Punkt angezeigt wird, ist das Verhältnis zwischen dem effektiven Signal und dem durchschnittlichen Rauschen in dB (S/N). Um einen Punkt zu validieren, muss dieser Wert größer als 6 dB sein.
- Um Ihnen die Analyse eines Punktes zu erleichtern, stellt das System im unteren Teil des Diagramms zwei durchgezogene Kurven dar.
 1. Die grüne Kurve stellt das effektive Signal dar.
 2. Die rote Kurve stellt den durchschnittlichen Lärmpegel dar.
 3. Die beiden rechts angezeigten Indizes sind die Minimal-/Maximalwerte des effektiven und des durchschnittlichen Rauschsignals.

Mit der Schaltfläche "**Pause**" können Sie die Aufnahme jederzeit unterbrechen. Dadurch wird die Aufnahme vorübergehend unterbrochen, wenn der Patient z. B. einen Hustenanfall hat oder um die Position des Patienten zu ändern.

Die Ablehnungsanzeige informiert Sie, wenn die Ablehnungsschwelle erreicht ist. Wenn 40 aufeinanderfolgende Ablehnungen festgestellt werden, wird der aktuelle Punkt abgelehnt und die Information "**Ablehnung**" erscheint auf dem Bildschirm. Dieses Phänomen zeigt an, dass das akustische Rauschen zu hoch ist. Dafür kann es mehrere Ursachen geben:

1. Der Patientenlärm ist zu hoch. Wenn sich der Patient entspannt, wird die Messung automatisch wieder aufgenommen. Wenn das Phänomen weiterhin auftritt, bedeutet dies, dass die Unterdrückungsschwelle zu niedrig kalibriert wurde. Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Pause**", um die Erfassung zu unterbrechen, und erhöhen Sie die Unterdrückungsschwelle über die Schaltfläche. Starten Sie die Messung mit Hilfe der Schaltfläche "**Pause**" erneut.
2. Die Sonde ist falsch positioniert. Es ist möglich, dass sich die Sonde während der Messung bewegt, insbesondere wenn Sie Haltungsprüfungen durchführen. Klicken Sie in diesem Fall auf "**Stop**", tauschen Sie die Sonde aus (Abschnitt 3.6.5) und führen Sie eine weitere Messung durch.
3. Der Umgebungslärm ist zu hoch. Der Eigenlärm in dem Raum, in dem Sie die Messung durchführen, darf 60 dB nicht überschreiten.

Die Schaltfläche "**Stop**" stoppt die Messung. Sobald die Datenerfassung beendet ist, wird die Kurve rekonstruiert. Sie haben dann die Wahl, die Daten zu speichern, indem Sie auf "**Speichern**" klicken, oder sie zu löschen, indem Sie das Fenster mit dem Zurück-Kreuz verlassen (es erscheint eine Meldung, die Sie auffordert, das Löschen zu bestätigen: antworten Sie mit Ja oder Nein).



Weitere Einzelheiten zu den Kurvenberatungsoptionen finden Sie in [Abschnitt 4.6.3](#).



Die gespeicherten Daten können im Menü "**Konsultation**" des Patienten eingesehen werden.

4.6.2.3 Voraussetzungen für die Inanspruchnahme der Maßnahme

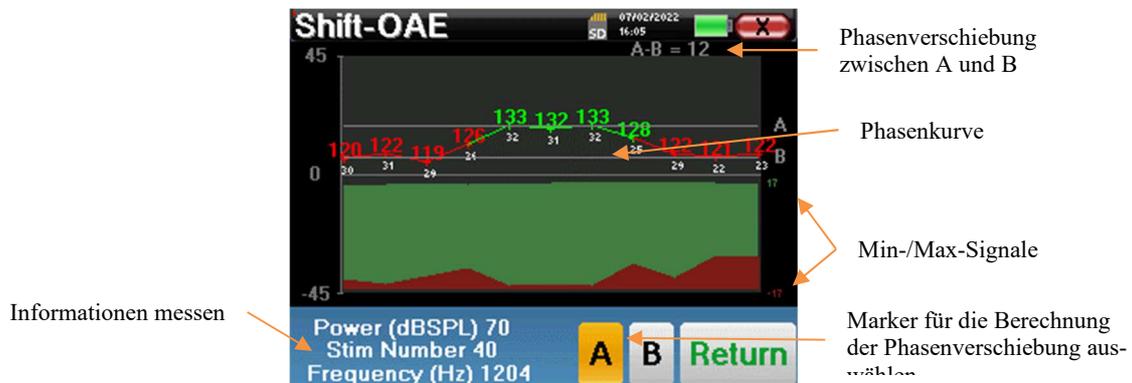
Wenn sich die meisten Punkte einer Kurve auf ein $\frac{\text{Signal}}{\text{Noise}}$ Verhältnis von weniger als 6 dB beziehen, raten wir Ihnen, die Kurve nicht so zu verwenden, wie sie ist. Sie können auf mehrere Parameter einwirken, um die Messqualität zu verbessern:

4. Starten Sie eine Messung erneut und erhöhen Sie dabei die Anzahl der Durchschnittswerte, die zur Erfassung eines Punktes erforderlich sind, z. B. durch Hinzufügen von +20 *Stim*
5. Starten Sie eine Messung erneut, indem Sie die Intensität der akustischen Stimulation um +3 dB erhöhen.
6. Die Verzerrungsprodukte reagieren besonders empfindlich auf Hörverluste und Umgebungsgeräusche im Bereich der Stimulationsfrequenz. Starten Sie eine Messung neu, indem Sie die Stimulationsfrequenz um ± 30 Hz verschieben.

4.6.3 Beratung zur Messung



Siehe Abschnitt 4.1 für weitere Einzelheiten zum Patientenmanagement.

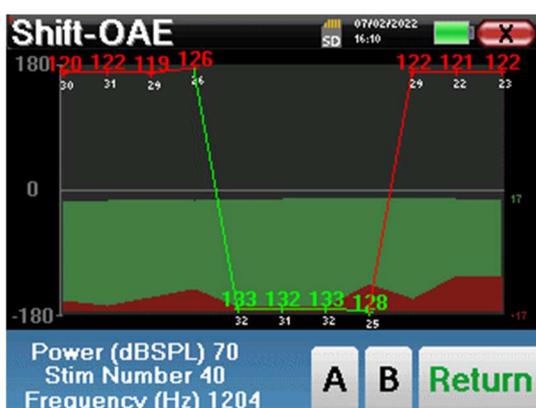


Dieses Diagramm enthält mehrere Informationen:

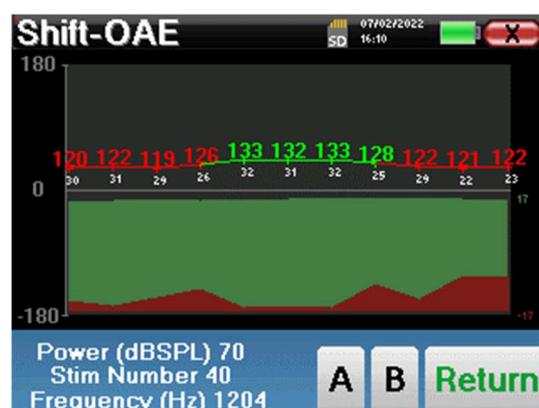
- Die Phasenkurve stellt den gemessenen Wert der Phasenverschiebung dar, der zwischen $\pm 180^\circ$ liegt. Die Farbe der einzelnen Punkte in der Grafik hängt von der Position des Patienten ab.
 - Der oben angegebene Index ist der Wert der Phasenverschiebung in Grad.
 - Der unten in Weiß angegebene Index ist das Verhältnis zwischen dem effektiven Signal und dem durchschnittlichen Rauschen in dB (S/N). Um einen Punkt zu validieren, muss dieser Wert größer als 6 dB sein.
- Um Ihnen die Analyse eines Punktes zu erleichtern, stellt das System im unteren Teil des Diagramms zwei durchgezogene Kurven dar.
 - Die grüne Kurve stellt das effektive Signal dar.
 - Die rote Kurve stellt den durchschnittlichen Lärmpegel dar.
 - Die 2 Indizes, die auf der rechten Seite der Minimum/Maximum-Werte des effektiven und des durchschnittlichen Rauschsignals angezeigt werden.

Um Sie bei der Analyse zu unterstützen, können zwei verschiebbare Markierungen (A und B) auf dem Diagramm platziert werden, um automatisch den Phasenabstand zwischen zwei Positionen zu berechnen.

Die grafische Skala der Phase liegt zwischen $\pm 180^\circ$, aber der gemessene Wert kann außerhalb dieser Grenzen liegen. In diesem Fall fügen wir zu diesem Wert hinzu: $\pm 360^\circ$. Auf diese Weise können alle Werte angezeigt werden, aber manchmal ist es schwierig, die Diagramme zu verwenden. Wenn Sie die Maustaste in einem grafischen Bereich gedrückt halten, können Sie diese Kurve vertikal ziehen.



Kurve vor dem Gleiten



Kurve nach dem Gleiten

4.6.3.1 Erweiterte Analysetools

EUIOS enthält eine leistungsstarke Werkzeugpalette, die Ihnen die Möglichkeit gibt, alle gesammelten Daten direkt auf dem Touchscreen (ohne Computerunterstützung) zu analysieren.

Klicken Sie auf einen der Punkte der Kurve. Es erscheint ein Fenster mit einer Tabelle zur Datenanalyse. Sie enthält mehrere Informationen über das untersuchte Signal.

$2 * F1 - F2$	Hauptverzerrungsprodukt
$F1$	Stimulationsfrequenz F1
$F2$	Stimulationsfrequenz F2
$2 * F2 - F1$	Sekundäres Verzerrungsprodukt
FREQ	Frequenz in Hz
POWER	Leistung in dB
PHASE	Phasenverschiebung in Grad
S/N	$\frac{\text{Signal}}{\text{Noise}}$ Verhältnis in dB

Point 5				
	2F1-F2	F1	F2	2F2-F1
FREQ Hz	796	1000	1204	1408
POWER dB SPL	16	67	64	-3
PHASE Degree	133	-153	95	11
S/N dB SPL	32	89	29	20

Buttons: Freq, Temp



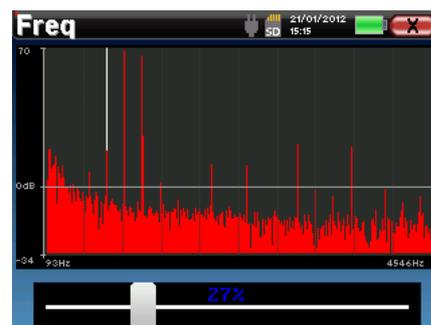
Die grüne Spalte steht für die im vorherigen Phasendiagramm untersuchten Verzerrungsprodukte. Dieser Wert kann geändert werden. Siehe [Abschnitt 2.3.1](#).

Punktspektralanalyse

Um eine Spektralanalyse des Signals durch eine schnelle Fourier-Transformation (FFT) durchzuführen, klicken Sie auf die Schaltfläche "**Freq**".

Es erscheint die Grafik der Leistungsverteilung (Abszisse) in Abhängigkeit von der Frequenz (Ordinate). Der Bereich der effektiven spektralen Energie ist durch eine vertikale weiße Linie gekennzeichnet.

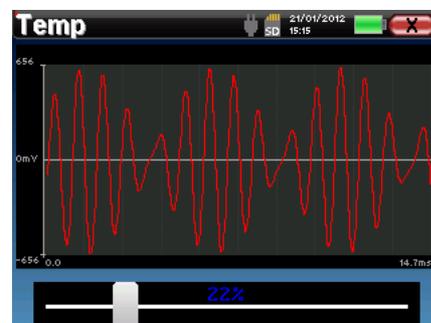
Im gegenüberliegenden Beispiel sind rechts von der effektiven spektralen Energiezone 3 weitere Spektralstrahlen mit hohen Leistungspegeln zu erkennen. Von links nach rechts: Stimulationsfrequenz F1, gefolgt von F2 und schließlich das sekundäre Verzerrungsprodukt ($2 * F2 - F1$).



Punkt-Zeit-Analyse

Um die Zeitanalyse des Signals zu starten, klicken Sie auf die Schaltfläche "**Temp**". Mit dem Cursor können Sie den maximalen Zeitwert des Anzeigefensters einstellen.

Bei dieser Art von Messung lässt sich die allgemeine Form des Zeitsignals leicht erkennen. Es stellt die Modulation der Stimulationsfrequenzen F1 und F2 dar.



4.7 DP-Gramm

Siehe Abschnitt 3.6 um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und die Einrichtung zu erhalten.

4.7.1 Einstellungen zur Messung

Nach der Auswahl des klinischen DP-Gramm-Diagnosetyps erscheint sein Konfigurationsfenster. Es ermöglicht die Einstellung der in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter.



Leistung(dBSPL)	Stellen Sie die Intensität der akustischen Stimulation F2 ein und zeigen Sie die Intensität von F1 an.
Anzahl der Stimuli	Legen Sie den erforderlichen Durchschnitt fest, um einen Punkt zu erfassen Empfohlen: mindestens 40
"Vorführung"	Aktivieren Sie den Screening-Modus. Siehe den Unterabschnitt 4.7.2
Einstellungen	Zugang zur Einstellung des Intensitätsverhältnisses zwischen L1 und L2, zur Auswahl der zu prüfenden Frequenzen und zu den erweiterten Parametern für die Validierung im Modus "Screening". (Siehe den Unterabschnitt 2.3.1.1)
Links/Rechts	Auswählen, welches Ohr getestet werden soll



Die Schaltfläche "**Einstellungen**" kann im Menü "**Config OAE**" freigeschaltet werden (siehe Unterabschnitt 2.3.1).



Das Symbol einer Floppydisk unten rechts auf dem Bildschirm dient zur Aufzeichnung der oben definierten Parameter. Sie werden dann zu den Standardparametern für diese Art von Messung.

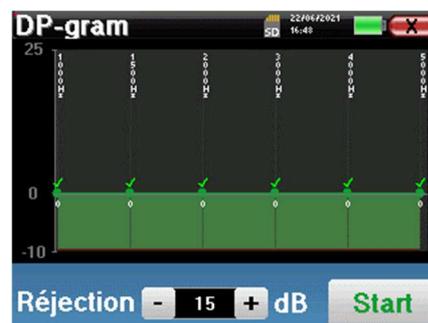
Nachdem Sie das Ohr (rechts oder links) ausgewählt und die OAE-Sonde angeschlossen haben, wird die Schaltfläche "**Start**" verfügbar. Klicken Sie darauf, um die Messung zu starten.

4.7.1.0 Messung

Daraufhin öffnet sich das DP-Gramm-Messfenster. Die Kurve wird mit Standardwerten (0 dB für das Signal, -25

dB für das Rauschen) auf den Frequenzen angezeigt, die bei der Konfiguration ausgewählt wurden.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Start**", um die Messung zu beginnen.





Wenn die Sondenüberprüfung konfiguriert und aktiviert ist (siehe Abschnitt 5.6.2), wird ein Überprüfungsfenster angezeigt und ein Klickreiz an das Ohr des Patienten gesendet, um zu überprüfen, ob die Sonde korrekt platziert ist.



Wenn das Feld grün mit der Anzeige **OK** angezeigt wird, beginnt die Messung automatisch.

Wenn das Feld rot angezeigt wird, kann es sich um folgende Meldungen handeln:

- Zu viele Ablehnungen:** Die Umgebungsgeräusche sind zu laut oder der Patient ist zu unruhig.
- Undichtigkeit, **ersetzen Sie die Sonde:** Die Größe des Ohrstöpsels ist nicht richtig oder seine Positionierung im Ohr ist falsch.
- Sonde **zu eng:** Die Sonde befindet sich zu weit im Gehörgang, oder die Sondenspitze wird durch Verunreinigungen blockiert.

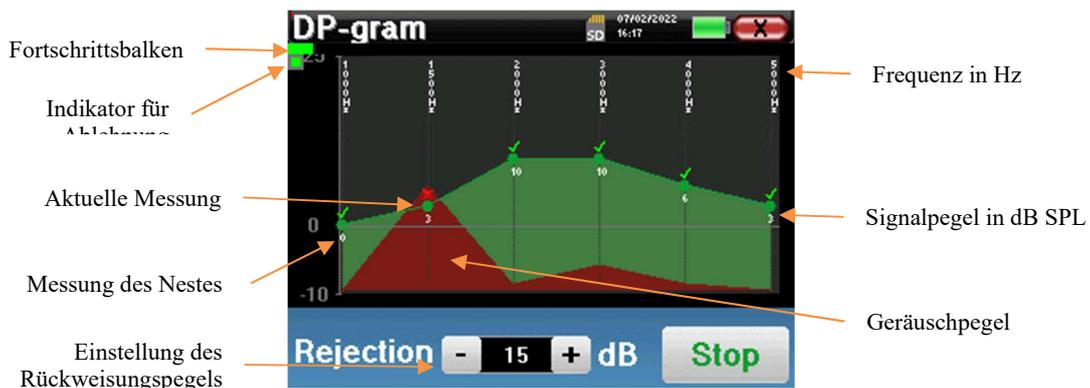


Dieser erste Schritt der Messung ist eine Selbstkalibrierung, die einige Sekunden dauert (2 oder 3 Sekunden). Während dieses ersten Schrittes müssen die Umgebungsgeräusche so gering wie möglich gehalten werden.

Für jede Frequenz wird automatisch eine Reihe von Kalibrierungen durchgeführt, um festzustellen, ob die Messbedingungen optimal sind, um verwertbare Ergebnisse zu erhalten. In diesem Zusammenhang kann das System den Benutzer auffordern, eine Auswahl zu treffen, um die Messparameter so gut wie möglich anzupassen:

- **"Schwachtes Signal. Leck überprüfen. Weiter?":** Die Signale F1 und F2 sind im Vergleich zu ihrem Sollwert zu niedrig (mindestens 20 dB zu niedrig). Dies kann auf eine falsche Positionierung der Sonde zurückzuführen sein, genauer gesagt auf ein Dichtungsproblem zwischen dem Sondenstecker und dem Gehörgang. Es wird empfohlen, auf "Nein" zu klicken, die Sonde neu zu positionieren und die Messung erneut zu starten. Wenn Sie sich jedoch sicher sind, dass die Sonde richtig positioniert ist, können Sie die Messung fortsetzen, indem Sie auf "Ja" klicken.
- **"Zu viel Signal, Ohrstöpsel prüfen. Weiter?":** Die Signale F1 und F2 sind im Vergleich zu ihrem Sollwert zu stark (mindestens 20 dB zu viel). Dies kann auf eine falsche Positionierung der Sonde zurückzuführen sein, genauer gesagt auf einen zu weit in den Gehörgang geschobenen Sondenstecker. Es wird empfohlen, auf "Nein" zu klicken, die Sonde neu zu positionieren und die Messung erneut zu starten. Wenn Sie sich jedoch sicher sind, dass die Sonde richtig positioniert ist, können Sie die Messung fortsetzen, indem Sie auf "Ja" klicken.

Sobald die Kalibrierung abgeschlossen ist, wird das Messfenster angezeigt:



Ein Fortschrittsbalken informiert Sie über den Fortschritt eines Punktes. Wenn der Fortschrittsbalken anhält, aktualisiert das System den Punkt, der der getesteten Frequenz entspricht. Dieses Diagramm enthält verschiedene Informationen:

1. Die grüne Kurve stellt die Leistung des Verzerrungsprodukts in dB bei den verschiedenen ausgewählten Frequenzen dar.
2. Der in Weiß angegebene Index über einem Punkt ist die Potenz des Verzerrungsprodukts.
3. Die vertikalen weißen Zahlen geben die Testfrequenz für jeden Punkt an.
4. Die rote Kurve stellt den durchschnittlichen Lärmpegel dar.

Die Ablehnungsanzeige informiert Sie, wenn die Ablehnungsschwelle erreicht ist. Wenn 40 aufeinanderfolgende Ablehnungen festgestellt werden, wird der aktuelle Punkt abgelehnt und die Information "**Ablehnung**" erscheint auf dem Bildschirm. Dieses Phänomen zeigt an, dass das akustische Rauschen zu hoch ist. Dafür kann es mehrere Ursachen geben:

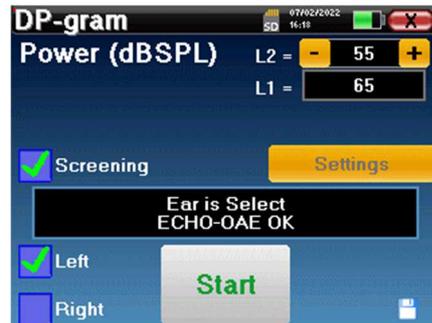
1. Der Patientenlärm ist zu hoch. Wenn sich der Patient entspannt, wird die Messung automatisch wieder aufgenommen. Wenn das Phänomen weiterhin auftritt, bedeutet dies, dass die Unterdrückungsschwelle zu niedrig kalibriert wurde. Beenden Sie die Messung, indem Sie auf "**Stopp**" klicken, und starten Sie eine neue Messung.
2. Die Sonde ist falsch positioniert. Es ist möglich, dass sich die Sonde während der Messung bewegt, insbesondere wenn Sie Haltungstests durchführen. Klicken Sie in diesem Fall auf "**Stopp**", tauschen Sie die Sonde aus (Abschnitt 3.6.5) und führen Sie eine weitere Messung durch.
3. Der Umgebungslärm ist zu hoch. Der Eigenlärm in dem Raum, in dem Sie die Messung durchführen, darf 60 dB nicht überschreiten.

Die Schaltfläche "**Stop**" stoppt die Messung. Sobald die Datenerfassung beendet ist, wird die Kurve rekonstruiert. Sie haben dann die Wahl, die Daten zu speichern, indem Sie auf "**Speichern**" klicken, oder sie zu löschen, indem Sie das Fenster über das Rückwärtskreuz verlassen.

	Weitere Einzelheiten zu den Kurvenberatungsoptionen finden Sie in Abschnitt 4.7.3.
	Die gespeicherten Daten können im Menü " Konsultation " des Patienten eingesehen werden.

4.7.2 Screening-Modus

Im Modus "Screening" ist es nicht möglich, die Anzahl der Stimulationen einzustellen. In diesem Modus schaltet das Gerät auf die nächste Frequenz um, wenn die Validierungsbedingungen erfüllt sind oder wenn die maximale Testdauer erreicht wurde. Nachdem alle ausgewählten Frequenzen getestet wurden, stoppt das Gerät die Messung und zeigt an, ob der Test gültig oder nicht schlüssig ist, abhängig von der Anzahl der Frequenzen, bei denen das Verzerrungsprodukt (DP) aufgezeichnet wurde.

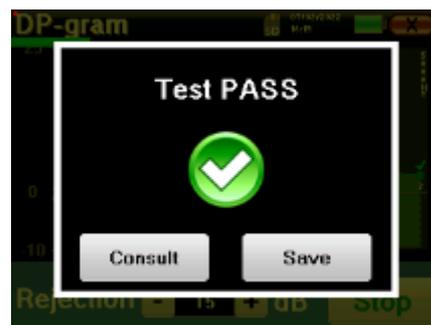


Wenn Sie nicht mit den Einstellungen vertraut sind und wissen, wie sich deren Änderung auf die Testergebnisse auswirken kann, sollten Sie nicht versuchen, sie zu ändern. Eine falsche Einstellung kann die nächsten Messungen unbrauchbar und irrelevant machen.

Die zu prüfenden Frequenzen, die Validierungsbedingungen und die maximale Dauer des Tests können in den erweiterten Einstellungen des DP-Programms geändert werden (siehe Unterabschnitt 2.3.1.1). In diesem Menü ist es auch möglich, die im Modus "Screening" verwendete Intensität zu ändern. Die Einstellung der Intensität und der Zugang zu diesem Menü direkt vom Messfenster aus können in der "Config OAE" freigeschaltet werden (siehe Unterabschnitt 2.3.1)

Am Ende der Messung wird in einem Popup angezeigt, ob der Test gültig ist oder nicht.

Ende eines gültigen Tests



Ende eines Tests, der nicht validiert werden kann



Weitere Einzelheiten zu den Kurvenberatungsoptionen finden Sie im nächsten Abschnitt



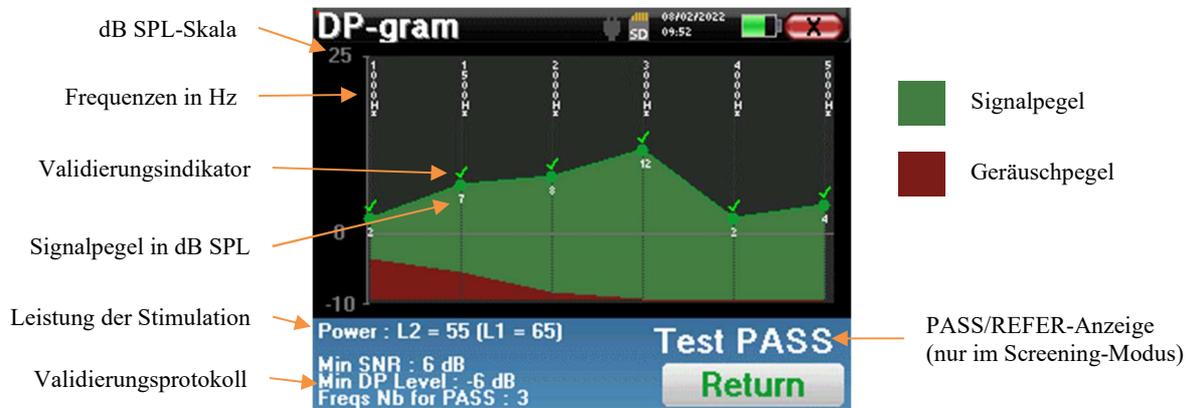
Die gespeicherten Daten können im Menü "Konsultation" des Patienten eingesehen werden.



Bitte beachten Sie den Unterabschnitt 2.3.1.1 um die erweiterten Einstellungen des Screening-Modus zu ändern.

4.7.3 Beratung zur Messung

 Siehe Abschnitt 4.1 für weitere Einzelheiten zum Patientenmanagement.



Dieses Diagramm enthält mehrere Informationen:

- Die grüne Kurve stellt die Leistung des Verzerrungsprodukts bei den verschiedenen ausgewählten Frequenzen in dB SPL dar.
- Die weiße Zahl über einem Punkt ist die Potenz des Verzerrungsprodukts.
- Die vertikalen weißen Zahlen geben die Testfrequenz für jeden Punkt an.
- Die rote Kurve stellt den durchschnittlichen Lärmpegel dar.
- Ein Hinweis auf die Messbedingungen (Leistung und Anzahl der Simulationen) befindet sich am unteren Rand des Fensters
- Für jeden Punkt gibt es eine Markierung zur Bestätigung (oder Nichtbestätigung).
- Im Screening-Modus wird angezeigt, ob die Messung gültig ist oder nicht.

4.7.3.1 Erweiterte Analysetools

ELIOS enthält eine leistungsstarke Werkzeugpalette, die Ihnen die Möglichkeit gibt, alle gesammelten Daten direkt auf dem Touchscreen (ohne Computerunterstützung) zu analysieren.

Klicken Sie auf einen der Punkte der Kurve. Es erscheint ein Fenster mit einer Tabelle zur Datenanalyse. Sie enthält verschiedene Informationen über das untersuchte Signal.

$2 * F1 - F2$	Hauptverzerrungsprodukt
$F1$	Stimulationsfrequenz F1
$F2$	Stimulationsfrequenz F2
$2 * F2 - F1$	Sekundäres Verzerrungsprodukt
FREQ	Frequenz in Hz
POWER	Leistung in dB
PHASE	Phasenverschiebung in Grad
S/N	$\frac{Signal}{Noise}$ Verhältnis in dB

The screenshot shows a 'Point 3' analysis window with a table of data. The table has columns for '2F1-F2', 'F1', 'F2', and '2F2-F1'. The rows show 'FREQ Hz', 'POWER dB SPL', 'PHASE Degree', and 'S/N dB SPL'. Below the table are buttons for 'Freq' and 'Temp'.

	2F1-F2	F1	F2	2F2-F1
FREQ Hz	2000	2500	3000	3500
POWER dB SPL	3	67	69	5
PHASE Degree	-107	-39	93	-31
S/N dB SPL	9	74	76	13

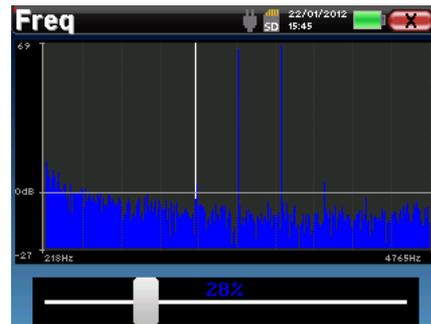
 Die grüne Spalte steht für die im vorherigen Phasendiagramm untersuchten Verzerrungsprodukte. Dieser Wert kann geändert werden. Siehe Abschnitt 2.3.1.

Punktspektralanalyse

Um eine Spektralanalyse des Signals durch eine schnelle Fourier-Transformation (FFT) durchzuführen, klicken Sie auf die Schaltfläche "**Freq**".

Es erscheint die Grafik der Leistungsverteilung (Abszisse) in Abhängigkeit von der Frequenz (Ordinate). Der Bereich der effektiven spektralen Energie ist durch eine vertikale weiße Linie gekennzeichnet.

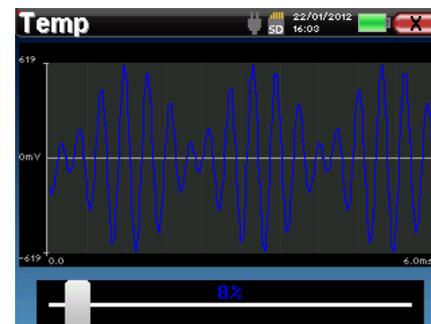
Im gegenüberliegenden Beispiel sind rechts von der effektiven spektralen Energiezone 3 weitere Spektralstrahlen mit hohen Leistungspegeln zu erkennen. Von links nach rechts: Stimulationsfrequenz F1, gefolgt von F2 und schließlich das sekundäre Verzerrungsprodukt ($2 * F2 - F1$).



Punkt-Zeit-Analyse

Um die Zeitanalyse des Signals zu starten, klicken Sie auf die Schaltfläche "**Temp**". Mit dem Cursor können Sie den maximalen Zeitwert des Anzeigefensters einstellen.

Bei dieser Art von Messung lässt sich die allgemeine Form des Zeitsignals leicht erkennen. Es stellt die Modulation der Stimulationsfrequenzen F1 und F2 dar.

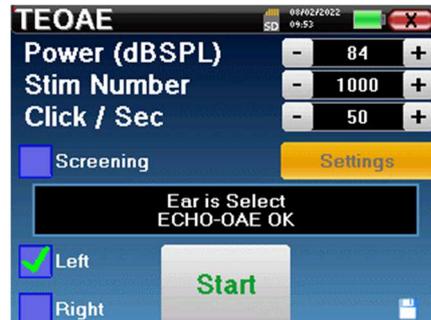


4.8 TEOAE

Siehe Abschnitt 3.6 um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und die Einrichtung zu erhalten.

4.8.1 Einstellungen zur Messung

Nach der Auswahl des klinischen TEOAE-Diagnosetyps erscheint dessen Konfigurationsfenster. Hier können die in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter eingestellt werden.

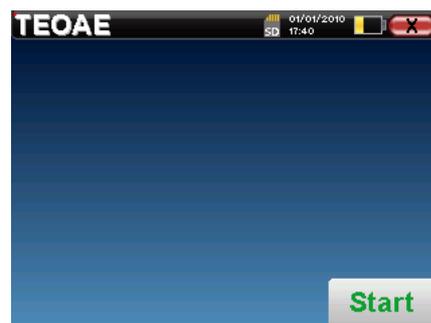


Leistung(dBSPL)	Einstellen der Intensität der akustischen Stimulation Empfohlen: 82dB
Anzahl der Stimuli	Legen Sie den erforderlichen Durchschnitt fest, um einen Punkt zu erfassen Empfohlen: mindestens 1000
Klick / Sekunde (Hz)	Anzahl der Klicks pro Sekunde
"Vorführung"	Aktivieren Sie den Screening-Modus. Siehe Unterabschnitt 4.8.2
Einstellungen	Zugang zu den erweiterten Parametern für die Validierung im Modus "Screening". (Siehe Unterabschnitt 2.3.1.2)
Links/Rechts	Auswählen, welches Ohr getestet werden soll

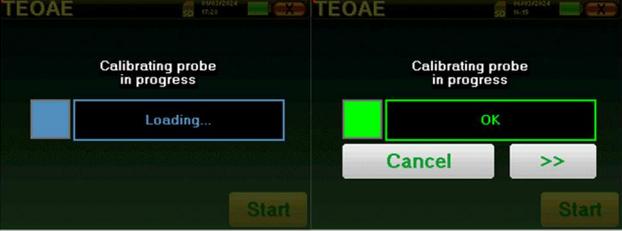
Nachdem Sie das Ohr (rechts oder links) ausgewählt und die OAE-Sonde angeschlossen haben, wird die Schaltfläche "Start" verfügbar. Klicken Sie darauf, um die Messung zu starten.

4.8.1.1 Messung

Das TEOAE-Messfenster öffnet sich, klicken Sie auf "Start".



 Wenn die Sondenüberprüfung konfiguriert und aktiviert ist (siehe Abschnitt 5.6.2), wird ein Überprüfungsfenster angezeigt und ein Klickreiz an das Ohr des Patienten gesendet, um zu überprüfen, ob die Sonde korrekt platziert ist.



Wenn das Feld **grün** mit der Anzeige **OK** angezeigt wird, beginnt die Messung automatisch.
 Wenn das Feld **rot** angezeigt wird, kann es sich um folgende Meldungen handeln:

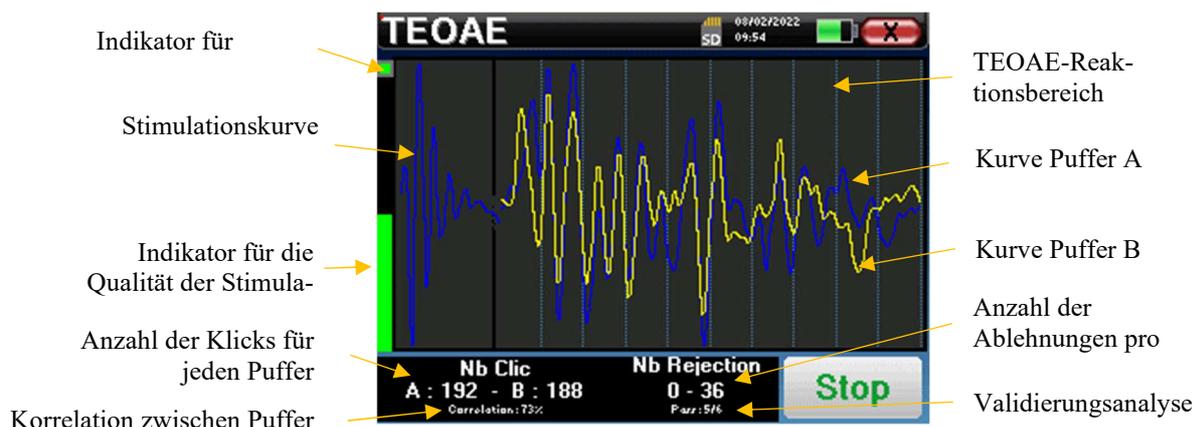
- Zu viele Ablehnungen:** Die Umgebungsgerausche sind zu laut oder der Patient ist zu unruhig.
- Undichtigkeit, **ersetzen Sie die Sonde:** Die Größe des Ohrstöpsels ist nicht richtig oder seine Positionierung im Ohr ist falsch.
- Sonde **zu eng:** Die Sonde befindet sich zu weit im Gehörgang, oder die Sondenspitze wird durch Verunreinigungen blockiert.

 Dieser erste Schritt der Messung ist eine Selbstkalibrierung, die einige Sekunden dauert (2 oder 3 Sekunden). Während dieses ersten Schrittes müssen die Umgebungsgerausche so gering wie möglich gehalten werden.

Zu Beginn der Messung werden automatisch Klick-Kalibrierungen durchgeführt, um festzustellen, ob die Messbedingungen optimal sind, um verwertbare Ergebnisse zu erhalten. In diesem Zusammenhang informiert das System den Benutzer, dass die Bedingungen nicht gut sind:

- **"Schwachtes Signal. Leck überprüfen. Weiter?":** Das Klick-Signal ist im Vergleich zum eingestellten Wert zu niedrig (mindestens 5 dB zu niedrig). Dies kann auf eine falsche Positionierung der Sonde zurückzuführen sein, genauer gesagt auf ein Dichtungsproblem zwischen der Sonde des Stöpsels und dem Gehörgang. Es wird empfohlen, auf **"Nein" zu klicken**, die Sonde neu zu positionieren und die Messung erneut zu starten. Wenn Sie sich jedoch sicher sind, dass die Sonde richtig positioniert ist, können Sie die Messung fortsetzen, indem Sie auf **"Ja" klicken**.
- **"Zu viel Signal, Ohrstöpsel prüfen. Weiter?":** Das Klick-Signal ist im Vergleich zum eingestellten Wert zu stark (mindestens 5 dB zu stark). Dies kann auf eine falsche Positionierung der Sonde zurückzuführen sein, genauer gesagt, wenn die Sonde zu tief im Gehörgang sitzt. Es wird empfohlen, auf **"Nein" zu klicken**, die Sonde neu zu positionieren und die Messung erneut zu starten. Wenn Sie sich jedoch sicher sind, dass die Sonde richtig positioniert ist, können Sie die Messung fortsetzen, indem Sie auf **"Ja" klicken**.

Sobald die Kalibrierung abgeschlossen ist, erscheint das Messfenster:



- Auf der linken Seite:
 - Die Ausblendungsanzeige informiert Sie, wenn die Ausblendungsschwelle erreicht ist. Dieses Phänomen deutet darauf hin, dass sich der Patient bewegt oder, allgemeiner ausgedrückt, dass zu viel Rauschen vorhanden ist. Wenn das Rauschen nachlässt, wird die Messung automatisch fortgesetzt.
 - Indikator für die Stimulationsqualität: Bei einer guten Messung sollte das Messgerät grün und halb gefüllt sein. Wenn sich die Anzeige bewegt oder die Farbe ändert, liegt dies an einer schlechten Positionierung der Sonde oder einer verstopften Sonde.
- Das Diagramm zeigt:
 - Im linken Teil wird die Form der Stimulation
 - Im mittleren Teil die beiden Puffer (A und B), die gerade aufgezeichnet werden.
- Am unteren Rand des Bildschirms:
 - Die Anzahl der Klicks, die Sie über den Fortschritt der Messung informiert, die Summe der beiden Puffer (A und B) muss die im Konfigurationsfenster eingegebene Anzahl der Stimulationen erreichen.
 - Die Korrelation zwischen den Puffern A und B
 - Anzahl der Ablehnungen für jeden Puffer
 - Erkennungsanalyse, die nur im Erkennungsmodus funktioniert. Sie zeigt an, wie viele Häufigkeiten validiert wurden oder wie viele statistische Kriterien erfüllt wurden, je nachdem, welcher Validierungsmodus gewählt wurde. (Siehe Unterabschnitt 2.3.1.2).

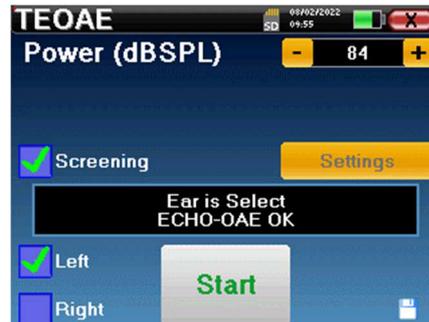
Die Schaltfläche "**Stop**" bricht die Messung vorzeitig ab, aber die Daten gehen nicht verloren, Sie können die Messung einsehen. Sie haben dann die Wahl, die Daten zu speichern, indem Sie auf "**Speichern**" klicken, oder sie zu löschen, indem Sie das Fenster mit dem Rückwärtskreuz verlassen.

4.8.1.2 Voraussetzungen für die Inanspruchnahme der Maßnahme

Wenn die Klickform nicht wie in der obigen Abbildung aussieht (Sinuskurve, die sich nach einigen Schwingungen amortisiert), überprüfen Sie die Position der Sonde im Ohr und starten Sie die Messung erneut.

4.8.2 Screening-Modus

Im Modus "Screening" ist es nicht möglich, die Stimulationsrate einzustellen (fest auf 80 Hz eingestellt). In diesem Modus stoppt das Gerät die Messung, wenn die Validierungskriterien erfüllt sind. Wird hingegen die maximale Testdauer erreicht, wird die Messung gestoppt und das Gerät zeigt einen nicht schlüssigen Test an.



Wenn Sie nicht mit den Einstellungen vertraut sind und wissen, wie sich deren Änderung auf die Testergebnisse auswirken kann, sollten Sie nicht versuchen, sie zu ändern. Eine falsche Einstellung kann die nächsten Messungen unbrauchbar und irrelevant machen.

Die Validierungskriterien und die maximale Testdauer können in den erweiterten Einstellungen des TEOAE geändert werden (siehe Unterabschnitt 2.3.1.2). In diesem Menü ist es auch möglich, die im Modus "Screening" verwendete Intensität zu ändern. Die Einstellung der Intensität und der Zugang zu diesem Menü direkt vom Messfenster aus können in der "Config OAE" freigeschaltet werden (siehe Unterabschnitt 2.3.1).

Am Ende der Messung wird in einem Popup angezeigt, ob der Test gültig ist oder nicht.

Ende eines gültigen Tests



Ende eines Tests, der nicht validiert werden kann



Dieser Screening-Modus ist eher für Neugeborene geeignet.



Weitere Einzelheiten zu den Kurvenberatungsoptionen finden Sie im Abschnitt 4.8.3.



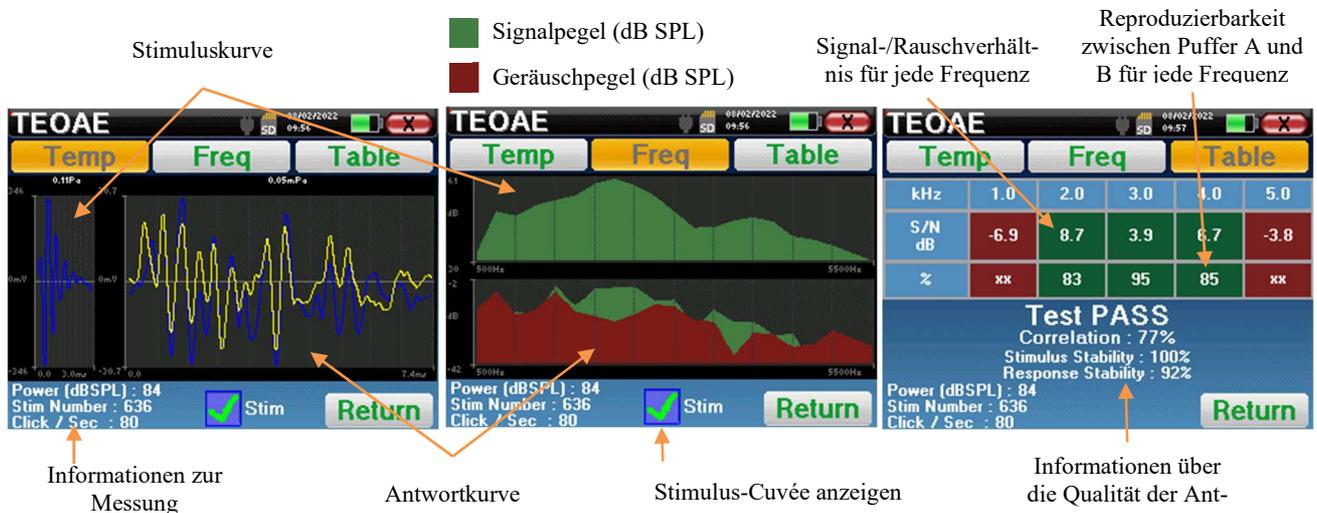
Die gespeicherten Daten können im Menü "Konsultation" des Patienten eingesehen werden.



Bitte beachten Sie den Unterabschnitt 2.3.1.2 um die erweiterten Einstellungen des Screening-Modus zu ändern.

4.8.3 Beratung zur Messung

 Siehe Abschnitt 4.1 für weitere Einzelheiten zum Patientenmanagement.



Die TEOAE-Messung wird auf drei Bildschirmen durchgeführt. Jeder von ihnen zeigt unterschiedliche Informationen an. (zeitlich, Frequenz, synthetisch).

 Standardmäßig werden die Klickdaten (Kontrollkästchen "stim" am unteren Rand des Bildschirms) nicht angezeigt.

- Auf dem ersten Bildschirm erscheint die gleiche Anzeige wie während der Messung, die zeitliche Ansicht, mit der Klickform auf der linken Seite und den beiden TEOAE-Kurven (oder Puffern) in der Mitte, wobei die Überlagerung der Kurven dabei hilft, zu sehen, ob die TEOAE vorhanden ist und ob es eine Reproduzierbarkeit zwischen den Kurven gibt (ob sie sich überlagern oder nicht).
- Der zweite Bildschirm ist die Frequenzansicht.
 - Obere Grafik: Klickspektrum. Wenn die Sonde richtig platziert ist, sollte das maximale Klickspektrum zwischen 2KHz und 4KHz erreicht werden.
 - Untere Grafik: Rauschspektrum in rot und Signalspektrum in grün (das tatsächlich vom Innenohr erzeugte Signal). Wenn das Cochlea-Signal vorhanden ist, sollte das grüne Spektrum (Signal) das rote (Rauschen) übersteigen.
- Der letzte Bildschirm fasst die vorangegangenen Informationen in digitaler Form zusammen. Nämlich das Verhältnis zwischen dem Signal und dem Rauschen sowie die Reproduzierbarkeitsrate für jede Frequenz. Die Hüllen werden grün oder rot, um anzuzeigen, dass das Ohr korrekt auf die verschiedenen Frequenzen reagiert. Die Validierungskriterien sind:
 - Signal-Rausch-Verhältnis größer als 9 dB und Wiederholbarkeit größer als 50
 - Signal-Rausch-Verhältnis größer als 6 dB und Wiederholbarkeit größer als 60%
 - Signal-Rausch-Verhältnis größer als 3 dB und Wiederholbarkeit größer als 75%

Diese Kriterien stellen lediglich eine Hilfe für die Messung dar. Sie haben keinen medizinisch-rechtlichen Wert.

 Aus physiologisch-akustischen Gründen liegt die Zuverlässigkeit der Frequenzen des TEOAE-Tests zwischen 2Khz und 4Khz, die Angaben zu 1Khz und 5Khz sind nur indikativ.

4.9 Audiometrie

Siehe Absatz 4.1 um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und den Aufbau zu erhalten.

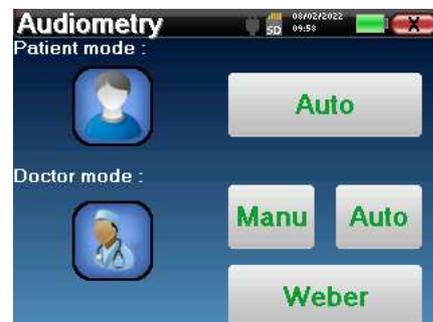
Wenn Sie eine neue Diagnose starten, erscheint das Konfigurationsfenster. Hier können Sie eine neue Messung der **Reintonaudiometrie** oder der **Sprachaudiometrie** starten. Mit der Schaltfläche "Grafik" können Sie jederzeit die Grafik der aktuellen Messung anzeigen. Die letzte Schaltfläche zeigt die aktive Stimulation an und kann verwendet werden, um zwischen den beiden Audioausgängen zu wechseln. So ist es möglich, das audiometrische Headset und den Knochen vibrator angeschlossen zu lassen und durch Klicken auf diese Schaltfläche zwischen beiden umzuschalten.



4.9.1 Reinton-Audiometrie

Sobald Sie den Reinton-Audiometrie-Test ausgewählt haben, können Sie zwischen vier Diagnosemodi wählen.

- Automatischer Patientenmodus.
- Automatischer Arztmodus.
- Manueller Arztmodus.
- Weber-Modus.

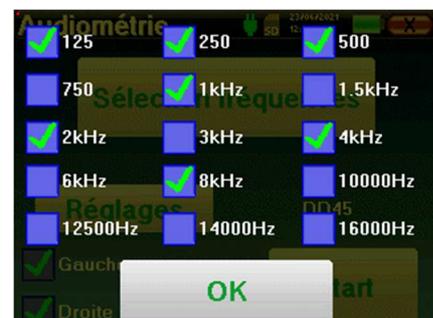
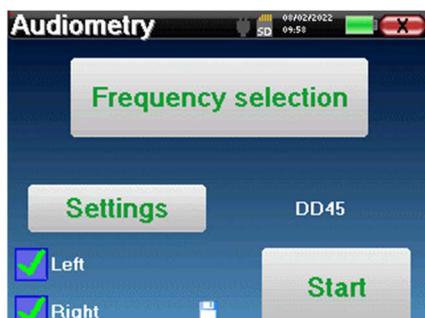


4.9.1.1 Patienten-Modus

Der Patientenmodus ermöglicht automatische Übergänge von Leistungen und Frequenzen. Der Arzt muss den Test voreinstellen, dann ist der Patient völlig autonom, er muss nur auf das Gerät klicken, um anzuzeigen, dass er den Ton hört.

Einstellungen zur Messung

Klicken Sie auf "**Einstellungen**" und dann auf "**Auswahl der Frequenzen**", um die Frequenzen für den Test vorzukonfigurieren. Nach der Auswahl der Frequenzen klicken Sie auf "OK", um sie zu bestätigen.



Es können alle Frequenzen ausgewählt werden, jedoch können die maximalen und minimalen Stimulationsfrequenzen bei der Messung je nach den Eigenschaften des Stimulators begrenzt sein.



Das Symbol einer Floppydisk unten rechts auf dem Bildschirm dient zur Aufzeichnung der oben definierten Parameter. Sie werden dann zu den Standardparametern für diese Art von Messung.

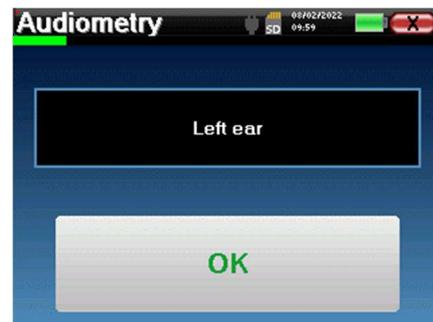
Die Schaltfläche "Einstellungen" öffnet ein Fenster, in dem Sie den Pegel des Maskierungsrauschens sowie die Startleistung der automatischen Protokolle einstellen können. Klicken Sie zur Bestätigung auf "OK".



Nach Auswahl des Ohrs (rechts oder links) wird die Schaltfläche "Start" verfügbar. Klicken Sie darauf, um die Messung zu starten.

Messung

Das Fenster für die **Tonaudiometrie** wird geöffnet. Das Elios-Gerät scannt automatisch die voreingestellten Frequenzen und erhöht oder verringert die Stimulusleistung entsprechend den Antworten des Patienten. Der Patient muss lediglich auf "OK" oder auf die Antworttaste klicken, wenn er den Ton hört. Wenn der Klick berücksichtigt wurde, wird die Schaltfläche orange.



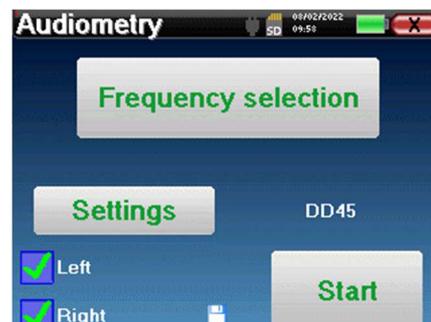
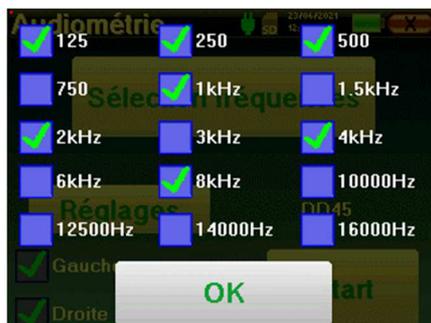
Sobald das Erfassungsprotokoll beendet ist, wird die Kurve erstellt. Sie haben die Wahl, die Kurve mit der Schaltfläche "Speichern" zu speichern oder sie durch Verlassen des Fensters mit dem Rückwärtskreuz zu löschen.

-  Weitere Informationen zur Kurvenberatung finden Sie im Abschnitt . 4.9.4.
-  Die gespeicherten Daten sind im Patientenmenü "**Konsultation**" zu finden.

4.9.1.2 Automatischer Rakelmodus

Der automatische Rakelmodus ermöglicht automatische Übergänge von Leistungen und Frequenzen. Während des Tests zeigt das Gerät die Leistung und die Frequenz der aktuellen Stimuli an. Dieser Modus ermöglicht es dem Arzt, einfach einen Test zu machen, während er die Reaktionen des Patienten überprüft.

Einstellungen zur Messung



Klicken Sie auf "**Einstellungen**" und dann auf "**Frequenzauswahl**", um die Frequenzen, die während des Tests ausgeführt werden sollen, vorzukonfigurieren. Klicken Sie nach der Auswahl auf "OK", um zu bestätigen.

-  Es können alle Frequenzen gewählt werden, jedoch können die maximalen und minimalen Stimulationsfrequenzen zum Zeitpunkt der Prüfung je nach den Eigenschaften des Stimulators begrenzt sein.

 Das Symbol einer Floppydisk unten rechts auf dem Bildschirm dient zur Aufzeichnung der oben definierten Parameter. Sie werden dann zu den Standardparametern für diese Art von Messung.

Die Schaltfläche "Einstellungen" öffnet ein Fenster, in dem Sie den Pegel des Maskierungsrauschens sowie die Startleistung der automatischen Protokolle einstellen können. Klicken Sie zur Bestätigung auf "OK".



Nach Auswahl des Ohrs (rechts oder links) wird die Schaltfläche "Start" verfügbar. Klicken Sie darauf, um die Messung zu starten.

Messung

Das Fenster für die **Reintonaudiometrie** wird geöffnet. Das Elios-Gerät scannt automatisch die vorkonfigurierten Frequenzen und erhöht oder verringert die Stimulationsstärke entsprechend den Antworten des Patienten. Eine rot blinkende Anzeige oben links auf dem Bildschirm zeigt an, wann die Stimuli auftreten. Klicken Sie je nach Antwort des Patienten auf "Ja" oder "Nein". Klicken Sie auf "Neustart", wenn Sie die Stimuli erneut abspielen möchten.



Sobald das Erfassungsprotokoll beendet ist, wird die Kurve erstellt. Sie haben die Wahl, die Kurve mit der Schaltfläche "Speichern" zu speichern oder sie durch Verlassen des Fensters mit dem Rückwärtskreuz zu löschen.

 Weitere Informationen zur Kurvenberatung finden Sie im Abschnitt 4.9.4.

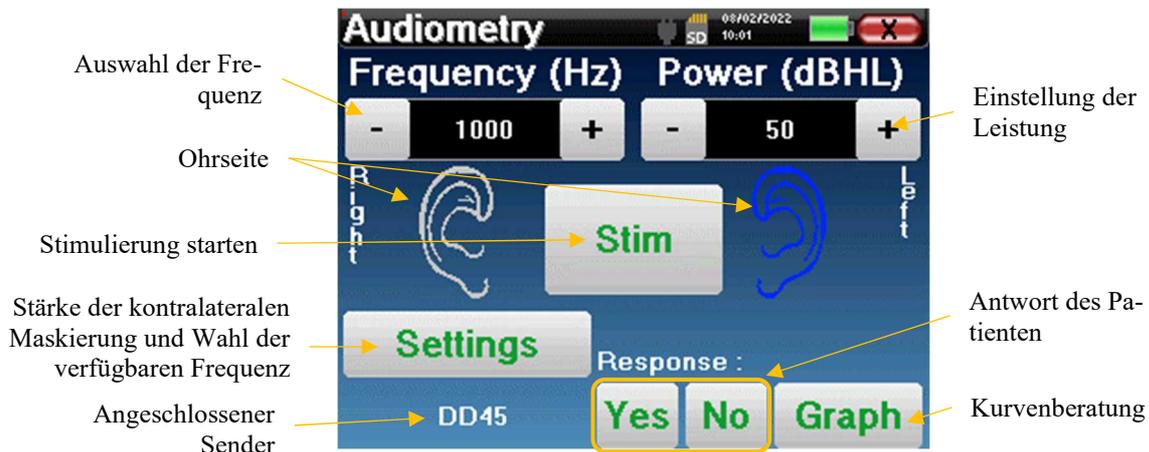
 Die gespeicherten Daten sind im Patientenmenü "Konsultation" zu finden.

4.9.1.3 Manueller Modus

Der manuelle Rakelmodus erlaubt es, die Frequenz und Leistung manuell zu ändern. Dies bietet die Möglichkeit, ein individuelles Prüfprotokoll zu erstellen.

Messung

Die folgenden Fenster ermöglichen den Zugriff auf die Stimulationskonfiguration.



Um die Kurve zu erstellen, müssen Sie die Antwort des Patienten mit den Schaltflächen "Ja" und "Nein" für jede Stimulation angeben (aktiviert durch die Schaltfläche "stim").

Sie können die Kurve jederzeit einsehen, indem Sie auf die Schaltfläche "Grafik" klicken. Anschließend können Sie die Kurve durch Klicken auf "Speichern" speichern, durch Verlassen des Fensters löschen oder die Messung durch Klicken auf eines der Felder in der Übersichtstabelle fortsetzen.



Weitere Informationen zur Kurvenberatung finden Sie im Abschnitt [4.9.4](#).



Die gespeicherten Daten sind im Patientenmenü "Konsultation" zu finden.

4.9.1.4 Weber-Test

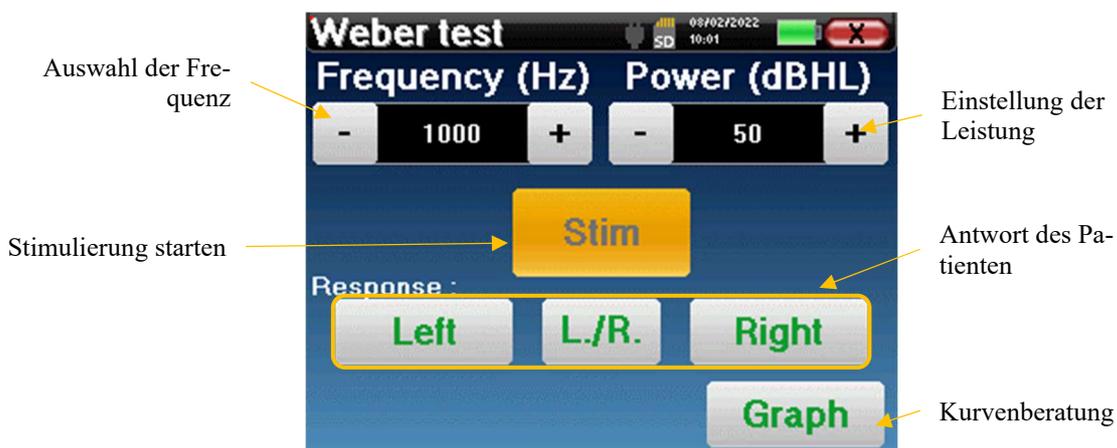
Mit dem Weber-Test kann festgestellt werden, ob der Patient eine starke Lateralisierung des Gehörs aufweist. Dies ermöglicht es, die Leistung des kontralateralen Maskierungsgeräusches bestmöglich einzustellen.

Einrichtung des Patienten

Der Weber-Test wird durchgeführt, indem der Knochenstimulator in der Mitte der Stirn des Patienten platziert wird.

Messung

Die folgenden Fenster ermöglichen den Zugriff auf die Stimulationskonfiguration.



Ziel ist es, für jede Frequenz die Schwelle zu ermitteln, ab der der Patient nur noch auf einer Seite hört.

Geben Sie für jede Stimulation an, ob der Patient den Ton links, rechts oder auf beiden Seiten hört.

Sie können die Kurve jederzeit einsehen, indem Sie auf die Schaltfläche "Grafik" klicken. Dann können Sie die Kurve durch Klicken auf "Speichern" speichern, sie durch Verlassen des Fensters löschen oder die Messung mit der Schaltfläche "Messen" fortsetzen.



Weitere Informationen zur Kurvenberatung finden Sie in der [4.9.4](#)



Die gespeicherten Daten sind im Patientenmenü "Konsultation" zu finden.

4.9.2 Hochfrequenz-Audiometrie

Um eine Hochfrequenz-Audiometrie durchführen zu können, ist es zwingend erforderlich, ein Hochfrequenz-Audiometrie-Headset und eine Lizenz für das Hochfrequenz-Modul zu besitzen. Das Headset muss im Menü "Headset" unter dem Konfigurationsfenster ausgewählt werden (siehe 2.3.1).



Es ist äußerst wichtig, das richtige Headset-Modell zu wählen, um sicherzustellen, dass die Kalibrierung bei der Messung korrekt angewendet wird.

4.9.3 Sprachaudiometrie

Einstellungen zur Messung

Wenn Sie eine neue Diagnose starten, erscheint das Konfigurationsfenster. Hier können Sie die Art der verwendeten Liste auswählen, zum Beispiel die zweisilbigen Listen von Fournier.

ELIOS ist so konzipiert, dass Sie auf einfache Weise eine **Sprachaudiometrie** durchführen können. Zu Beginn des Tests zeigt das Gerät die Wörter aus der Liste auf dem Bildschirm an. Diese Liste wird nach dem Zufallsprinzip ausgewählt, um einen zuverlässigen Test zu gewährleisten, ohne das Risiko, dass der Patient die Wörter lernt.

Die Schaltfläche "**Einstellungen**" ermöglicht den Zugriff auf das Konfigurationsfenster für die kontralaterale Maskierungsrauschleistung.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Start**", um die Diagnose zu starten.

Klicken Sie in dieses Feld, um die verwendete Liste auszuwählen oder zu ändern

Sprache wählen

Listenart wählen

Umschalten zwischen Kurven- und Messwertverwaltung

Wählen Sie die Intensität der

Klicken Sie auf Start, um das Messfenster zu öffnen

Wählen Sie die zu verwendende Stimme

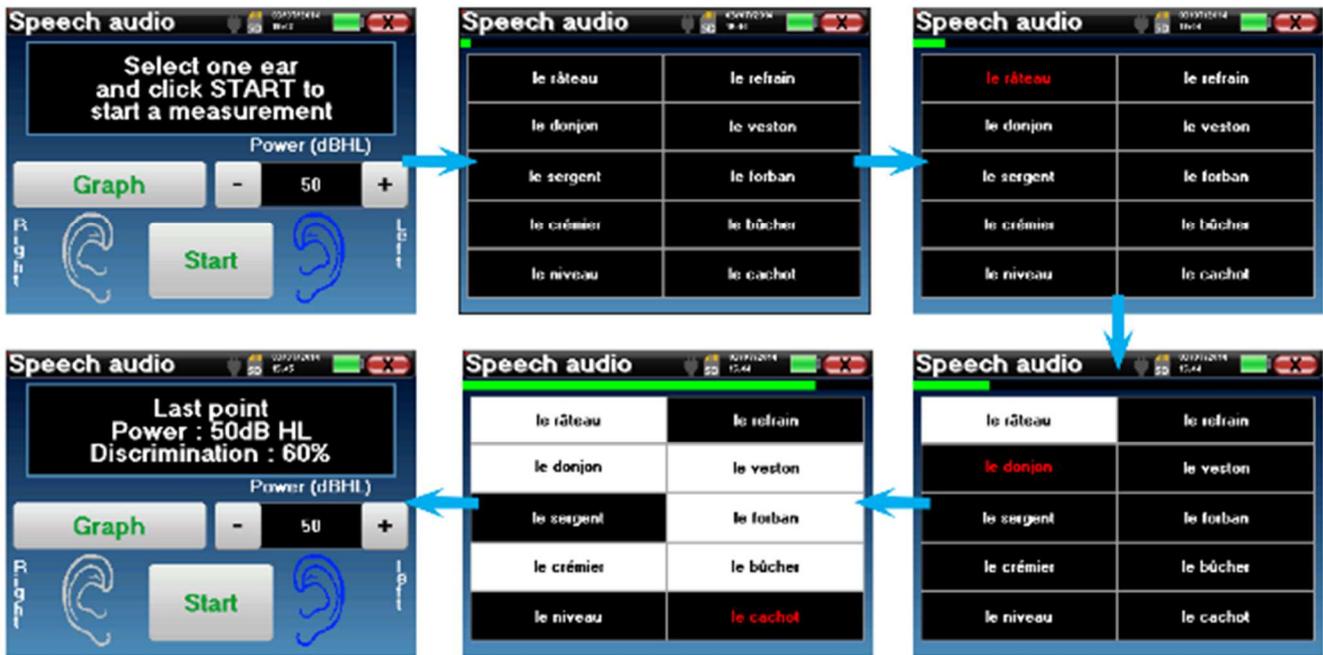
Messung

Stellen Sie im Startfenster des Tests die Leistung und das zu testende Ohr ein, bevor Sie eine "Serie" starten, indem Sie auf "Start" klicken. Die Sprachaudiometrie beginnt, das gerade gesprochene Wort wird in rot geschrieben. Wenn der Patient das Wort korrekt wiederholt, klicken Sie auf das Wort, um die Antwort zu bestätigen.

In diesem Fenster können Sie das Essen und die Leistung auswählen. Klicken Sie auf Start, um einen neuen

Das Gerät zeigt automatisch eine zufällig ausgewählte Wortreihe aus der aktuellen Sprachaudiometrie-Liste

Das aktuell gesprochene Wort ist in **rot**



Sobald die Wortreihe abgeschlossen ist, kehrt das Gerät zum Startfenster zurück. Sie können die Stimulationsstärke entsprechend dem vorherigen Ergebnis ändern und einen neuen Punkt starten.

Mit der Schaltfläche "Graph" kann zwischen diesem Fenster und dem Kurvenfenster umgeschaltet werden.

Wenn der Patient das Wort korrekt wiederholt, klicken Sie auf das entsprechende Feld, um die Antwort zu bestätigen

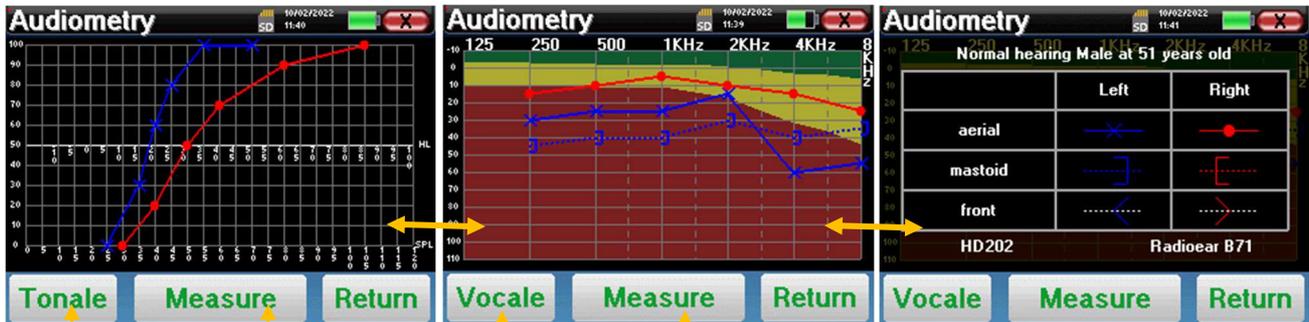
Sie können jederzeit zwischen der Durchführung eines neuen Punktes und der Grafik wechseln, indem Sie auf die Schaltfläche "Grafik" klicken.

Wenn der Test beendet ist, klicken Sie auf "Graph", um die Kurve zu sehen. Sie können sie dann speichern oder andere Reintonaudiometrie- oder Sprachaudiometrie-Messungen durchführen.

4.9.4 Beratung zur Messung



Siehe Abschnitt 4.1 für weitere Einzelheiten zum Patientenmanagement.



Wechsel zwischen
Reinton- und Spra-
chaudiometrie

Zurückgehen, um
eine neue Messung
zu starten

Graph
wechseln

Zurückgehen, um
eine neue Messung

- Mit der Taste "**Messen**" wird die Messung fortgesetzt und die bereits aufgezeichneten Informationen werden in den Kurven angezeigt.
- Der Schalter "**Tonale / Vocale**" schaltet zwischen der Reintonkurve und der Sprachaudiometrikurve um (nur verfügbar, wenn die Messungen in diesen Modi durchgeführt wurden)
 - **Reinton-Audiometrie**
 - Die Ordinatenkala stellt den Hörverlust in dB HL dar.
 - Die Abszissenskala stellt die Frequenzen in Hz dar.
 - Der Hintergrund der Kurve stellt den audiometrischen Normalwert für diesen Patienten entsprechend seinem Geburtsdatum und Geschlecht dar.
 1. Der grüne Bereich zeigt an, dass der Hörpegel "mehr" als normal ist.
 2. Der gelbe Bereich zeigt einen normalen Hörpegel an
 3. Der rote Bereich zeigt einen Hörverlust im Vergleich zum audiometrischen Normalwert an.
 - **Sprachaudiometrie**
 - Die Skala auf der Abszisse stellt die Leistung der Stimuli in dB HL dar.
 - Die Ordinatenkala stellt den Prozentsatz der richtig wiederholten Wörter dar.
- Das letzte Bild auf der rechten Seite zeigt die Informationen, die man erhält, wenn man auf den Diagrammbereich klickt
 - Kriterien für die normale audiometrische Kurve
 - In der Grafik verwendetes Element:
 - Die blaue Kurve mit den Kreuzen bezieht sich auf die Luftmessung am linken Ohr.
 - Die rote Kurve mit den Kreisen bezieht sich auf die Luftmessung am rechten Ohr.
 - Die gepunktete blaue Kurve mit Klammern bezieht sich auf die Knochenleitungsmessung am linken Ohr.
 - Die gepunktete rote Kurve mit Klammern bezieht sich auf die Knochenleitungsmessung am rechten Ohr.
 - Die gepunktete weiße Kurve mit roten und blauen Klammern ist für den Weber-Test.
 - Headsets für die Luft- und Knochenaudiometrie



Klicken Sie auf die Grafik, um die Legende des Diagramms anzuzeigen.

Kapitel 5

Allgemeine Informationen über die Software ECHOSOFT

5.1 Erforderliche Mindestkonfiguration

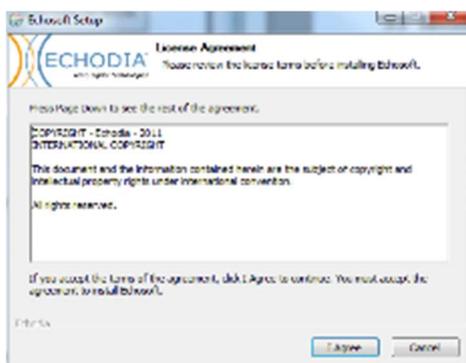
Prozessor	Intel oder AMD - Dual Core 2 Ghz
RAM-Speicher	4GB
Freier Speicherplatz auf der Festplatte	1GB
Anzeige	1280*720
USB	1 Anschluss USB 2.0
Das Betriebssystem	Windows 7/8/10/11, Mac OSX
Stromversorgung	Klasse II gemäß EN 60601-1

5.2 Einrichtung

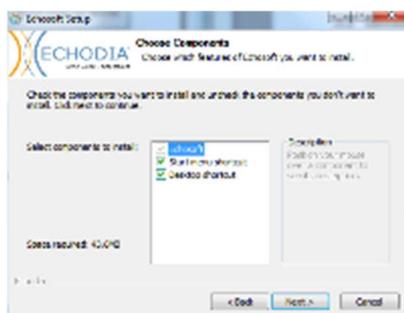
5.2.1 Installation der Software

ECHOSOFT wird als ausführbare Softwaredatei geliefert, die für die automatische Installation der Anwendung auf Ihrem Computer vorgesehen ist. Die Installationsdatei befindet sich auf dem mit dem Gerät gelieferten USB-Stick.

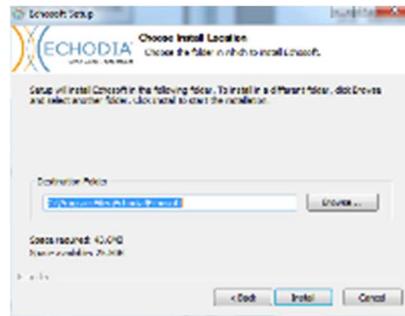
Wenn die Installation beginnt, müssen Sie die Lizenzvereinbarung akzeptieren.



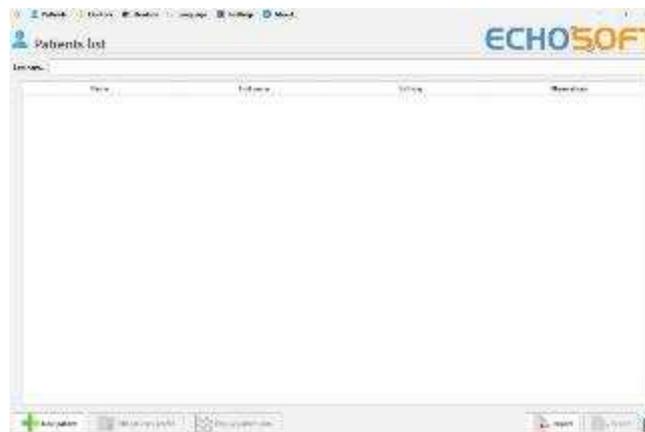
Sie können dann wählen, ob Sie ein Symbol im Startmenü oder auf dem Desktop platzieren möchten.



Dann können Sie den Ort wählen, an dem die Anwendungsdateien installiert werden sollen. Standardmäßig ist dies "C:/Programme/Echodia/EchoSoft".



Klicken Sie auf "Installieren" und dann auf "Schließen", um die Installation abzuschließen. Sobald die Software gestartet ist, erscheint das folgende Fenster:



5.2.2 Installation von USB-Piloten

ELIOS hat einen generischen USB-Treiber für Massenspeicher, der automatisch erkannt und installiert wird.

Dieser Treiber ermöglicht die Übertragung der im ambulanten Modus gesammelten Daten in die ECHOSOFT-Datenbank.

Sie können Ihr ELIOS-Gerät auch direkt von Ihrem Computer (PC oder Mac) aus verwenden. Seit der Version 2.5.3 ist die Treiberinstallation nicht mehr notwendig, aber es können immer noch Konflikte auftreten, nachdem die Software und das Gerät aktualisiert wurden. Um zu versuchen, diese zu lösen, starten Sie die Software im Administratormodus (klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das ECHOSOFT-Symbol, dann "als Administrator ausführen"). Klicken Sie in der Menüleiste der Software auf "Geräte" und dann auf "Daten". Das Hauptfenster ändert sich und Sie müssen unten rechts auf "USB-Treiber reparieren" klicken.



Die Software deinstalliert den alten Treiber und löscht die alten Registrierungsschlüssel. Sobald der Prozess abgeschlossen ist, müssen Sie das Gerät trennen und erneut anschließen, um die Reparatur abzuschließen.



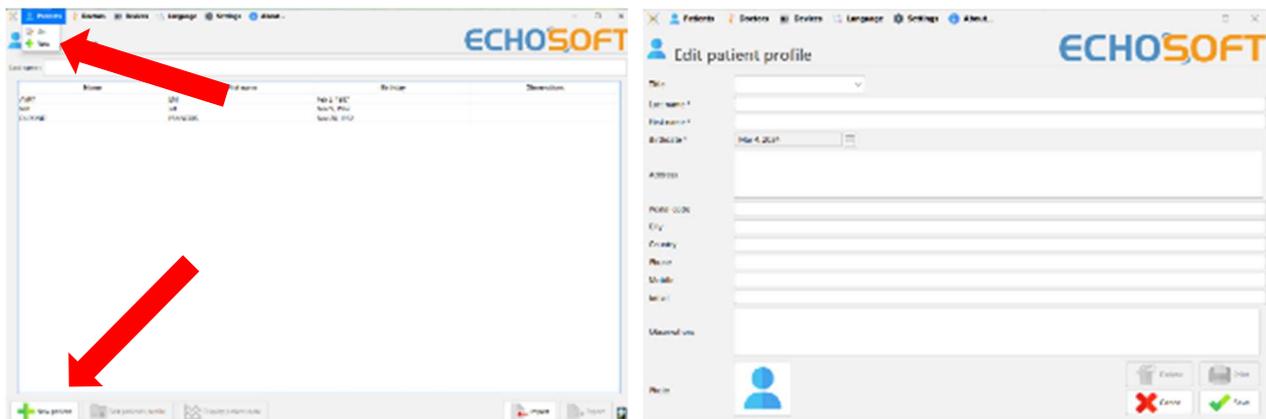
Um die Lebensdauer der Batterie zu optimieren, schaltet sich der Bildschirm nach zwei Minuten ab, wenn der USB-Modus aktiviert und das Gerät an einen Computer angeschlossen ist. Um ihn wieder einzuschalten, klicken Sie auf die Schaltfläche "Ein/Aus" oder berühren Sie den Bildschirm.

5.3 Verwaltung der Patienten

Die ECHOSOFT-Software ist in der Lage, die mit **ELIOS** durchgeführten Messungen zu lesen. Sie enthält eine Datenbank, in der die Patientendaten und Messungen gespeichert werden können.

5.3.1 Neuen Patienten anlegen

Nach der Installation der Software befindet sich kein Patient in der Datenbank. Bevor Sie eine neue Messung starten, müssen Sie einen Patienten anlegen. Um einen Patienten anzulegen, klicken Sie auf die Schaltfläche "Neu" im Rahmen



"**Patienten**" auf der linken Seite des Bildschirms.

Es sind verschiedene Informationen verfügbar, von denen einige obligatorisch sind, wie Titel, Nachname, Vorname und Geburtsdatum. Das Geburtsdatum wird nämlich für die Anzeige der audiometrischen Normale verwendet, daher ist es wichtig, es korrekt auszufüllen.

Alle Informationen zu einem Patienten können geändert werden. Um auf den Bildschirm "Patientenakte" zuzugreifen, wählen Sie den Patienten aus und klicken Sie auf "**Patientenprofil bearbeiten**" am unteren Rand des Hauptbildschirms.

5.3.2 Patient aus Gerät importieren

Schließen Sie das Gerät an den Computer an, um Patientendaten in **ECHOSOFT** zu importieren.

Starten Sie das Gerät und schließen Sie es über das mitgelieferte USB-Kabel an den Computer an. Wählen Sie auf dem Startbildschirm die Option "USB". Das Gerät sollte vom Computer erkannt werden. Beim ersten Einstecken des Geräts sollte der USB-Treiber automatisch installiert werden. Siehe Unterabschnitt 5.2.2.

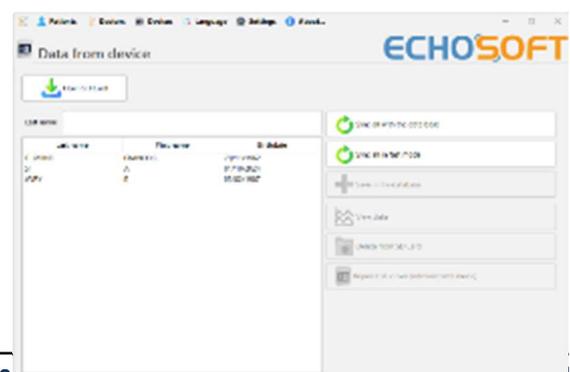


Starten Sie **ECHOSOFT**. Gehen Sie in das Menü "**Geräte**" und wählen Sie "**Daten**".

Wenn das Gerät ordnungsgemäß angeschlossen ist, wird die Liste der Patienten automatisch aktualisiert.

Es gibt dann 3 Möglichkeiten, den Patienten zu importieren und Messungen durchzuführen:

-Synchronisieren Sie alle Patienten mit der Datenbank



("Sync all with the data base").

-Synchronisieren Sie alle Patienten mit der Datenbank im Schnellmodus ("**Sync all in fast mode**").

-Hinzufügen eines Patienten zur Datenbank ("**In der Datenbank speichern**").

5.3.2.1 Hinzufügen eines Patienten zur Datenbank

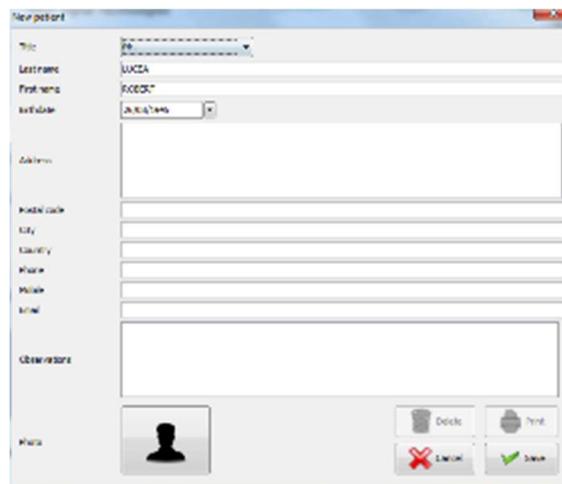
Wählen Sie den/die zu importierenden Patienten aus der Liste aus und klicken Sie dann auf "**In Datenbank speichern**". Die Software fragt Sie dann nach den Informationen für die gesamte Auswahl, bevor die Daten importiert werden.

Um einen Patienten in der Datenbank zu registrieren, müssen Sie den Arzt oder den Bediener angeben, der die Messungen durchgeführt hat. Wenn der Bediener bereits in der Datenbank vorhanden ist, genügt es, ihn auszuwählen und dann auf Validieren zu klicken. Ist dies nicht der Fall, kann ein neuer Bediener angelegt werden (siehe den Abschnitt über das Anlegen eines Bedieners). Die Schaltfläche "**Abbrechen**" importiert den Patienten, ordnet aber keinen Bediener den Messungen zu.

Es wird ein detailliertes Formular für Patienteninformationen bereitgestellt. Sie können Informationen wie Adresse, Telefonnummer usw. hinzufügen.

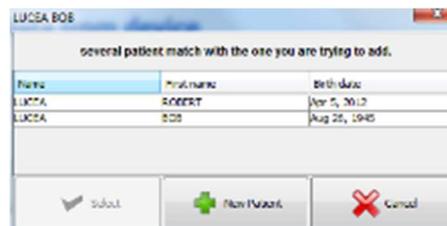
Nach dem Ausfüllen und der Validierung wird eine Reihe von Behandlungen durch die Software durchgeführt.

Wenn der Patient korrekt importiert wurde, erscheint sein Name in der Rubrik "Patient" in **ECHOSOFT**.



Wenn der Patient bereits in der Datenbank vorhanden ist, wird er automatisch erkannt und mit dem Patienten des Geräts synchronisiert.

Wenn mehrere Patienten in der Datenbank mit dem zu importierenden Patienten übereinstimmen könnten, bietet **ECHOSOFT** die Möglichkeit, den entsprechenden Patienten auszuwählen oder einfach einen neuen Patienten anzulegen.



5.3.2.2 Alle Patienten mit der Datenbank synchronisieren

Mit dieser Option können Sie alle ELIOS-Patienten in die ECHOSOFT-Datenbank aufnehmen. Die Software durchsucht automatisch die **ELIOS-Patientenliste**, um sie zu **ECHOSOFT** hinzuzufügen. Wenn der Patient nicht existiert, wird eine neue Patientendatei angelegt. Ist der Patient hingegen bereits in der Datenbank vorhanden, wird er automatisch synchronisiert.



Wenn Sie einige Patienten in der Liste auswählen, bevor Sie die Registrierung in der Datenbank starten, synchronisiert die Software nur die ausgewählten Patienten. Wenn Sie eine große Anzahl von Patienten auf dem Gerät gespeichert haben, ermöglicht eine Auswahl eine schnelle Synchronisierung Ihrer Daten.

5.3.2.3 Synchronisierung aller Patienten mit der Datenbank im Schnellmodus

Mit dieser Option können Sie alle ELIOS-Patienten mit nur einem Klick in die ECHOSOFT-Datenbank aufnehmen.

Die Software scannt automatisch die Liste der Patienten auf dem **ELIOS**, um sie zu **ECHOSOFT** hinzuzufügen. Wenn der Patient nicht existiert, wird er automatisch mit den auf dem Gerät vorhandenen Informationen erstellt. Wenn der Patient hingegen bereits in der Datenbank vorhanden ist, wird er automatisch synchronisiert.

Diese Synchronisierung hat den Vorteil, dass sie kein Eingreifen des Benutzers erfordert.



Um diesen Modus nutzen zu können, ist es ratsam, die Daten der Patienten zum Zeitpunkt ihrer Erstellung in ELIOS sorgfältig auszufüllen (Name, Nachname, Geburtsdatum und Geschlecht).



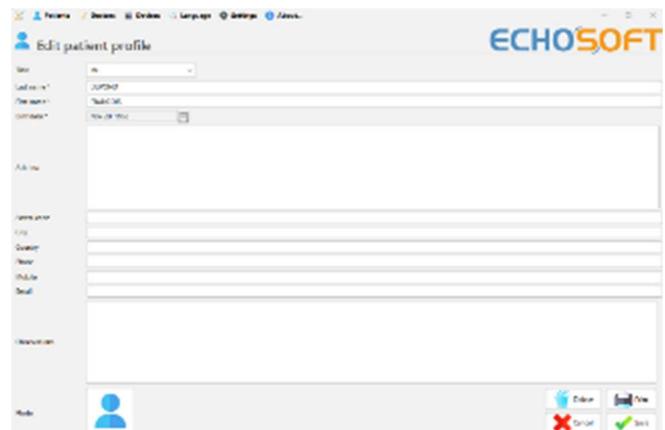
Wenn Sie einige Patienten in der Liste auswählen, bevor Sie die Registrierung in der Datenbank starten, synchronisiert die Software nur die ausgewählten Patienten. Wenn Sie eine große Anzahl von Patienten auf dem Gerät gespeichert haben, ermöglicht die Auswahl eine schnelle Synchronisierung Ihrer Daten.

5.3.3 Einen Patienten löschen

Mit **ECHOSOFT** ist es möglich, in der Datenbank erfasste Patienten und auf dem Gerät erfasste Patienten zu löschen.

5.3.3.1 Löschen eines Patienten aus ECHOSOFT

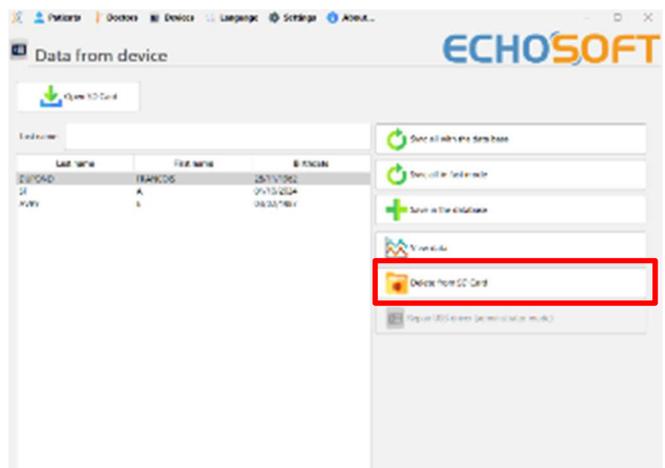
Ein Patient kann über das Fenster "**Patientenliste**" im Bereich "**Patient**" aus der ECHOSOFT-Datenbank gelöscht werden. Über die Schaltfläche "**Patientenprofil bearbeiten**" können Sie die Kontaktinformationen des in der Liste ausgewählten Patienten einsehen und ändern. Mit der Schaltfläche "Löschen" können Sie den Patienten endgültig aus der ECHOSOFT-Datenbank löschen.



Die Löschung eines Patienten ist unumkehrbar!

5.3.3.2 Löschen eines Patienten aus ELIOS

Über das Fenster "**Daten**" im Bereich "**Gerät**" kann ein Patient von der ELIOS-Speicherkarte gelöscht werden. Die Schaltfläche "**Von der SD-Karte löschen**" wird verwendet, um den Patienten endgültig aus dem Gerät zu löschen. Es ist möglich, mehrere Patienten auszuwählen, um sie zu löschen.



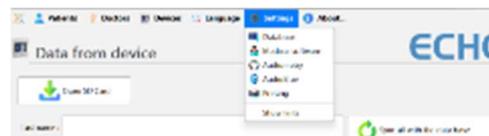


Die Löschung eines Patienten ist unumkehrbar!

5.4 Einstellungen

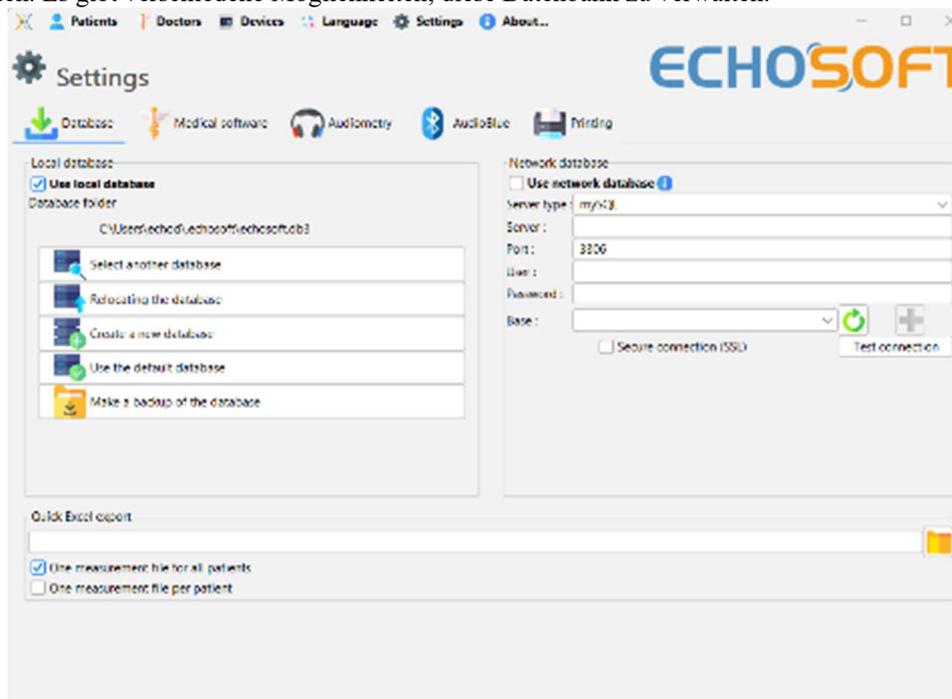
ECHOSOFT bietet eine Reihe von Konfigurationen, mit denen Sie den Betrieb der Software an Ihre Bedürfnisse anpassen können. Die "Einstellungen" sind im Menü am oberen Rand des Hauptfensters verfügbar.

Das Einstellungsfenster besteht aus Registerkarten, die Zugang zu verschiedenen Kategorien der Konfiguration bieten, die im Folgenden beschrieben werden.



5.4.1 Datenbank

ECHOSOFT stützt sich auf eine Datenbank, in der Patienten- und Arztinformationen sowie Messergebnisse gespeichert werden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, diese Datenbank zu verwalten.



5.4.1.0 Lokale Datenbank

Die Standardoption ist die lokale Datenbank, eine auf Ihrem Computer gespeicherte Datei, die alle Informationen und Untersuchungsergebnisse Ihrer Patienten enthält.

Die Optionen sind:

- **Eine andere Datenbank auswählen:** Wählen Sie eine Datenbank aus, die sich in einem anderen Ordner befindet. Es ist möglich, eine Datenbank auf Ihrem Computer, auf einem USB-Stick oder in einem freigegebenen Netzwerkordner* auszuwählen.
- **Verschieben der Datenbank:** Verschieben Sie die aktuelle Datenbank in einen anderen Ordner. Es kann ein lokaler Ordner, ein USB-Stick oder ein freigegebener Netzwerkordner* gewählt werden.
- **Eine neue Datenbank erstellen:** Erstellen Sie eine leere Datenbank in einem neuen Ordner. Es kann ein lokaler Ordner, ein USB-Stick oder ein freigegebener Netzwerkordner* gewählt werden.
- **Verwenden Sie die Standarddatenbank:** Stellen Sie die Standardkonfiguration wieder her (die Datenbank befindet sich in .echosoft im Benutzerordner).
- **Datenbank sichern:** Erstellen Sie eine Sicherungskopie der aktuellen Datenbank; die Sicherungskopie befindet sich in .echosoft im Benutzerordner. Der Name der Sicherungsdatei enthält die Daten und die Uhrzeit.



*Im Falle eines gemeinsam genutzten Netzwerkordners ist es nicht empfehlenswert, mehreren Benutzern gleichzeitig Schreibzugriff zu gewähren (Anlegen von Patienten, Aufzeichnen von Maßnahmen ... usw.).

5.4.1.1 Netzwerk-Datenbank

Mit dieser Option können Sie einen Datenbankserver zur Zentralisierung von Patientendaten verwenden. Dadurch ist es beispielsweise möglich, von mehreren Computern aus auf dieselben Daten zuzugreifen.



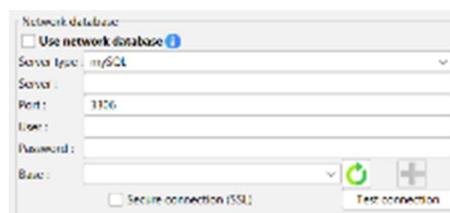
Die Nutzung einer Netzdatenbank muss im Rahmen einer lokalen Infrastruktur unter der Kontrolle des Nutzers bleiben.

Da die Daten weder verschlüsselt noch anonymisiert werden, können sie nicht von Dritten gespeichert werden. Es liegt in der Verantwortung des Praktikers, die Allgemeine Datenschutzverordnung 2016/679 des Europäischen Parlaments anzuwenden und einzuhalten.

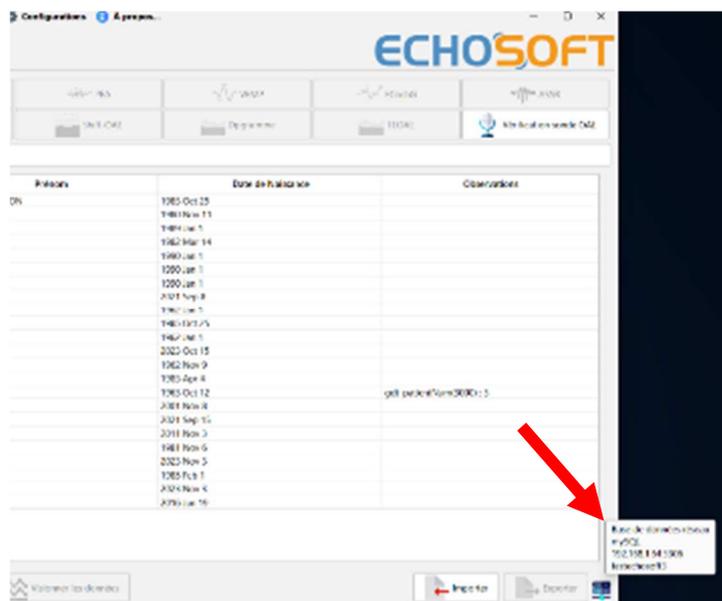
Dieses Modul ist mit den folgenden Datenbankservern kompatibel:

- MySQL
- MsSQL
- PostgreSQL

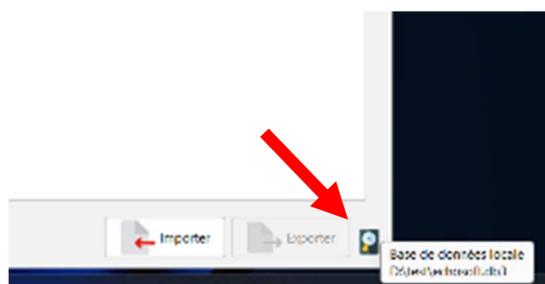
Die verschiedenen Felder ermöglichen es Ihnen, die Datenbank entsprechend Ihrer Infrastruktur zu konfigurieren.



Über ein Symbol unten rechts auf der Startseite können Sie überprüfen, ob Sie mit Ihrem Server verbunden sind.



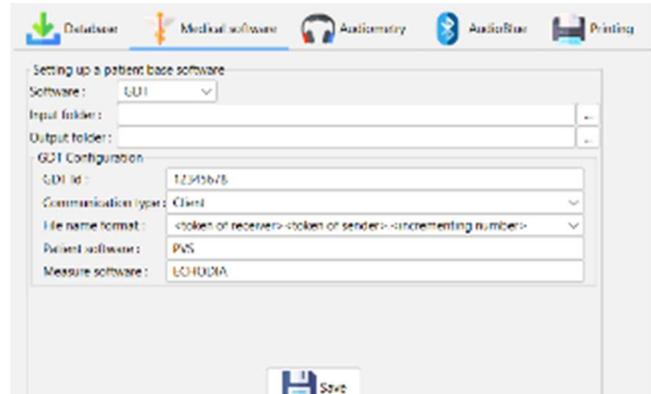
Wenn Netzwerkprobleme **ECHOSOFT** daran hindern, mit der Datenbank zu kommunizieren, schaltet das Programm automatisch in den lokalen Modus zurück. Das Symbol auf der Startseite zeigt dies an, und Sie müssen zum Konfigurationsfenster der Datenbank zurückkehren, um die Verbindung wiederherzustellen.



5.4.2 Medizinische Software

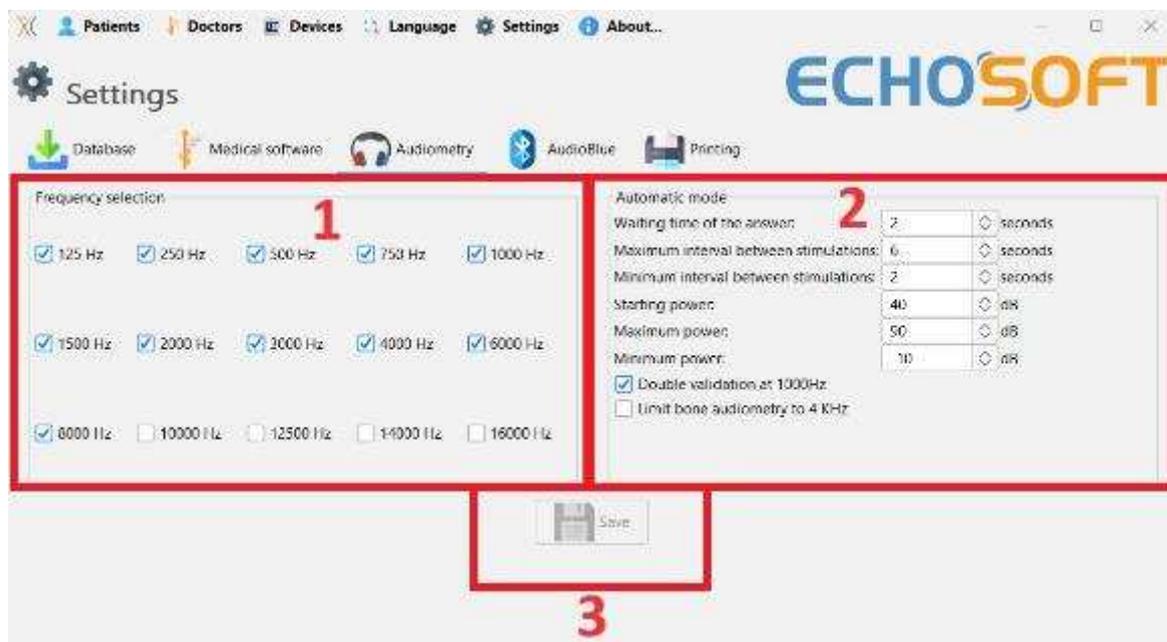
Dieser Abschnitt wird verwendet, um eine Patientenverwaltungssoftware eines Drittanbieters für den Import von Audiometrikurven zu konfigurieren.

In einem ersten Dropdown-Menü können Sie die verwendete Software auswählen. Als Nächstes müssen Sie den Speicherort festlegen, an dem die ECHOSOFT-Software die Patientendaten abrufen soll. Schließlich müssen Sie den Speicherort festlegen, an dem ECHOSOFT die Ergebnisse speichern soll, sobald die Messung abgeschlossen ist, damit die Software des Drittanbieters die Kurven abrufen kann.



5.4.3 Einstellungen für die Reintonaudiometrie

In diesem Abschnitt können Sie die für die Reintonaudiometrie verfügbare Frequenz auswählen und die Einstellung für den Automatikmodus festlegen.



1. Auswahl der bei der audiometrischen Messung verfügbaren Frequenzen

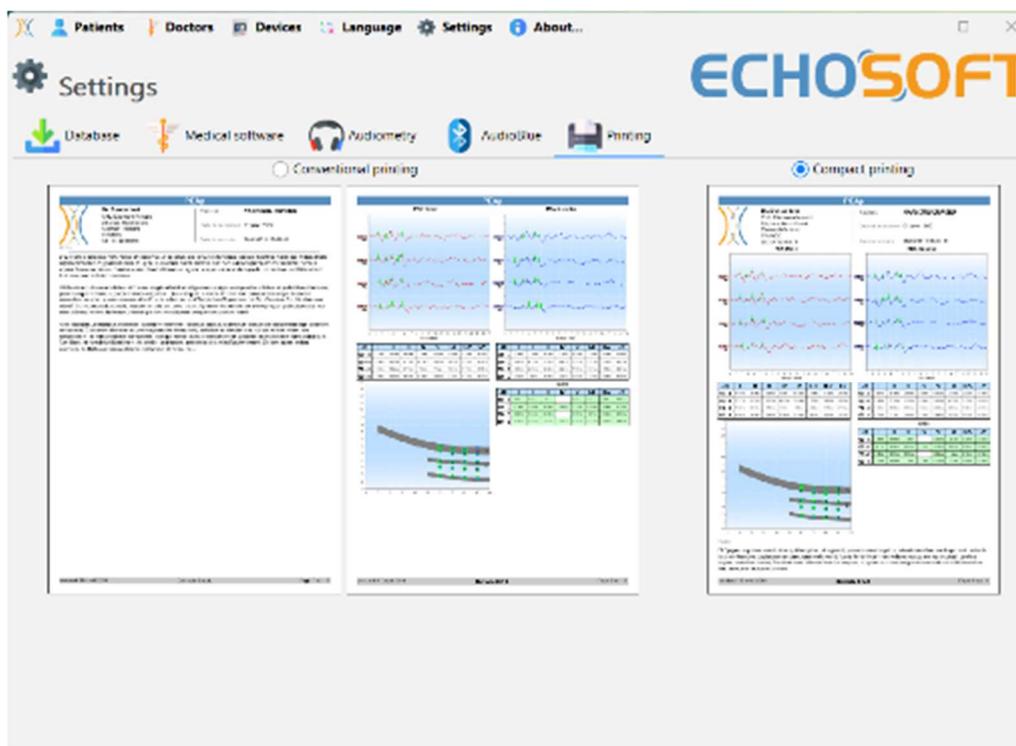


Die maximale Frequenz während des Tests kann je nach verwendetem Stimulator (Kopfhörer) begrenzt sein. Für Stimulationen über 8000 Hz benötigen Sie das Modul "HF-Audiometrie" und einen Hochfrequenzkopfhörer.

2. Bei der automatischen Schwellenmessung wird die Hörschwelle des Patienten über den in 1 vorgewählten Frequenzbereich ermittelt. Die Frequenzen werden von 1000Hz bis zur höchsten Frequenz und dann von 1000Hz bis zur niedrigsten Frequenz abgefragt. Die Wiederholung des Tests bei 1000 Hz hängt von der Auswahl des Kästchens "**Doppelvalidierung bei 1000 Hz**" ab. Für jede Frequenz beginnt der Test mit der gewählten "**Startleistung**". Der automatische Algorithmus führt die Leistungsänderungen nach der Methode des ansteigenden Schwellenwerts durch, wobei die Einstellungen "**maximale Leistung**" und "**minimale Leistung**" beachtet werden. Die "**Reaktionszeit**" ist die Zeitspanne nach der Stimuluspräsentation, in der die Reaktion des Patienten als gültig angesehen wird. Die Intervalle zwischen zwei Stimuli werden nach dem Zufallsprinzip entsprechend den eingestellten Maximal- und Minimalintervallen geändert.
3. Die Änderungen müssen durch Anklicken von "**Speichern**" bestätigt werden.

5.4.4 Drucken

Es gibt zwei Druckmodelle in **ECHOSOFT**, eines mit einer vollständigen Notizseite zuerst und den Messergebnissen auf den anderen Seiten (Standard-Layout) und ein anderes Modell mit den Messergebnissen zuerst und den möglichen Notizen am unteren Rand der Seite (kompaktes Layout). Diese Einstellung finden Sie unter "**Einstellungen**", "**Drucken**".



Notizen können in der Software gemacht werden

5.5 Update

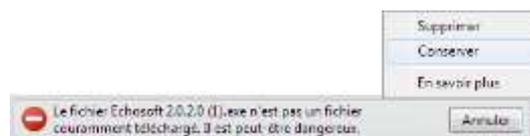
Echodia ist bestrebt, auf die täglichen Erwartungen der Benutzer einzugehen und seine Produkte zu verbessern. Daher stellt das Unternehmen **regelmäßig** und **kostenlos** Updates zur Verfügung, die neue Funktionen enthalten oder zur Verbesserung Ihrer Produkte beitragen.

Um von diesen Aktualisierungen zu profitieren, sollten Sie regelmäßig auf unserer Website (<http://echodia.com/en/downloads/>) nachsehen, ob die neueste verfügbare Version mit Ihrer aktuellen Version übereinstimmt.

Um die Version Ihrer Software zu überprüfen, starten Sie **ECHOSOFT**, verwenden Sie das Dropdown-Menü "**Über**" auf der linken Seite und klicken Sie auf "**Echosoftware**". Vergleichen Sie die angezeigte Version mit der Version auf der Registerkarte "**Echosoftware**" auf der Webseite. Wenn eine neue Version verfügbar ist, können Sie diese kostenlos herunterladen. Wenn **ECHOSOFT** läuft, schließen Sie es und installieren Sie die neue Version wie in Abschnitt 5.2. Dadurch wird Ihre alte Version ersetzt, ohne dass die Patientendaten überschrieben werden.

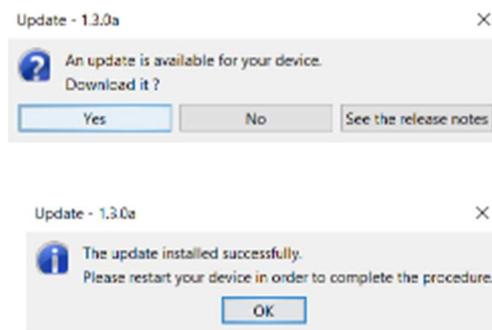


Einige Browser stufen die ECHOSOFT-Software als potentiell gefährlich ein, akzeptieren Sie und fahren Sie fort. Starten Sie die Installation durch einen Doppelklick auf die heruntergeladene Datei.



5.5.1 ELIOS-Aktualisierung

Wenn Ihr **ELIOS** im USB-Modus an Ihren Computer angeschlossen ist, wird beim Start der ECHOSOFT-Software eine Überprüfung Ihrer Version durchgeführt. Wenn eine neuere Version verfügbar ist, bietet Ihnen die Software eine automatische Aktualisierung an. Klicken Sie auf "Ja", um den Download der neuen Version zu starten. Wenn die neue Version Ihres Produkts heruntergeladen wurde, werden Sie in einem Pop-up-Fenster darüber informiert, dass die **Aktualisierung erfolgreich war**. Starten Sie das Gerät neu, um das Update anzuwenden, und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Installation abzuschließen.



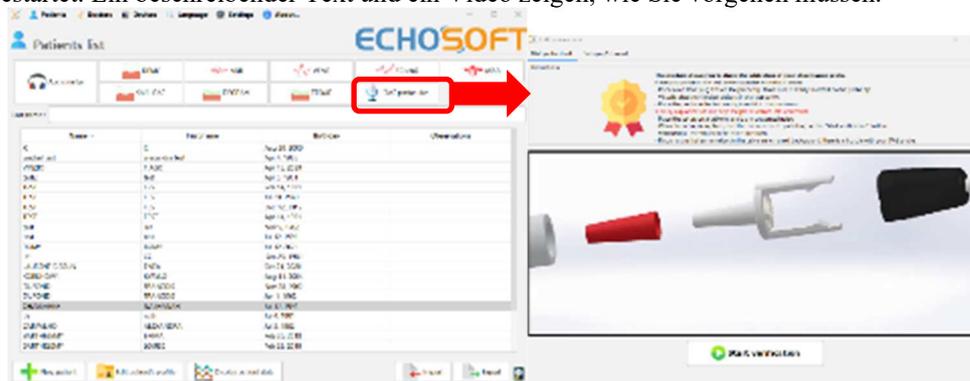
5.6 Verifizierung und Konfiguration der OAE-Sonde

5.6.1 Autotest



Die OAE-Sonde wird zur Messung von TEOAE, DPOAE und Shift-OAE verwendet und ist ein empfindliches Element, das regelmäßig überprüft werden muss. ECHOSOFT verfügt über ein Autotestmodul, mit dem sichergestellt werden kann, dass die Sonde ordnungsgemäß funktioniert.

Wenn das Gerät angeschlossen ist, steht auf der Hauptseite der Software eine Schaltfläche "OAE-Sondenprüfung" zur Verfügung (wenn das Gerät über eine OAE-Messoption verfügt). Mit diesem Modul wird ein automatischer Sondentest gestartet. Ein beschreibender Text und ein Video zeigen, wie Sie vorgehen müssen.

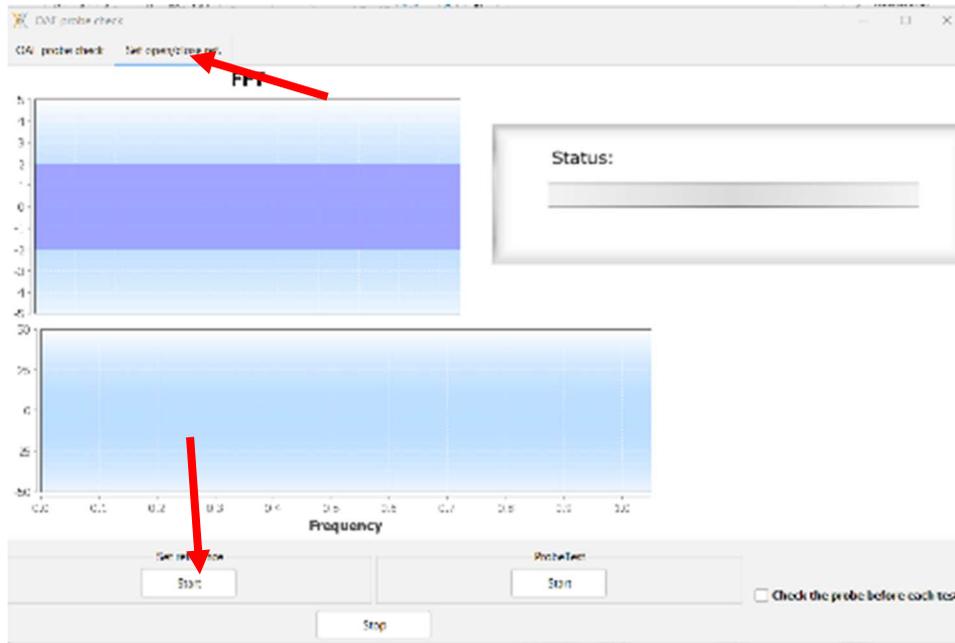


5.6.2 Konfiguration der Verifizierungsoption

In demselben Sondentestmodul ist eine Option verfügbar, mit der die Überprüfung der korrekten Sondenpositionierung beim Start jeder OAE-Messung aktiviert werden kann.

Um diese Option zu aktivieren, muss die Software bestimmte Referenzen für die zu verwendende Sonde festlegen.

Um diese Option zu konfigurieren, wählen Sie einfach die Registerkarte "Offene / geschlossene Referenz einstellen" und klicken dann auf die Schaltfläche "Start" unter der Referenz einstellen.



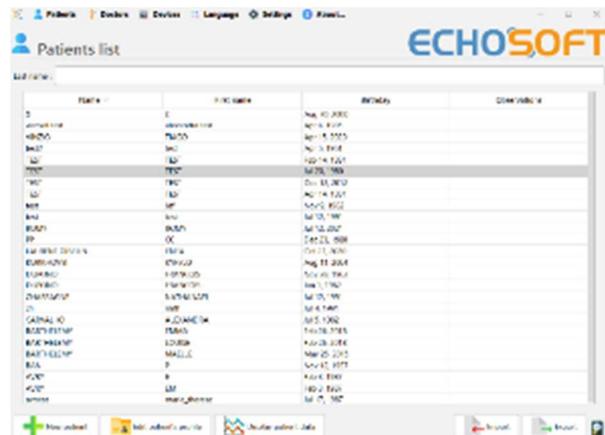
Es wird eine Reihe von Anweisungen gegeben, um die Referenzen der Sonde zu ermitteln. Es ist wichtig, dass diese Schritte in einer möglichst ruhigen Umgebung durchgeführt werden.
Am Ende dieses Schrittes wird die Option "Prüfen Sie die Sonde vor jedem Test" aktiviert. Dies gilt sowohl für ECHOSOFT- als auch für ELIOS-Messungen.

5.7 Konsultation zur Messung bei ECHOSOFT

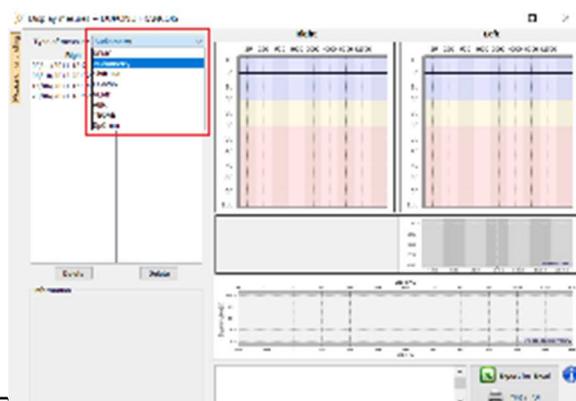


Siehe Unterabschnitt 5.2 und 5.3.1 zur Installation von ECHOSOFT und zum Import von Messungen aus dem Gerät .

Doppelklicken Sie auf einen Patienten im Fenster "Liste".



Es öffnet sich ein neues Fenster zur Messungsabfrage. Wählen Sie den Test aus der Dropdown-Liste oben links im Fenster aus.
Die Messungen werden chronologisch in den Spalten "Links/Rechts" angezeigt, je nachdem, welches Ohr zum Zeitpunkt der Diagnose ausgewählt wurde .



Kapitel 6

Messung auf ECHOSOFT

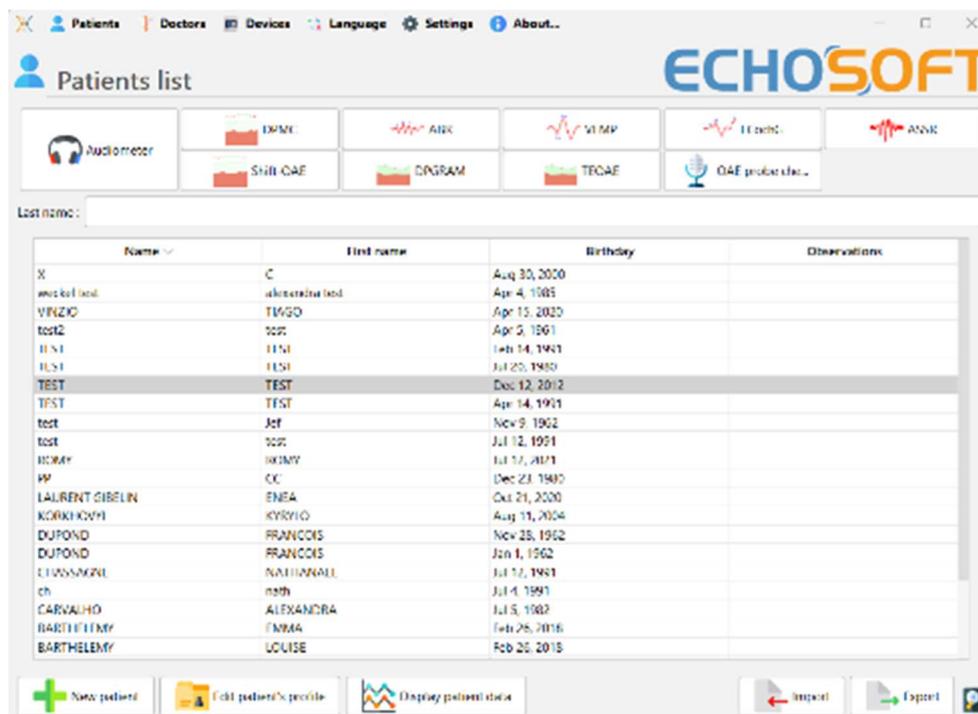
Die **ECHOSOFT** bietet die Möglichkeit, das **ELIOS** als Peripheriegerät zu verwenden, um Messungen und Diagnosen direkt von Ihrem Computer (PC oder Mac) aus durchzuführen.



Siehe Unterabschnitt 5.2 um **ECHOSOFT** und den für die Messung erforderlichen Treiber zu installieren.

Starten Sie **ECHOSOFT**, es erscheint das untenstehende Fenster. Schließen Sie das Gerät an den Computer an und klicken Sie auf dem Startbildschirm von **ELIOS** auf die Schaltfläche **USB**. Es sollte eine Liste von Boutons erscheinen, die den verfügbaren Messungen auf Ihrem Gerät entsprechen.

Wenn der Patient bereits in der Datenbank vorhanden ist, brauchen Sie ihn nur auszuwählen, andernfalls ist es möglich, einen neuen Patienten zu erstellen (siehe 5.3.1). Wenn der Patient ausgewählt ist, werden die Messwerte unter verfügbar. Klicken Sie auf den Test, den Sie starten möchten.



Wählen Sie den Arzt oder den Operator, der die Maßnahme durchführt. Wenn der Betreiber bereits in der Datenbank vorhanden ist, wählen Sie ihn einfach aus. Andernfalls ist es möglich, einen neuen Betreiber zu erstellen.





Um die Lebensdauer der Batterie zu optimieren, schaltet sich der Bildschirm nach zwei Minuten ab, wenn Sie ECHOSOFT verwenden. Um ihn wieder einzuschalten, klicken Sie auf die Schaltfläche "Ein/Aus".

6.1 Modul für evozierte Potenziale (ABR, ECochG und VEMP)

Siehe Unterabschnitt 3.1(ABR), 3.2(ECochG) oder 3.3(VEMP), um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und den Aufbau zu erhalten.

6.1.1 Test-Fenster

Es gibt drei verschiedene Modi, um die Merkmale der Durchführung einer ABR-Messung anzupassen:

- Ein **"manueller"** Modus, in dem alles für jede neue Kurve eingestellt wird (siehe 6.1.2).
- Ein **"automatischer"** Modus, bei dem Sie zu Beginn alle Messungen auswählen, die durchgeführt werden müssen (siehe Skript-Modus 6.1.3)
- Ein **"Skript"**-Modus, in dem Sie vordefinierte Protokolle erstellen, die gespeichert und wieder geladen werden können (siehe 6.1.4).

Für ABR gibt es auch einen **"Screening"**-Modus (siehe 6.1.5)

Diese Modi sind über die Registerkarten oben links im Fenster zugänglich (Punkt 1). Unabhängig vom gewählten Messmodus bleibt die Darstellung der Kurven gleich. Nur der vertikale linke Rahmen (Punkt 1) ändert sich. Die Kurven werden wie folgt dargestellt:

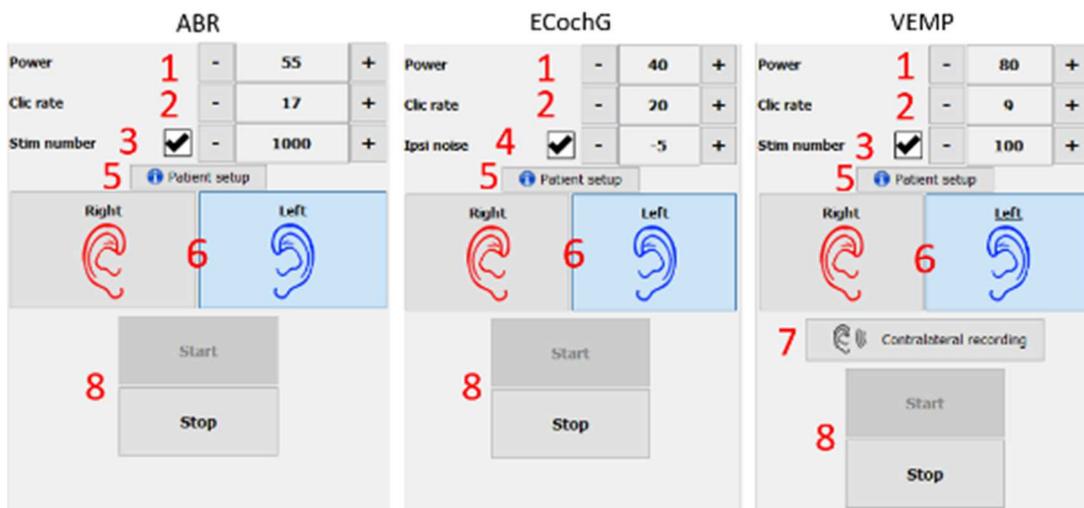


1. Verschiedene Einstellungen, die sich nach dem gewählten Messmodus richten (manueller Modus in der Abbildung oben).
2. Wählen Sie den Anzeigemodus aus (entweder werden alle Kurven in einem Diagramm oder in einem linken und rechten Diagramm angezeigt - siehe 6.1.10) Aktiviert die Anzeige der Echtzeitmessung (siehe 6.1.8).
3. Anzeige der Impedanzen für jede Elektrode. Auswahl des Audioausgangs (Klinke oder DIN) und Identifizierung des daran angeschlossenen Headsets. Informationen über den Fortschritt der Messung (siehe 6.1.7 für weitere Einzelheiten)
4. Muskelkontraktionskraft (nur für cVEMP) (siehe 6.1.8)
5. Umschalten zwischen Kurven und Latenzdiagramm (für ABR und ECochG) (siehe 6.1.13.1)
6. Echtzeitanzeige (siehe 6.1.8).

7. Zeigt die aktuell aufgezeichnete Kurve sowie alle zuvor aufgezeichneten Kurven an (Weitere Einzelheiten zum Lesen und Bearbeiten von Kurven finden Sie im [Unterabschnitt 6.1.10](#)).
8. Einstellungen für die Kurvenabfrage (für weitere Details, siehe [6.1.11](#))
Schaltfläche "Speichern" zum Speichern der aktuellen Messung und Schaltfläche zum Starten einer neuen Messung.
9. Tabelle mit den Werten der auf den Kurven angebrachten Markierungen
10. VEMP-Typ auswählen: cVEMP oder oVEMP (nur für **VEMP**)

6.1.2 Manueller Modus

Dieser Messmodus ermöglicht es, schnell mehrere Stimulationsparameter zu testen, ohne sich um ein definiertes Protokoll kümmern zu müssen. Außerdem kann eine bestimmte Kurve neu erstellt werden, ohne dass ein komplettes Protokoll neu gestartet werden muss. Die Einstellungen sind fast die gleichen wie bei der elektrophysiologischen Baummessung, die auf dem Gerät verfügbar ist.

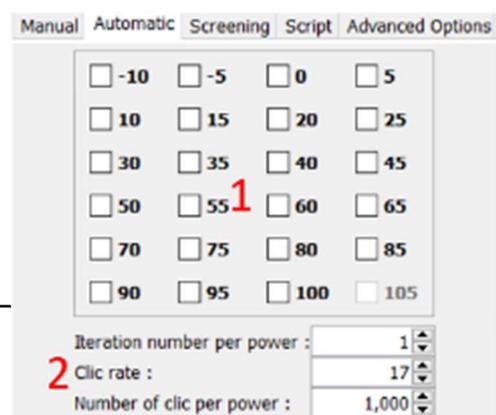


1. Einstellung der Stimulationsleistung in dB.
2. Einstellung der Stimulationsrate (Anzahl der Stimulationen pro Sekunde).
3. Aktivierung und Einstellung des automatischen Messstopps nach einer definierten Anzahl von Durchschnittswerten.
4. Ipsilaterale Rauscheinrichtung (nur für **EKG**)
5. Erinnerung an das Anlegen von Elektroden und Stimulatoren am Patienten
6. Ohrseite auswählen
7. Aktivieren Sie die kontralaterale Aufzeichnung für VEMP (für die kontralaterale Einstellung in **ABR** und **ECochG** siehe die erweiterten Optionen [6.1.14](#)).
8. Messung starten oder stoppen. Jeder Start einer Messung erzeugt eine neue Messkurve.

6.1.3 Automatischer Modus

Dieser Messmodus ermöglicht es Ihnen, ein einfaches Testprotokoll (mit abnehmender Leistung) zu erstellen, das bei jedem Patienten reproduzierbar ist.

1. Wählen Sie die zu prüfenden Fähigkeiten aus.
2. Konfigurieren Sie die Messungen:
 - Anzahl der durchzuführenden Iterationen nach Potenz.
 - Stimulationsrate (Anzahl der Stimuli pro Sekunde).
 - Anzahl der Stimulationen, die für jede Messung durchgeführt werden müssen, bevor zur nächsten Iteration übergegangen wird.
3. Ermöglicht die Auswahl des Ohrs/der Ohren, an



dem/denen die Tests durchgeführt werden sollen.

- Wenn beide Ohren ausgewählt sind, können Sie mit dieser Option die Ohren abwechselnd messen, anstatt alle Messungen erst am linken und dann am rechten Ohr vorzunehmen.

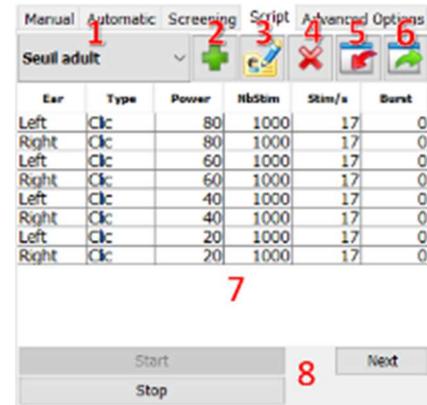
4. Starten und stoppen Sie die Messreihe. Die Schaltfläche "Weiter" ermöglicht es, während der laufenden Messung zur nächsten Leistung, Iteration oder zum nächsten Ohr zu wechseln.

6.1.4 Skript-Modus

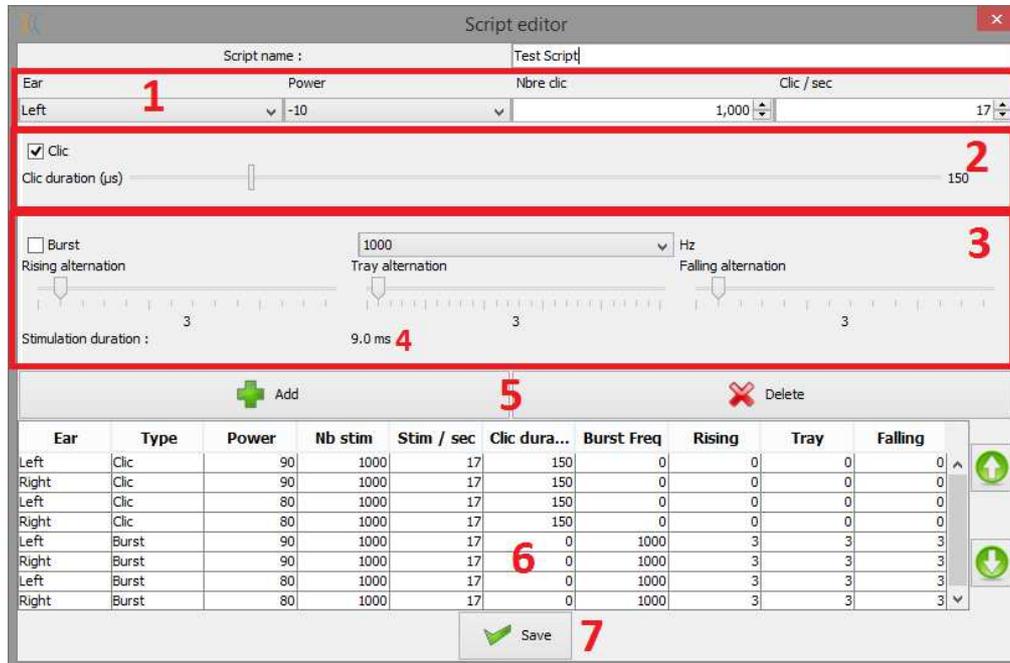
Dieser Messmodus ermöglicht die vollständige Definition eines Protokolls. Sie können Messungen voreinstellen, indem Sie die Reihenfolge der getesteten Ohren, die Leistungen oder die Art der Stimulation anpassen. Die so definierten Protokolle werden gespeichert und können jederzeit wieder geladen werden.

Sie können so viele Protokolle erstellen, wie Sie möchten. Dieser Modus ist nützlich, wenn Sie "Burst"-Schwellenwerte bei verschiedenen Stimulationsfrequenzen erzeugen möchten.

1. Wählen Sie ein Protokoll
2. Erstellen Sie ein neues Protokoll (siehe Absatz unten)
3. Bearbeiten Sie das ausgewählte Protokoll (siehe Absatz unten)
4. Löschen des ausgewählten Protokolls
5. Ein Protokoll importieren
6. Ein Protokoll exportieren
7. Zusammenfassende Beschreibung des ausgewählten Protokolls
8. Starten und Stoppen der Messreihe. Die Schaltfläche "Weiter" ermöglicht es, während einer Messung zur nächsten Zeile des Protokolls zu wechseln, ohne die voreingestellte Anzahl von Stimulationen erreicht zu haben



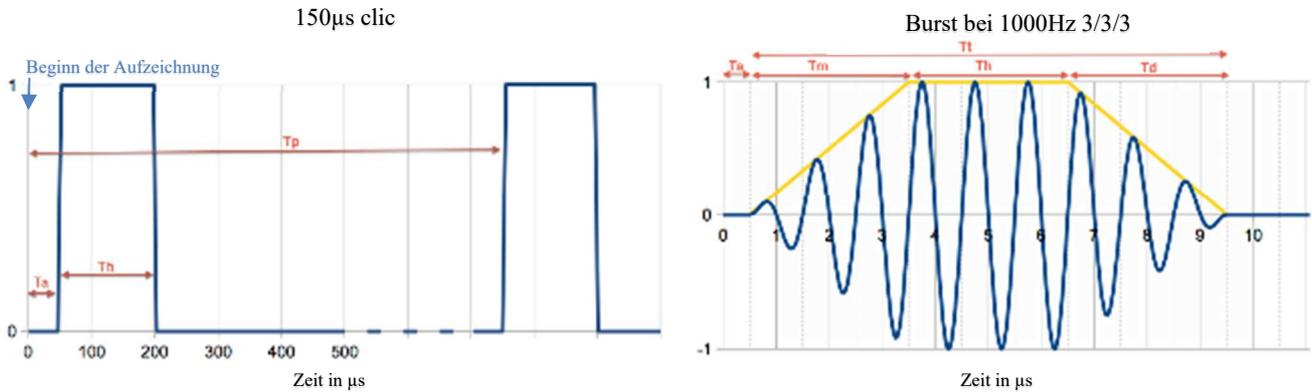
Wenn Sie ein Protokoll erstellen oder bearbeiten möchten, erscheint das folgende Fenster. Hier können Sie alle Parameter für die Stimulation einstellen.



- Textfeld, um den Namen des Protokolls zu definieren.
- **Zone 1** enthält die allgemeinen Parameter der Messung, die hinzuzufügen sind: das Ohr, die Stimulationsstärke, die Anzahl der Stimuli und die Stimulationsrate (Anzahl der Stimuli pro Sekunde).
- Es sind zwei Stimulationstypen verfügbar
 - Die Klicks (**Zone 2**) sind kurze Klänge, die einen Spektralbereich von 1 kHz bis 4 kHz abdecken. Sie sind nur durch ihre Dauer T_h gekennzeichnet.
 - Die Bursts (**Zone 3**) sind reine Töne, die eine bestimmte Anzahl von Wechseln auf einer Frequenz enthalten. Um zu verhindern, dass der Stimulator zu schnell anspricht und einen

klickenden Ton erzeugt, muss der Burst in drei Teile zerlegt werden. Wir definieren daher eine Anzahl von aufsteigenden Wechseln T_m , eine Anzahl von Plateauwechslern T_h und eine Anzahl von absteigenden Wechseln T_d . **Zone 4** gibt die Gesamtdauer des Bursts in ms an: T_t .

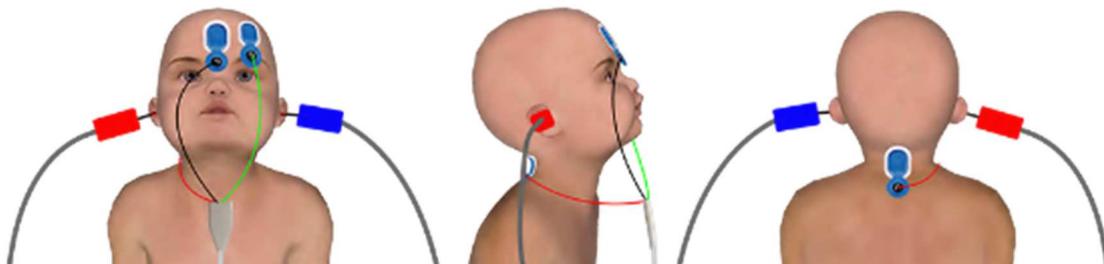
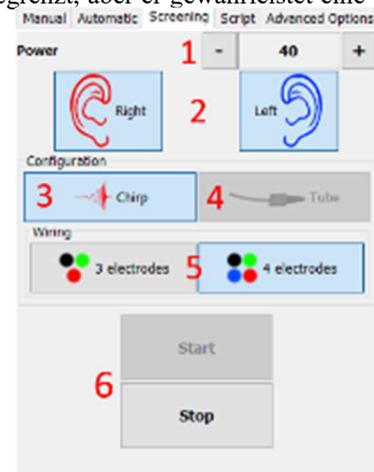
- **Zone 5** enthält Schaltflächen zum Hinzufügen oder Löschen einer Zeile im Skript.
- **Zone 6** ist eine Tabelle, in der jede Zeile eine Akquisition des Drehbuchs darstellt.



6.1.5 ABR-Screening-Modus

Unter den Tests des Moduls Evozierte Potenziale ist der Screening-Modus nur für die ABR verfügbar. Dieser Messmodus ist für Neugeborene gedacht. Die Konfigurationsmöglichkeiten sind begrenzt, aber er gewährleistet eine vollautomatische Messung und Diagnose.

1. Leistung: Der Screening-Test für Neugeborene sollte vereinbarungsgemäß zwischen 35 und 40 dB durchgeführt werden. Es ist jedoch möglich, diesen Wert zu ändern, aber oberhalb von 50 dB zeigt das Gerät eine Meldung an, dass die Messung nicht mehr einem Screening-Test entspricht.
2. Wahl der Stimulations- und Entnahmeseite: Wenn beide Ohren ausgewählt sind, wird zuerst das rechte und dann das linke Ohr getestet.
3. Ersetzen Sie den Klick-Stimulus durch einen Chirp-Stimulus (der Chirp-Stimulus wird nur beim Screening verwendet)
4. Muss ausgewählt werden, wenn Einführstimulatoren mit einem Schlauch verwendet werden.
5. Wählen Sie zwischen einer Installation mit nur 3 Elektroden anstelle der klassischen Installation mit 4 Elektroden (siehe [Abschnitt 3.1.2](#)). Anstatt eine rote und eine blaue Elektrode auf den jeweiligen Mastoiden zu verwenden, ist es hier möglich, nur die rote Elektrode am Hals des Neugeborenen anzubringen.



Vereinfachte Einrichtung mit 3 Elektroden

6. Messung starten und stoppen.

6.1.6 Die erweiterten Optionen

Diese Registerkarte ermöglicht den Zugriff auf zwei Arten von Einstellungen:

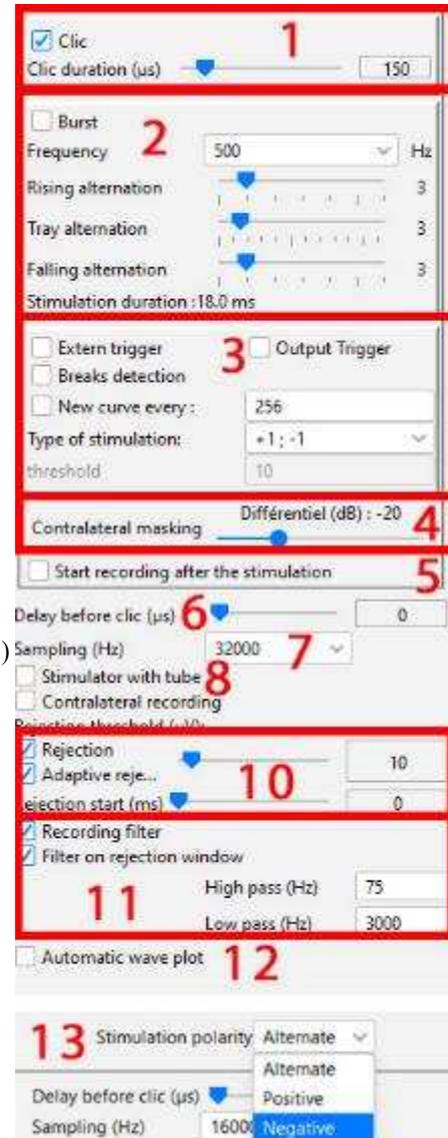
- Einstellungen zur akustischen Stimulation (1 bis 3) :

(Diese Einstellung gilt nur für den **manuellen Modus** und den **automatischen Modus**).

1. Klicks sind kurze Töne, die einen Spektralbereich von 1kHz bis 4kHz abdecken. Sie sind nur durch ihre Dauer T_h gekennzeichnet (siehe Grafik oben).
2. Bursts sind reine Töne, die eine bestimmte Anzahl von Wechsellern auf einer Frequenz enthalten. Um zu vermeiden, dass der Stimulator zu schnell anspricht, muss der Burst in drei Teile unterteilt werden. Wir definieren daher eine Anzahl von ansteigenden Wechsellern T_m , eine Anzahl von Plateauwechsellern T_p und eine Anzahl von abfallenden Wechsellern T_d . Die Beschriftung am unteren Rand des Rahmens gibt die Gesamtdauer in ms T_t an (siehe Grafik oben).
3. Konfiguration für die Verwendung einer externen Stimulusquelle, die über ein Triggerkabel mit dem Gerät verbunden ist (exklusive Konfiguration für die Realisierung einer elektrischen ABR - eABR)
4. Einstellung der kontralateralen Maskierung in Abhängigkeit von der Stimulationsintensität

- Einstellungen für elektrophysiologische Aufzeichnungen (5 bis 11)

5. Diese Option wird verwendet, um die Aufzeichnung nach der Stimulation zu starten, in unserem Fall bei $150\mu S$ (nach Les Click).
6. Diese Option wird verwendet, um eine Verzögerung vor der Ta-Stimulation hinzuzufügen. Diese Option ist nützlich, um die elektrophysiologische Aktivität vor der akustischen Stimulation zu erfassen.
7. Stellen Sie die Abtastfrequenz für die elektrophysiologische Aufzeichnung ein.
8. Diese Option muss aktiviert werden, wenn Sie einen Schlauch (z. B. ein elektroakustisches Kit) zwischen dem akustischen Stimulator und dem Ohr der Versuchsperson verwenden, um die durch diesen Schlauch verursachte Verzögerung und den Leistungsverlust automatisch zu korrigieren.
9. Mit dieser Option können Sie die Signale auf dem Ohr aufzeichnen, das der Stimulation gegenüberliegt. Wenn Sie zum Beispiel das rechte Ohr stimulieren, erfolgt die Aufzeichnung auf dem linken Kanal.
10. Einstellungen für die Ausblendung und Artefaktkontrolle (siehe 6.1.8)
11. Einstellung eines digitalen Bandpassfilters bei der Erfassung. Dies ist nützlich, wenn Ihre Signale verrauscht sind oder wenn Sie nur einen Teil der Antwort ausnutzen möchten. Die Filterung erfolgt mit einem Butterworth-Filter 8. Ordnung (Hochpass 4. Ordnung + Tiefpass 4. Ordnung).
12. Automatische Darstellung der Kurve (z.B.: Welle I, III und V) in Echtzeit.
13. Wählen Sie die Polarität des verwendeten Stimulus (**nur für den VEMP** - bei den anderen Tests hat der Stimulus immer eine wechselnde Polarität).



6.1.7 Impedanzprüfung und Messverlauf

Dieses Panel dient zur Kontrolle der Impedanzen, des Verlaufs der Messung und zur Visualisierung/Änderung des aktiven Stimulators.

Die Impedanzwerte sollten so klein ($< 5k\Omega$) und so ausgeglichen wie möglich sein, um die Qualität der Messung zu gewährleisten.



Es sollten keine Messungen durchgeführt werden, wenn eine der Impedanzen größer als $10k\Omega$ ist. Wenn einer der Werte nahe bei (oder gleich) $50k\Omega$ liegt, prüfen Sie, ob das Elektrophysiologiekabel nicht beschädigt und ordnungsgemäß an das Echo-dif angeschlossen ist.



Wenn der **Minuswert** größer als $7k\Omega$ ist, wischen Sie die Stirn des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.



Wenn einer der Werte **links** oder **rechts** größer als $7k\Omega$ ist, prüfen Sie, ob die auf dem Mastoid angebrachten Elektroden gut befestigt sind, reinigen Sie sie gegebenenfalls und bringen Sie eine neue EL-



Wenn die Werte für **Links**, **Rechts** und **Minus** größer als $7k\Omega$ sind, prüfen Sie, ob die Klemmen und das Elektrophysiologiekabel richtig angeschlossen sind, und prüfen Sie, ob die Elektrode "**Patientenreferenz**" richtig angebracht ist.

Wenn diese Werte weniger als $10k\Omega$ betragen, aber ausgeglichen sind (Abweichung $< \pm 2k\Omega$), ist die

Die Taste " Stimulator " zeigt den Typ des aktiven Stimulators an und schaltet zwischen den beiden Ausgängen um: Audio (DIN) und Kopfhörer (Klinke). Die Kontrolle der Anzahl der Erfassungen und des Prozentsatzes der Zurückweisung ermöglicht es dem Bediener, die möglichen Interferenzen und die Qualität der Messung zu analysieren.

6.1.8 Echtzeit-Signal und Zurückweisung

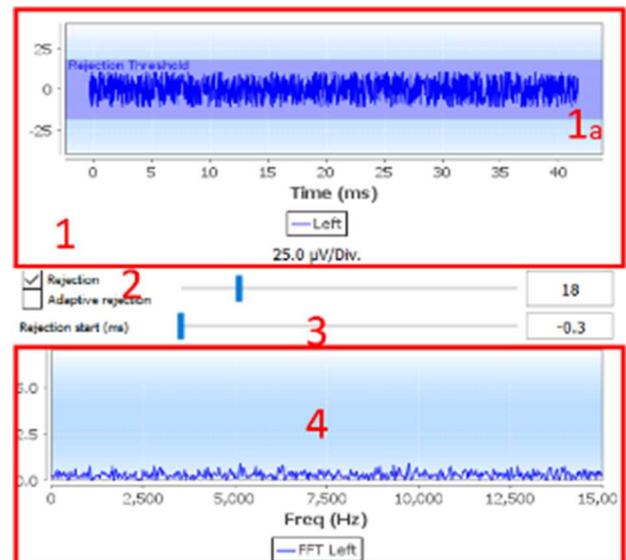
1 - Zeitliche Betrachtung.

Dies ermöglicht die Visualisierung des elektrophysiologischen Signals des Patienten sowie die Identifizierung von Störungen durch unerwünschte physiologische Aktivitäten (z.B. muskulär) oder durch externe Störquellen.

2 - Kontrolle der Ablehnung von Artefakten:

Mit der Rückweisung können Sie den Schwellenwert (μV) festlegen, bei dessen Überschreitung die Aufzeichnung zurückgewiesen wird. Sie wird durch Aktivieren des Kontrollkästchens "Zurückweisung" aktiviert und kann auf zwei Arten konfiguriert werden:

- Automatisch: Durch Ankreuzen des Kästchens "adaptive Zurückweisung" wird der Schwellenwert während der Messung automatisch so angepasst, dass er der Muskelaktivität des Patienten so gut wie möglich entspricht. Der manuell eingestellte Schwellenwert wird dann zum maximalen Schwellenwert, den die adaptive Zurückweisung nicht überschreiten wird.
- Manuell: mit dem Schieberegler (2). Wenn Sie den Mauszeiger über den Schieberegler für die Einstellung der Ablehnung (2) bewegen, bilden die festgelegten oberen und unteren Schwellenwerte einen Schatten hinter der Kurve (1a). Die Einstellung sollte zu einem Zeitpunkt vorgenommen werden, zu dem der Patient entspannt ist und das Signal vollständig innerhalb des schattierten Bereichs liegt³ - Début de la réjection (ms) : Ermöglicht die Herabsetzung des Beginns der Signalanalyse in den Fällen, in denen das



Stimulationssignal im Antwortsignal vorhanden sein kann.

4- Frequentielle Darstellung (FFT) des Echtzeitsignals.

6.1.9 cVEMP-Niveau der Muskelkontraktion

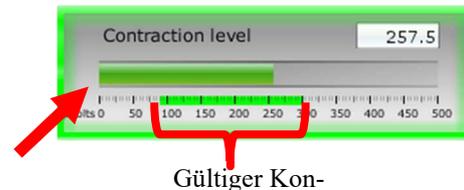
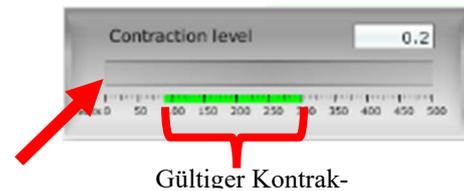
6.1.9.0 Während der Messung

Die cVEMP-Ablehnung basiert auf der Kontraktion des Musculus sternocleidomastoideus (SCM) und ist daher vom Patienten abhängig. Er muss bei jeder Messung angepasst werden.

Das Messgerät unten links auf dem Bildschirm zeigt den Grad der Muskelkontraktion des Patienten an. Der Kontraktionsbereich (in grün) gibt den Bereich der Muskelkontraktion (μV) an, der für die Datenerfassung als korrekt angesehen wird. Liegt das Kontraktionsniveau außerhalb dieses Bereichs, wird das Signal verworfen.

Wenn sich der Patient in Ruhe befindet, sollte die Anzeige rot sein und sich nicht wesentlich von 0 μV Volt entfernen.

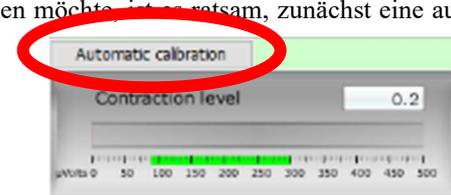
Wenn der Patient in die Kontraktion geht, sollte der Messwert ansteigen und grün werden, wenn er die Kontraktionszone erreicht. Dieser Bereich kann manuell eingestellt werden (indem Sie den Mauszeiger darauf platzieren) oder durch den automatischen Kalibrierungsprozess bestimmt werden.



Die automatische Methode ermöglicht in einer ersten Phase die Messung der Muskelaktivität des Patienten in Ruhe. In einer zweiten Phase muss sich der Patient in Rückenlage begeben, seine Aktivität bei der Kontraktion des SCM-Muskels wird dann bewertet. Auf diese Weise wird das ideale Kontraktionsniveau für qualitativ hochwertige Messungen ermittelt. Auch wenn der Bediener die Einstellungen manuell vornehmen möchte, ist es ratsam, zunächst eine automatische Kalibrierung durchzuführen.

Automatischer Kalibrierungsprozess:

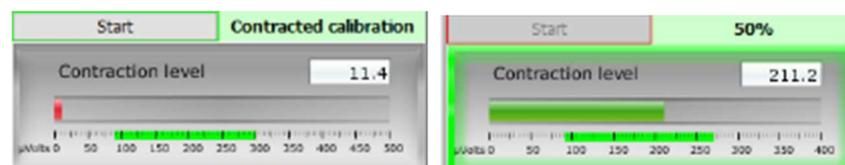
- 1 - Wählen Sie das Ohr aus, an dem Sie die Messung beginnen möchten
- 2 - Prüfen, ob die Impedanzen gut sind
- 3 - Klicken Sie auf die Schaltfläche "Automatische Kalibrierung".



- 4 - Die Software startet mit "Ruhekalibrierung", bitten Sie den Patienten, sich zu entspannen und klicken Sie dann auf "Start".

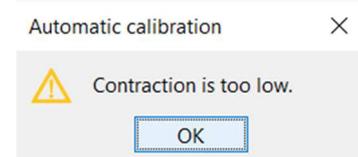


- 5 - Bei Erreichen von 100 % wartet die Software auf eine "kontrahierte Kalibrierung", fordert den Patienten auf, sich in Rückenlage zu begeben und klickt dann auf "Start".



- 6 - Wenn der Vorschub 100 % erreicht hat, können Sie den Patienten auffordern, die Kontraktion zu beenden. Wenn die Software keine Fehler anzeigt, können Sie mit den Messungen fortfahren

Wenn die Software anzeigt: "Die Kontraktion ist zu gering", bedeutet dies, dass der Unterschied in der Muskelaktivität zwischen der Ruheposition und der Rückenlage nicht ausreicht, um die Messungen korrekt



durchzuführen.

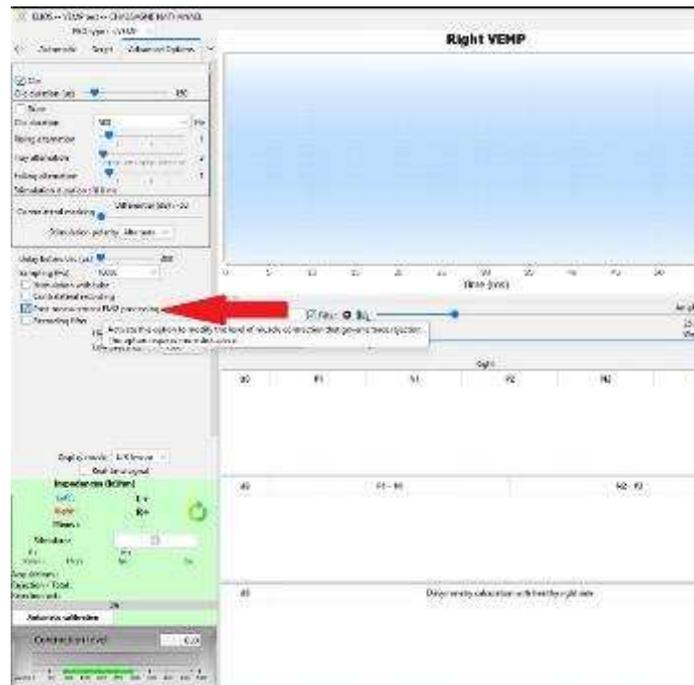
Vergewissern Sie sich, dass der Patient in der Rückenlage richtig sitzt und positioniert ist. Beginnen Sie den Kalibrierungsvorgang von vorne.



Dieser Vorgang ist zu wiederholen, wenn Sie die Ohrseite wechseln

6.1.9.1 Verarbeitung von Kontraktionen nach der Messung

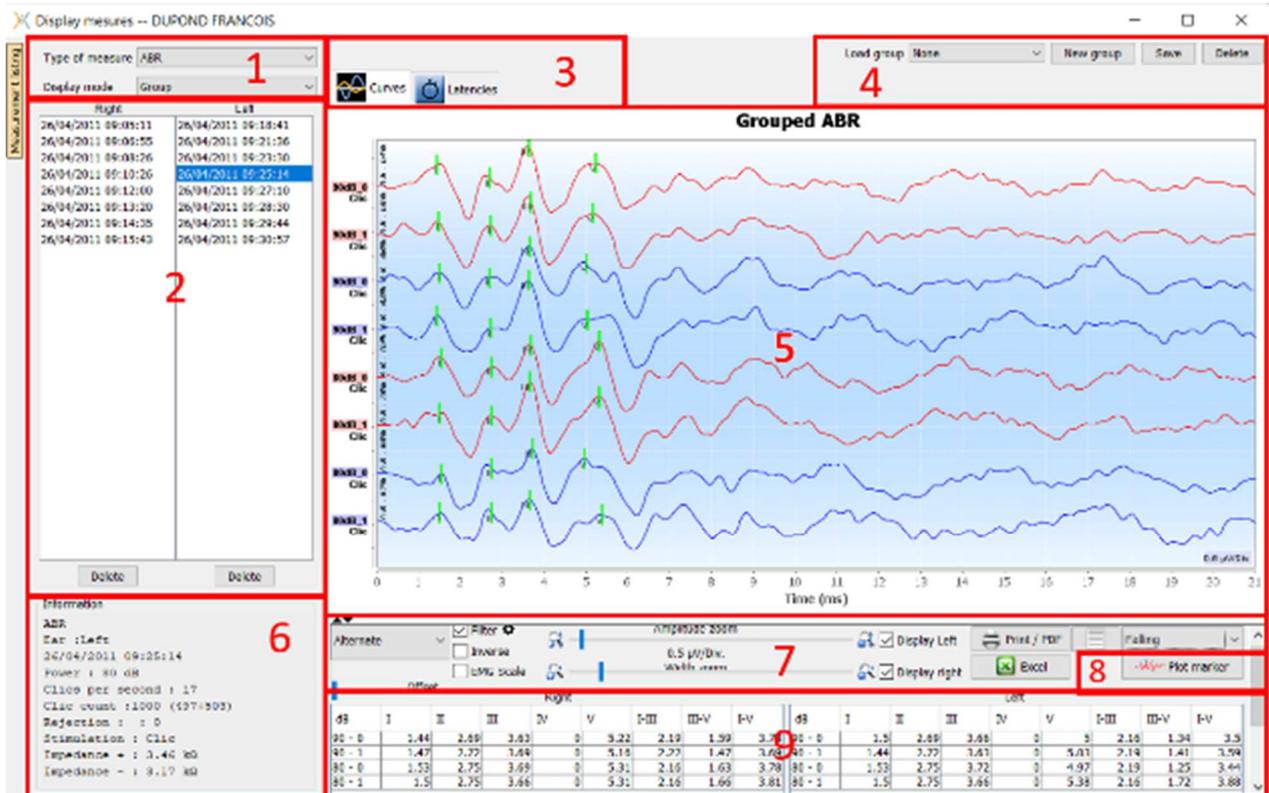
Mit dieser Option können Sie auswählen, ob die Rahmen je nach Kontraktion des SCM beibehalten werden sollen oder nicht. Diese Verarbeitung findet nach den Messungen statt (siehe Abschnitt [6.1.15](#)), und diese Option ist standardmäßig nicht aktiviert. Um sie zu aktivieren, gehen Sie zu den erweiterten Optionen des VEMP-Messfensters.



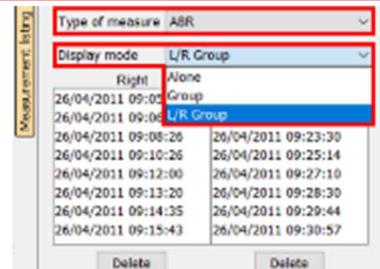
Bei dieser Nachbearbeitungsoption müssen alle Messdaten gespeichert werden, was bedeutet, dass viel Speicherplatz auf der Festplatte benötigt wird.

6.1.10 Beratung zur Messung

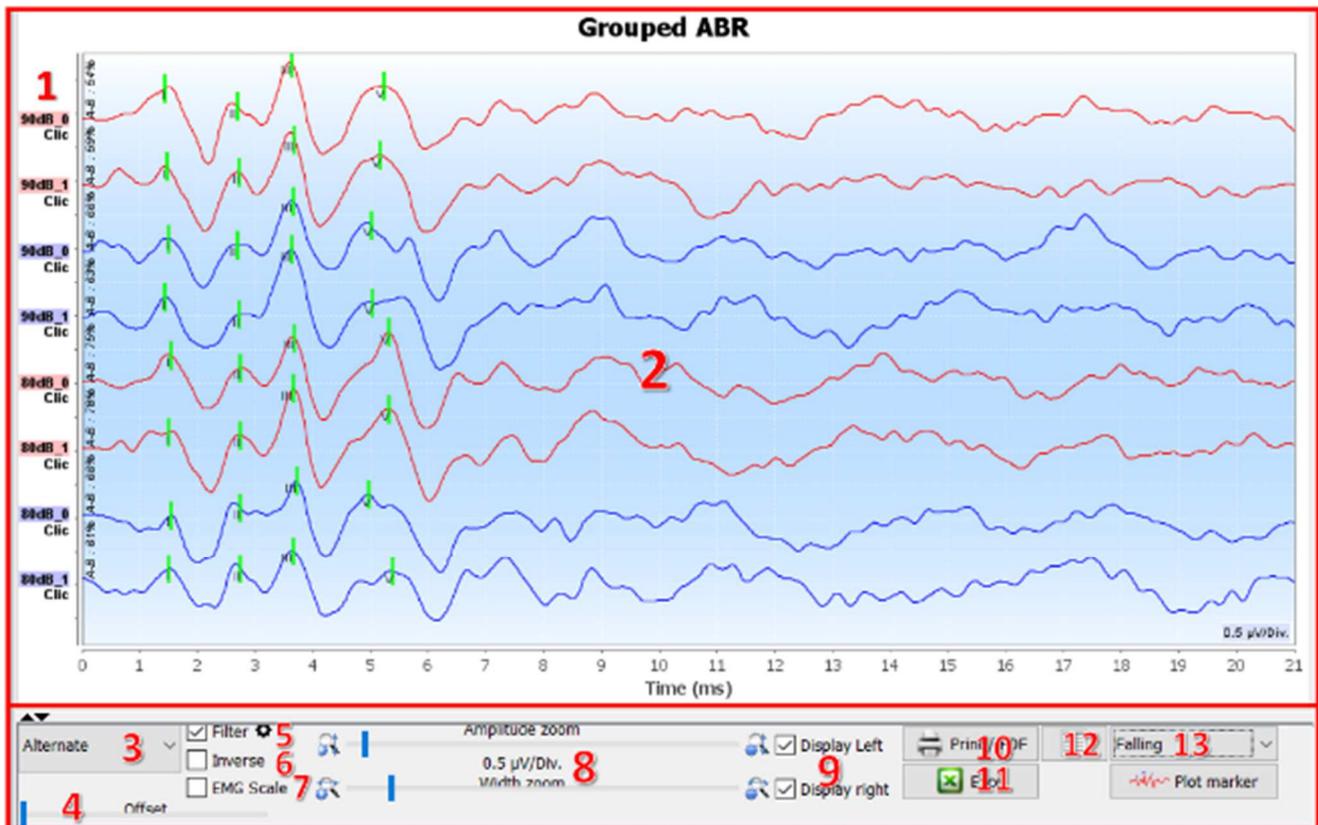
Das Konsultationsfenster des Moduls "Evozierte Potenziale" sieht wie folgt aus:



- Wählen Sie den Maßnahmentyp und den Anzeigemodus. Es gibt mehrere Anzeigemodi:
 - "Gruppe": Alle Kurven in einem Diagramm anzeigen
 - "Gruppe L/R": Zeigt alle Kurven in einem linken und rechten Diagramm an.
 - "Alleine": Jeweils eine Kurve anzeigen.
- Darstellung der durchgeführten Messungen (jede Kurve) für die gewählte Art der Messung.
- Wählen Sie die Latenzanzeige (siehe 6.1.13)
- Optionen für die Gruppenverwaltung (siehe 6.1.12)
- Kurvenanzeigebereich :
 - Auf der x-Achse: Zeit in Millisekunden.
 - Auf der y-Achse: Amplitude in Mikrovolt.
 - In Dunkelrot: Kurven des rechten Ohrs.
 - In Dunkelblau: Kurven des linken Ohrs.
- Informationen über die gewählte Kurve (die Kurve kann durch Klicken auf ihre Bezeichnung oder auf die Zeit und das Datum der Aufzeichnung in Liste 2 ausgewählt werden)
- Visualisierungseinstellungen und Druckoptionen (siehe 6.1.11)
- Kurven automatisch zeichnen
- Zusammenfassung der Markerwerte auf allen Kurven (siehe 6.1.13)



6.1.11 Visualisierungseinstellungen und Druckoptionen

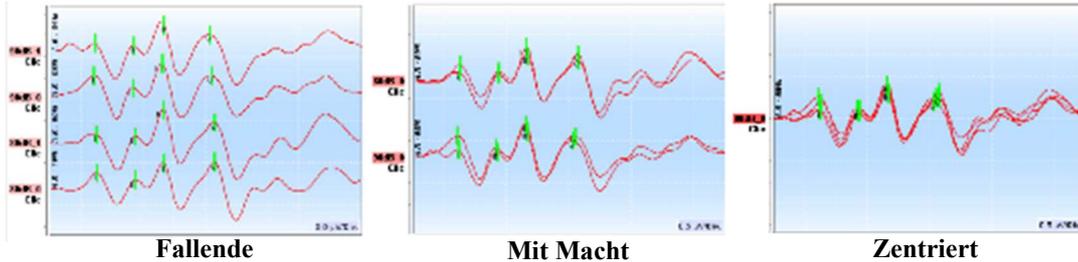


1. Die Beschriftung jeder Kurve enthält verschiedene Informationen über den durchgeführten Test: das getestete Ohr (rot = rechts und blau = links), die Leistung, den Stimulus (und die Frequenz für den Burst) und den ipsilateralen Geräuschpegel (falls verwendet). Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf die Beschriftung klicken, erhalten Sie Zugriff auf den Notiz-Editor, mit dem Sie Kommentare schreiben können, die vor der Kurve angezeigt werden
 2. Anzeigebereich Kurven
 3. Da die Klicks abwechselnd gemacht werden, werden die Daten getrennt aufgezeichnet. Sie haben die Wahl, welche Polarität der Klicks angezeigt werden soll. Standardmäßig werden die beiden Aufzeichnungen addiert ("Abwechselnd"), aber es ist auch möglich, die Kondensation (+), die Verdünnung (-) oder die subtrahierten Kurven anzuzeigen.
 4. Bestimmt einen Bereich, der bei der Anzeige auf Null bleibt (um das eABR-Artefakt zu verbergen).
 5. Aktiviert oder deaktiviert den Bandpassfilter:
Wenn Sie auf das Symbol klicken, erscheint der folgende Rahmen, in dem Sie die Bandbreite des Filters einstellen oder auf den Standardwert laden können.
- | High pass | Low pass |
|-----------|----------|
| 200 | 3000 |
| Default | |
| Save | |
6. Umgekehrte Kurven
 7. Wendet eine Korrektur auf die VEMP-Kurven entsprechend dem Grad der Muskelkontraktion zum Zeitpunkt der Messung an (**nur für VEMP**).
 8. Cursor zum Ändern der Skalierung der x-Achse und der y-Achse.
 9. Dient der Anzeige (und dem Ausdruck) von Kurven eines einzelnen Ohrs.
 10. Optionen für den Druck der Messung: Kurven werden entsprechend der grafischen Darstellung gedruckt
 11. Nach Excel exportieren (.xls)
 12. Notizeintrag :
Die Notizen werden je nach dem in den Einstellungen gewählten Modus in den Druckbericht aufgenommen.

13. Die Anordnung der Kurven im Diagramm basiert auf der auf diesen Etiketten angegebenen Stimulationsstärke. Es gibt 4 Sortiermöglichkeiten:

- Zentriert (alle Kurven in der Mitte überlagern)
- Aufsteigend
- Fallende
- Nach Leistung: Überlagern Sie alle Kurven mit der gleichen Stimulationsleistung.

Der Sortiermodus kann über die Dropdown-Liste oder durch Doppelklick auf ein Etikett geändert werden.



Die Kurven können auch manuell vertikal verschoben werden, indem man lange mit der linken Maustaste auf ihre Beschriftung klickt.

6.1.12 Verwaltung der Messgruppen

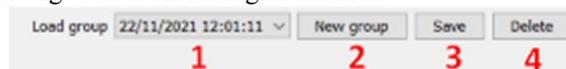
Die Messgruppen werden automatisch erstellt, wenn verschiedene Kurven aufgezeichnet werden, ohne den Messbildschirm zu verlassen oder die Taste "Neu" zu drücken. Es ist jedoch möglich, die erhaltenen Kurven zu ändern und verschiedene Gruppen zu erstellen, indem Sie die Messgruppen "Gruppe" und "L/R-Gruppe" aufrufen. (siehe 6.1.10).

Um eine Kurve zur Gruppe hinzuzufügen, doppelklicken Sie einfach auf die Maße der linken Liste.

Um eine Kurve aus der Gruppe zu entfernen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Bezeichnung der Kurve und dann auf "Kurve entfernen".



Über die Leiste in der oberen rechten Ecke des Bildschirms können Sie die vorgenommenen Änderungen speichern oder eine neue Gruppe auf der Grundlage dieser Änderungen erstellen.

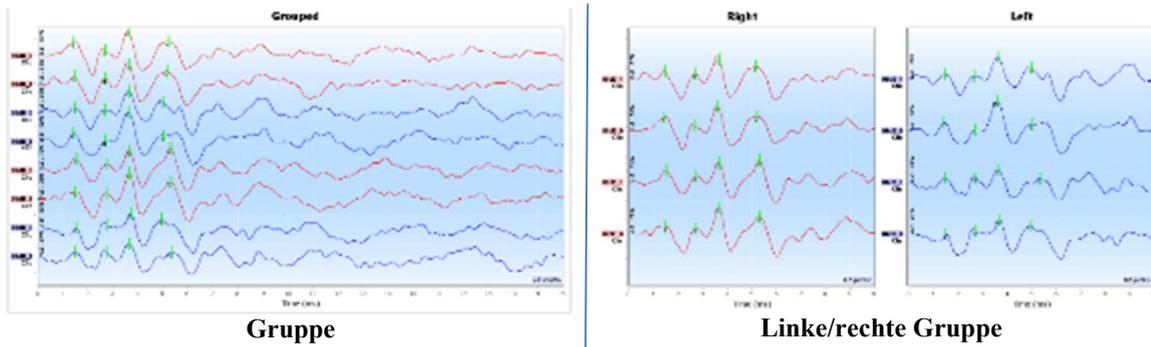


1. Wählen Sie die zu ladende Gruppe aus.
2. Änderungen in einer neuen Gruppe speichern (oder, falls keine Änderungen vorliegen, eine Kopie der ausgewählten Gruppe erstellen).
3. Änderungen an der aktuell ausgewählten Gruppe speichern.
4. Löschen Sie die ausgewählte Gruppe.



Löschen Sie nur die Gruppe, alle Kurven bleiben erhalten und können in anderen Gruppen verwendet werden.

Der einzige Unterschied besteht darin, dass die linke und rechte Kurve in einem separaten Diagramm (Gruppe L/R) oder alle Kurven in einem gruppierten Diagramm (Gruppe) angezeigt werden.



6.1.13 Markierungen

Die Positionierung der Marker ist ein wesentlicher Bestandteil der Analyse der Ergebnisse. Diese Marker helfen dem Bediener, die Amplitude und Latenz bestimmter Punkte auf der Kurve zu analysieren.

- **Hinzufügen einer Markierung:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Anzeigebereich des Diagramms; das Kontextmenü wird angezeigt, in dem Sie die zu platzierende Markierung auswählen können. Die "Normalitätszone" der ausgewählten Markierung wird im Diagramm grau angezeigt. Klicken Sie auf die Kurve(n) genau an der Stelle, an der Sie die Markierung einfügen möchten.
- **Verschieben einer Markierung:** Wenn Sie mit der linken Maustaste auf eine Markierung klicken und sie gedrückt halten, können Sie sie verschieben.
- **Löschen einer Markierung:** Ein Rechtsklick auf eine Markierung löscht diese.
- **Automatisches Plotten:** Die Schaltfläche "**Markierungen plotten**" versucht, die Markierungen zu setzen, wenn sie Ausschläge in der Normalitätszone feststellt.

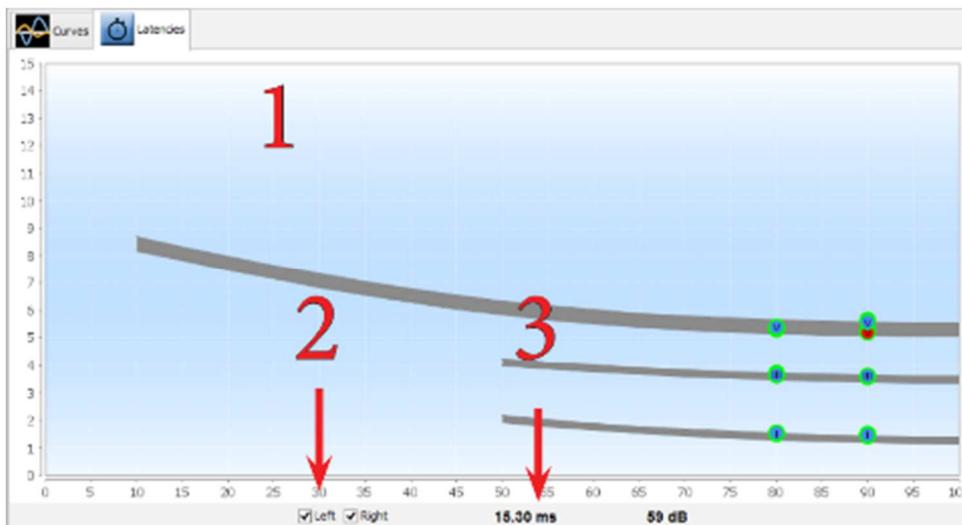


Bei der Verwendung des automatischen Plots der Marker liegt es in der Verantwortung des Bedieners, die Positionierung zu überprüfen und ggf. zu korrigieren.

Die Werte der Marker werden in den Tabellen am unteren Rand des Fensters angezeigt. Für jeden Test gibt es unterschiedliche Tabellen und Berechnungen zu den Beziehungen zwischen den Markern.

6.1.13.1 " Fenster "Latenzen" (für ABR und ECochG)

Das Latenzfenster bietet eine synthetische Ansicht der Wellen I, III und V, die gleichzeitig auf mehreren Kurven liegen. Diese Ansicht zeigt die Latenzen und die Leistungen im Vergleich zu den Normalitätskurven der Wellen I, III und V.



1. Graphischer Bereich:

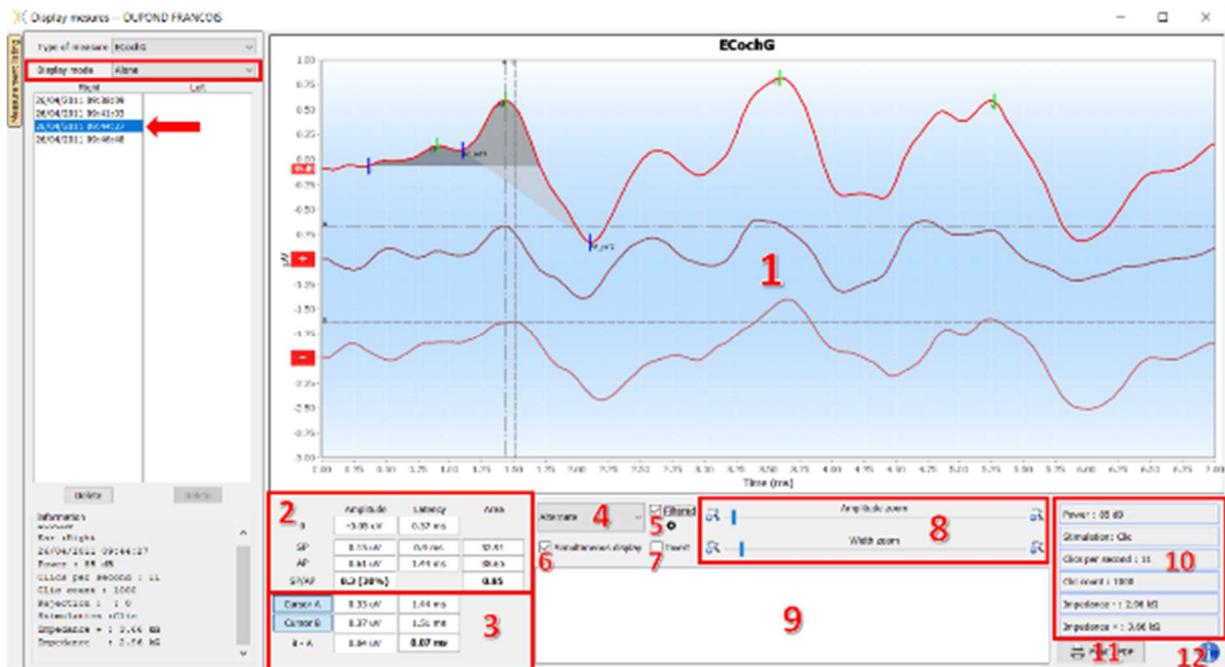
- Auf der x-Achse: Leistung in dB HL.
- Auf der y-Achse: Zeit in Millisekunden.
- Roter Punkt: Welle am rechten Ohr.
- Blauer Punkt: Welle am linken Ohr.
- Graue Zone: "Normalitäts"-Bereich für die Wellen V, III und I.

2. Wählen Sie das anzuzeigende Ohr aus.

3. Mausposition auf dem Diagramm.

6.1.14 Spezielle Funktionen für das EKochG

Wählen Sie den Anzeigemodus " Alone " und wählen Sie eine Messung aus.



1. Grafikanzeigebereich :
Die erste Kurve entspricht der in (4) ausgewählten, die beiden anderen Kurven werden durch die Auswahl "gleichzeitige Anzeige" (6) angezeigt.
2. Marker-Analysebereich:
Berechnung des SP/AP-Verhältnisses für die Amplitude (wenn die Markierungen 0, SP und AP auf der Kurve positioniert sind). Das Verhältnis wird mit der folgenden Formel berechnet:

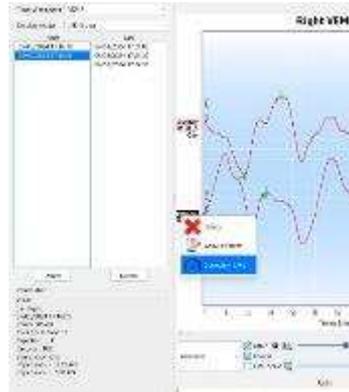
$$Sp/AP \text{ ratio} = \frac{SP - Zero}{AP - Zero}$$

Berechnung des SP/AP-Verhältnisses für die Fläche (wenn alle fünf Marker auf der Kurve positioniert sind). Die beiden grauen Bereiche im Diagramm erscheinen nach der Positionierung der erforderlichen Marker. Die Flächen der beiden Abschnitte werden berechnet, und anschließend wird das Verhältnis zwischen ihnen ermittelt.

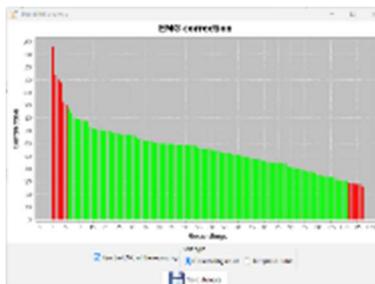
3. Cursor-Analysebereich:
Die Cursors A und B können positioniert werden, indem Sie auf eine der beiden Schaltflächen in diesem Feld und dann auf eine der Kurven klicken. An diesem Punkt ist es möglich, ihre horizontale Position auf der ausgewählten Kurve zu ändern. Ein zweiter Klick in den grafischen Bereich fixiert ihre Position und ein zweiter Klick auf die entsprechende Schaltfläche lässt sie verschwinden.
4. Wählen Sie die Hauptkurve aus:
Da die Klicks abwechselnd gemacht werden, werden die Daten getrennt aufgezeichnet. Sie haben die Wahl, welche Polarität der Klicks angezeigt werden soll. Standardmäßig werden die beiden Aufzeichnungen addiert ("Abwechselnd"), aber es ist auch möglich, die Kurven der Kondensation (+), der Verdünnung (-) oder der Subtraktion anzuzeigen.
5. Aktivieren oder deaktivieren Sie den Bandpassfilter.
6. Zeigt gleichzeitig die Hauptkurve (ausgewählt in Punkt 4) und die Kurven für die Kondensation (+) und die Verdünnung (-) an.
7. Schaltfläche Kurveninversion.
8. Cursor zum Ändern der Skalen der x- und y-Achse
9. Eingabe beachten.
10. Parameter der Messwertaufnahme
11. Messoptionen drucken.
12. Seriennummer des **ELIOS** und des **ECHO-DIF**, mit denen die Messung durchgeführt wurde

6.1.15 Spezielle Funktionen für cVEMPs

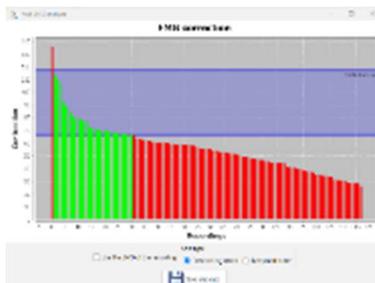
Wenn zum Zeitpunkt der Aufzeichnung die Nachbearbeitungsoption aktiviert war (siehe Abschnitt [6.1.9.1](#)), kann durch einen Rechtsklick auf die "Etiketten" der Kurve eine Funktion zur Nachbearbeitung der Kurve aufgerufen werden.



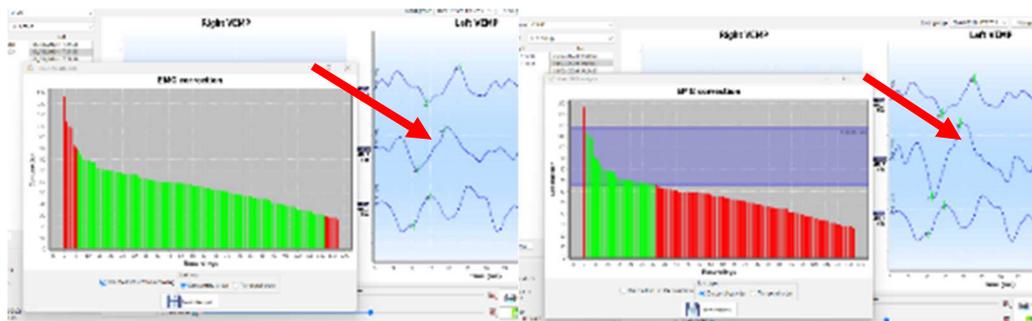
Daraufhin öffnet sich ein Fenster, in dem Sie die Kontraktionsstufen auswählen können, die für die endgültige Kurve beibehalten werden sollen.



Standardmäßig werden die während der Messung vorgenommenen Einstellungen beibehalten ("EMG aus der Aufzeichnung verwenden"), wobei verworfene Bilder in rot und für die endgültige Kurve verwendete Bilder in grün angezeigt werden. Die Balkenhöhe gibt die Kontraktionskraft an.



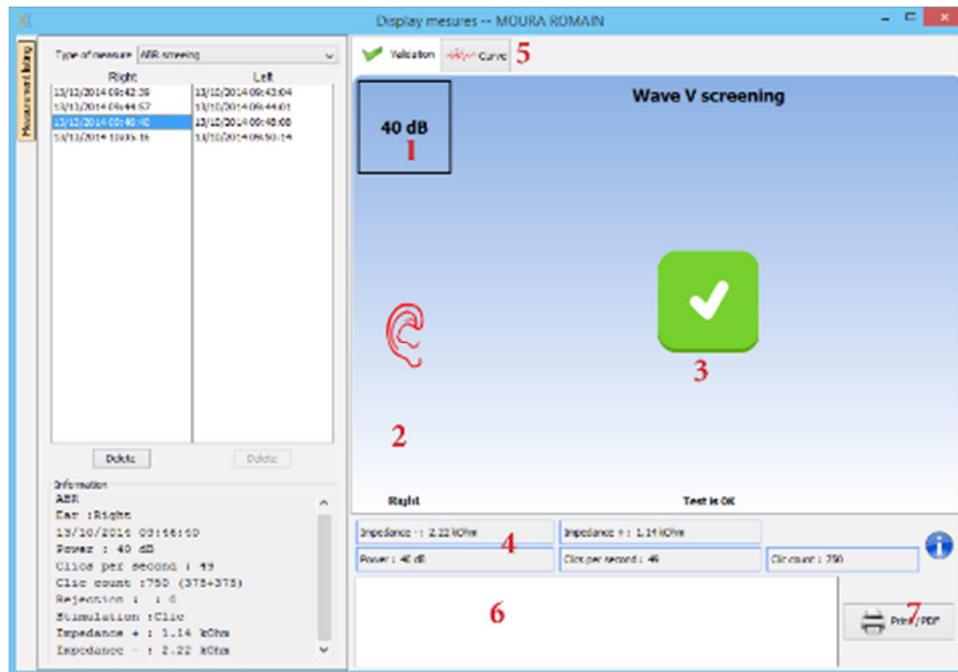
Wenn Sie das Kästchen "EMG aus der Aufzeichnung verwenden" deaktivieren, können Sie Bilder aus einem anderen Kontraktionsbereich auswählen.



Das Ergebnis dieser Änderung wird in Echtzeit im Messkurvenfenster angezeigt.

6.1.16 "Fenster "Screening ABR"

Das Fenster Screening ABR bietet einen schnellen Überblick über das Ohr und die Leistung sowie darüber, ob das Screening validiert ist oder nicht.



1. Für diese Messung eingestellte Leistung.
2. Ohrseite.
3. Validierung oder Nichtvalidierung der Messung.
4. Parameter für die Messwertaufnahme.
5. Kurvenanzeige.
6. Eingabe beachten.
7. Messoptionen drucken

6.1.16.1 Bilaterale Anzeige

Im Screening-Modus ist es möglich, eine linke und eine rechte Messung gleichzeitig anzuzeigen und zu drucken. Dazu wählen Sie eine erste Messung aus, halten dann die Taste "Strg" auf der Tastatur gedrückt und wählen eine Messung auf der gegenüberliegenden Seite aus. So werden beide Messungen im selben Fenster angezeigt. Über die Schaltfläche "Drucken / PDF" oben können Sie beide Messungen auf einer Seite ausdrucken.



6.2 ASSR

Siehe Unterabschnitt 3.4 um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und den Aufbau zu erhalten.

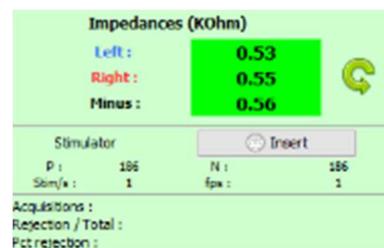
Das Messfenster sieht wie folgt aus:



1. Spezifische Einstellungen für die Messung (siehe 6.2.2)
2. Impedanzen, angeschlossener Stimulator und Rückweisungsrate anzeigen (siehe 6.2.1).
3. Informationen über Intensitäten und Frequenzen während der Messung, Einstellung des Schwellenwerts für Hintergrundrauschen und Ausblendungsoptionen (siehe 6.2.3)
4. Alle Messsituationen anzeigen (siehe 6.2.4)

6.2.1 Prüfung der Impedanzen

Dieses Feld dient zur Steuerung der Impedanzen. Die Impedanzwerte sollten so klein und ausgeglichen wie möglich sein, um die Qualität der Messung zu gewährleisten.



Wenn der **Minuswert** größer als 7k Ω ist, wischen Sie die Stirn des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.



Wenn einer der Werte **links** oder **rechts** größer als 7k Ω ist, prüfen Sie, ob die auf dem Mastoid angebrachten Elektroden gut befestigt sind, reinigen Sie sie gegebenenfalls und bringen Sie eine neue El-



Wenn die Werte für **Links**, **Rechts** und **Minus** größer als 7k Ω sind, prüfen Sie, ob die Klemmen und das Elektrophysiologiekabel richtig angeschlossen sind und ob die "**Patientenreferenz**"-Elektrode richtig angebracht ist.

Sind diese Werte kleiner als 10k Ω , aber ausgeglichen (Abweichung $\leq \pm 2k\Omega$), ist die Messung möglich,

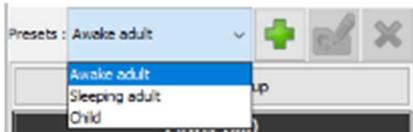
Die Taste " Stimulator " zeigt den Typ des aktiven Stimulators an und schaltet zwischen den beiden Ausgängen um: Audio (DIN) und Kopfhörer (Klinke). Die Kontrolle der Anzahl der Erfassungen und des Prozentsatzes der Zurückweisung ermöglicht es dem Bediener, die möglichen Interferenzen und die Qualität der Messung zu analysieren.

6.2.2 Einstellung der Messung

1. Verwaltung der Voreinstellungen.

Diese Voreinstellungen speichern den Zustand aller in diesem Feld enthaltenen Optionen.

Standardmäßig wird die Software mit 3 Voreinstellungen geliefert. Diese Voreinstellungen sind nicht bearbeitbar, Sie können jedoch eigene Voreinstellungen



erstellen und speichern.

2. Anzeige eines Informationsbildes für den Anschluss des Gerätes und des Patienten.
3. Auswahl der zu prüfenden Leistungen. Die Messung erfolgt in abnehmender Weise, von der höchsten Intensität zur niedrigsten
4. Auswahl der zu prüfenden Frequenzen. Die ausgewählten Frequenzen werden gleichzeitig getestet, ihre Modulationsfrequenzen werden automatisch berechnet, so dass sie sich nicht gegenseitig stören. Auswahl der Modulationsfrequenz:
-40Hz: für wache Personen
-80Hz: für schlafende Personen oder Kinder
5. -Dauer, in Minuten, nach der die Software, wenn keine Reaktion festgestellt wird, zur nächsten Leistung übergeht oder die Messung beendet.

-Auswahl des/der zu prüfenden Ohrs/Ohren.

-Aktivierung und Anpassung der kontralateralen Maskierung. Der angezeigte Wert ist die relative Intensität im Vergleich zur höchsten derzeit getesteten Intensität. Beispiel: Wenn die Maskierung auf -30 eingestellt ist und 2000 Hz bei 50 dB und 4000 Hz bei 60 dB liegen, wird die Maskierung auf 30 dB eingestellt ($60 - 30 = 30$).

-Wenn die automatische Weiterschaltung aktiviert ist, geht die Software, wenn sie mehrere Frequenzen gleichzeitig testet, zur nächsten Intensität über, sobald eine von ihnen validiert ist (innerhalb der Grenze von 20 dB Unterschied). Andernfalls wartet die Software, bis alle Frequenzen mit der gleichen Intensität validiert sind (oder die Zeit- oder Rauschgrenze erreicht ist), bevor sie zur nächsten Intensität übergeht.

-Wenn der Einsatz verwendet wird und das Verlängerungsrohr notwendig ist (z. B. um den Adapter für Neugeborene zu verwenden), müssen Sie das entsprechende Kästchen ankreuzen, damit die Software die Kalibrierung korrekt anpasst.

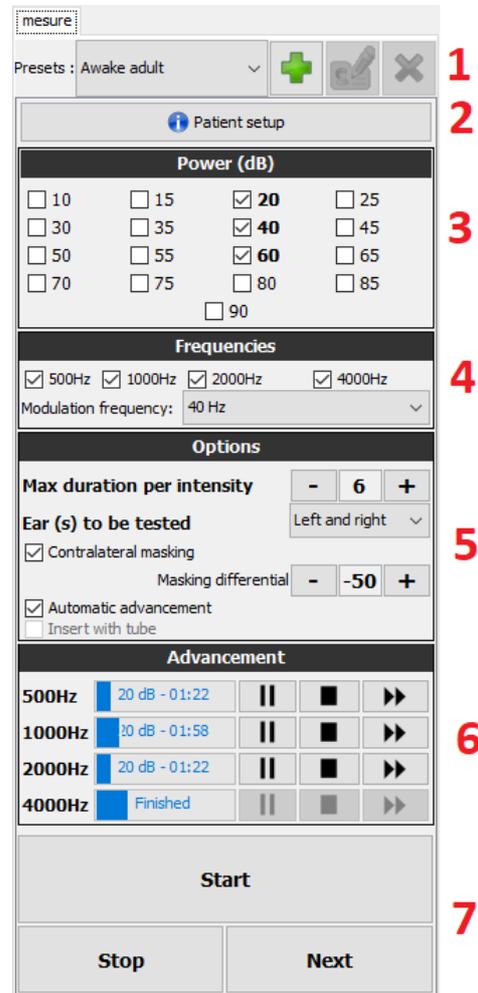
6. Überprüfung des Messfortschritts für jede Frequenz.

Es ist also möglich, die getestete Intensität und die Dauer seit dem Start zu sehen.

Für fortgeschrittene Benutzer ist es möglich, eine Frequenz zu pausieren oder zu stoppen. Es ist auch möglich, auf eine der anderen Intensitäten des Protokolls umzuschalten.

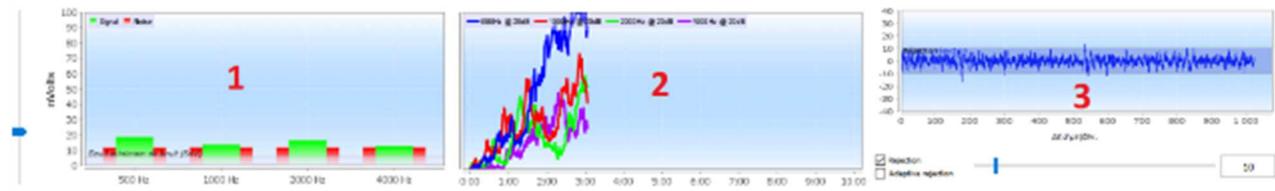
7. Messung starten und stoppen.

Die nächste Taste schaltet für alle Frequenzen auf die nächste Leistung um.



- Standardmäßig und bei normal hörenden Personen ist ein Start des Protokolls zwischen 50 und 60 dB ausreichend. Bei einer Person mit Hörverlust muss das Protokoll mit einer höheren Leistung gestartet werden.
- Wenn das linke und das rechte Ohr ausgewählt sind, werden sie nacheinander und nicht gleichzeitig getestet.

6.2.3 Fortschritte bei der Messung



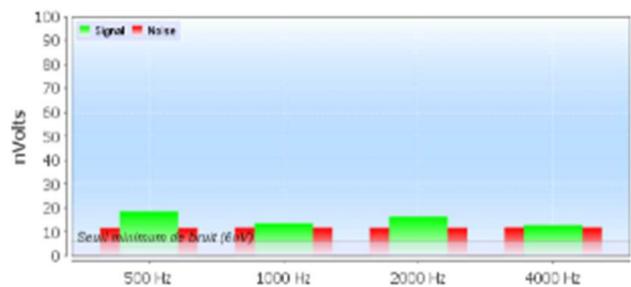
1. Zeigt für jede aufgezeichnete Frequenz den Signalpegel (in grün) im Vergleich zum Rauschpegel (in rot) an. Er entspricht dem Signal bei der Modulationsfrequenz und dem Umgebungsrauschen.

Je mehr das Signal aus dem Rauschen herausragt, desto mehr tendiert die Messung dazu, eine Antwort zu bestätigen.

Es ist normal, dass in den ersten Momenten der Messung das Signal und das Rauschen die Skala des Graphen verlassen und es mehrere Erfassungen braucht, bis die erwartete Größenordnung erreicht ist.

Es wird eine Rauschschwelle angezeigt, die einen Grenzwert festlegt, bei dessen Unterschreitung die Messung ohne Abwarten des Zeitlimits abgebrochen wird, wenn die Frequenz noch immer keine Reaktion gezeigt hat. Unterhalb eines bestimmten Pegels nimmt das Rauschen nämlich nicht mehr ab, und wenn das Signal noch nicht aufgetaucht ist, hat es keinen Sinn, die Messung fortzusetzen.

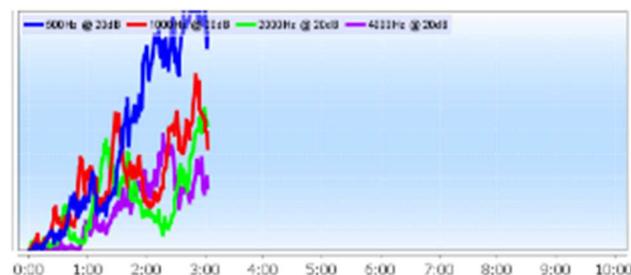
Dieser Schwellenwert ist einstellbar, unser System ist in der Lage, bis zu einem Geräuschpegel zwischen 5 und 10 Nanovolt herunterzugehen.



2. Reaktionsvalidierungskurve für jede getestete Frequenz. Mit der verstrichenen Zeit in Minuten auf der Abszisse und dem Validierungsprozentsatz auf der Ordinate.

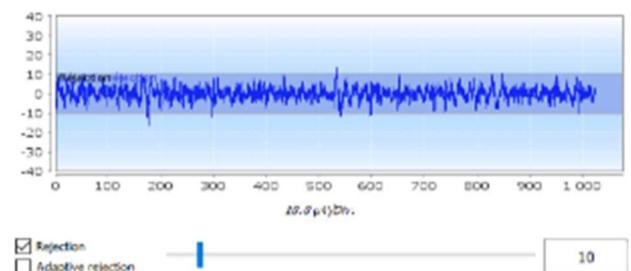
Damit eine Reaktion validiert werden kann, muss die Kurve 100 % erreichen (den oberen Rand des Diagramms) und dort einige Sekunden lang verbleiben. Die Validierung zwischen den Frequenzen ist unabhängig.

Die Validierung basiert auf einer statistischen Berechnung (MSC / "Magnitude-Squared Coherence" $a = 0,05$) unter Berücksichtigung des Signals und der Phase bei der Modulationsfrequenz sowie des Umgebungsgeräuschpegels.



3. Visualisierung des Signals in Echtzeit und Einstellung der Ausblendung.

Damit kann die Qualität der Messbedingungen beurteilt werden. Wenn die Bedingungen gut sind, sollte das Signal in der Regel im Standardbereich (10 μV) enthalten sein. Wenn dies nicht der Fall ist, können mehrere



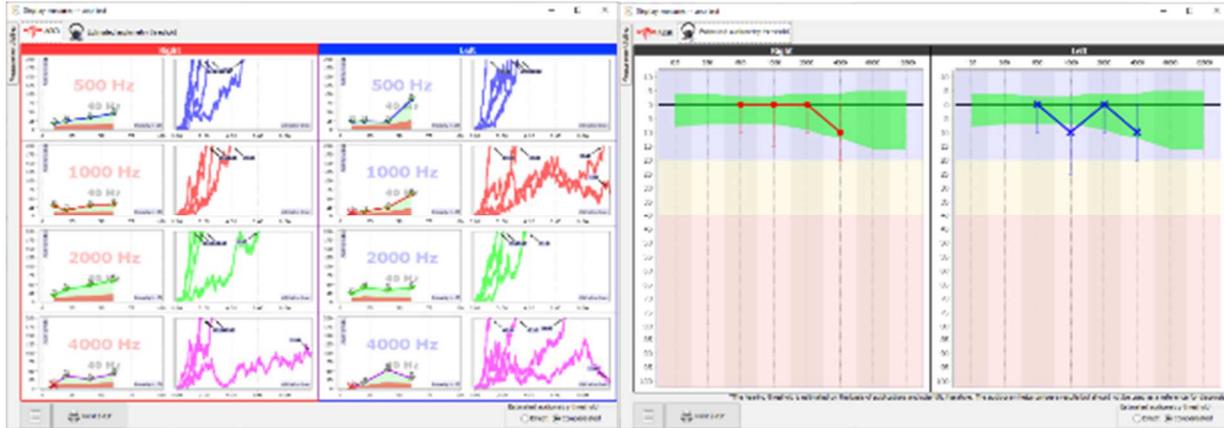
Faktoren eine Rolle spielen:

- Die Impedanzen sind nicht gut.
- Der Patient ist nicht entspannt oder nicht gut installiert, was eine zu starke Muskelaktivität hervorruft.
- Eine elektromagnetische Strahlungsquelle stört das Signal. Stellen Sie sicher, dass Sie sich nicht in der Nähe von Geräten befinden, die diese Art von Strahlung erzeugen könnten. Ziehen Sie eventuell den Stecker von Geräten im Raum, die nicht benutzt werden.

6.2.4 Ergebnisse der Messungen

Die Ergebnisse der ASSR-Messung liegen in zwei Formen vor. Zunächst die Validierungsergebnisse für die verschiedenen Intensitäten für jede Frequenz und für jedes Ohr. Dann wird eine Extrapolation dieser Ergebnisse in Form eines Audiometrie-Diagramms angezeigt.

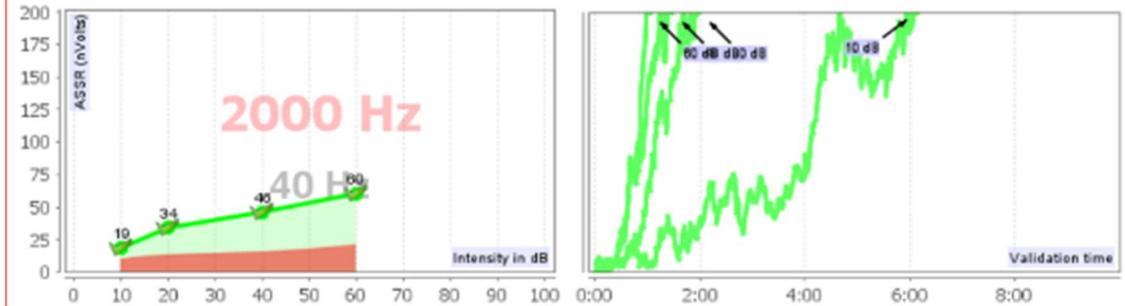
Sie können zwischen diesen beiden Anzeigen wechseln, indem Sie die Registerkarten am oberen Rand des Fensters verwenden.



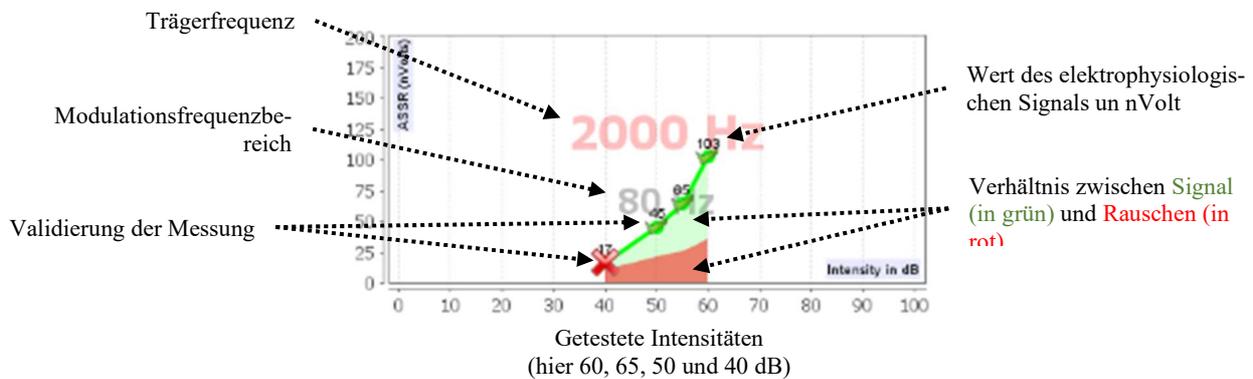
Mit den Schaltflächen unten links können Sie den aktuellen Balken speichern und einen neuen Balken erstellen, eine Notiz hinzufügen und drucken.

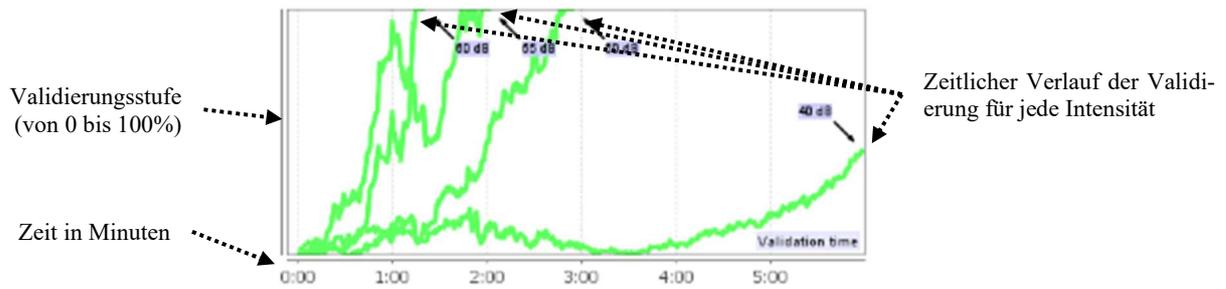


6.2.4.1 Validierung und Eingabe-/Ausgabegrafik



Für jede Frequenz werden die Ergebnisse einerseits in Form eines Eingangs-/Ausgangsdiagramms angezeigt, in dem die getestete Schallintensität (in dB) mit der elektrischen Leistung (in nVolt) der physiologischen Reaktion verglichen wird, und andererseits in Form eines Validierungsdiagramms für jede Intensität in Abhängigkeit von der Zeit.





In diesem Beispiel können wir sehen, dass die Intensitäten 60 und 40 dB schnell validiert werden, andererseits dauerte die Validierung bei 20 dB praktisch 10 Minuten. Bei 10 dB schließlich war die Messung nach 10 Minuten immer noch nicht validiert, weshalb sie abgebrochen wurde (die maximale Zeit ist während der Messung zwischen 5 und 15 Minuten einstellbar).

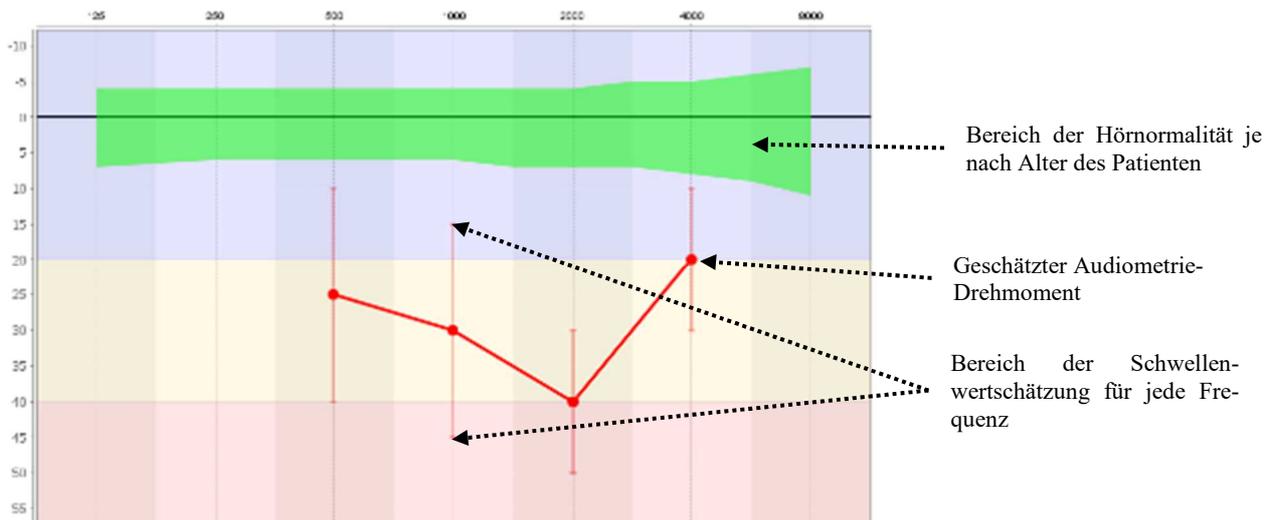
Die beiden Diagramme zeigen eine Übereinstimmung, wobei für 60 und 40 dB das Verhältnis zwischen Signal und Rauschen hoch ist, was die schnelle Validierung erklärt. Andererseits ist dieses Verhältnis bei 20 dB gering, was eine längere Validierung zur Folge hat, und schließlich ist bei 10 dB kein Signal aus dem Rauschen hervorgegangen, so dass das System nicht in der Lage war, zu validieren.

Das Validierungssystem basiert auf einer statistischen Analyse (MSC / "Magnitude-Squared Coherence" $a = 0,05$) der Signal- und Phasenentwicklung (bei der Modulationsfrequenz) sowie des Umgebungsgeräuschpegels.

6.2.4.2 Geschätzte audiometrische Schwelle

Aus dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Reaktion bei den verschiedenen Intensitäten und Frequenzen lässt sich eine Hörschwelle ableiten. Diese Schwelle wird nicht direkt aus den Validierungswerten abgeleitet, sondern anhand der Ergebnisse verschiedener wissenschaftlicher Studien extrapoliert, in denen die Übereinstimmung zwischen der rohen ASSR-Schwelle und der tatsächlichen audiometrischen Schwelle bei großen Patientenkohorten festgestellt wurde.

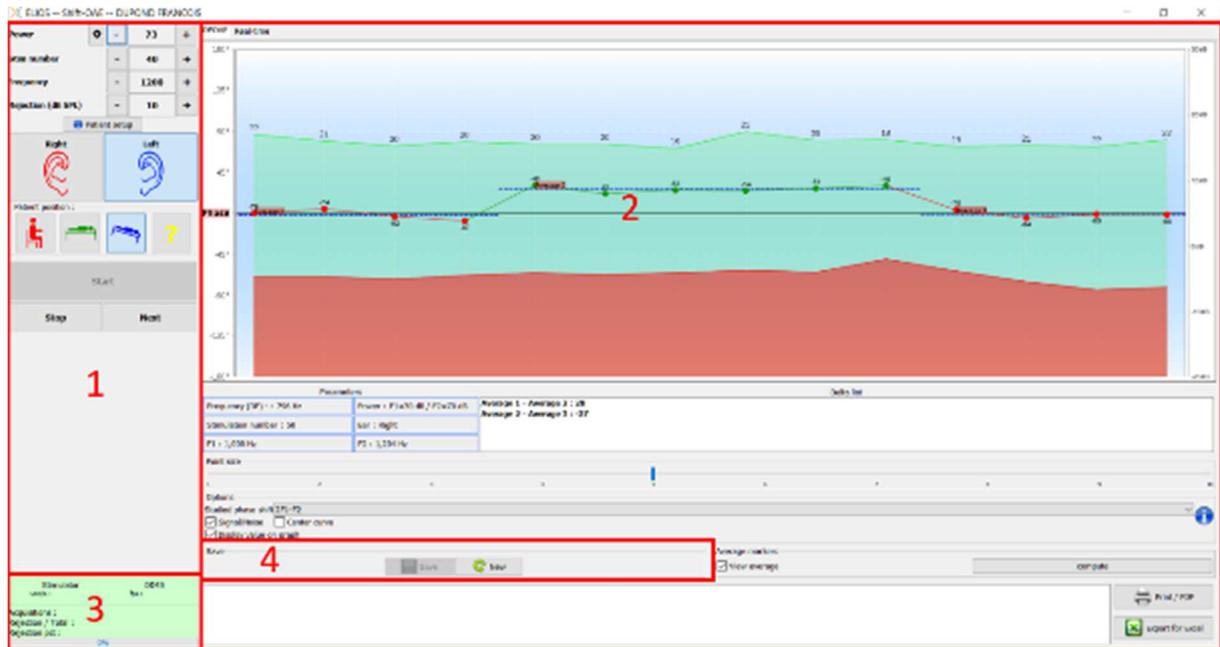
Da diese Ergebnisse nicht standardisiert sind, sollten sie nicht als echte Hörschwelle, sondern als Näherungswert verwendet werden.



6.3 Hydrops (Shift-OAE und DPMC)

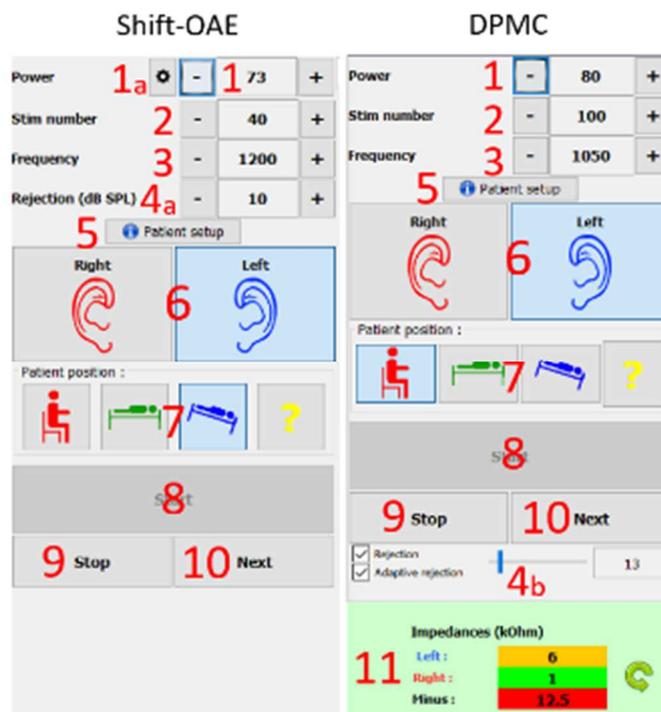
Siehe Unterabschnitt 3.5 (DPMC) oder 3.6 (Shift-OAE) um die notwendigen Anweisungen über die benötigte Ausrüstung und den Aufbau zu erhalten.

Das Messfenster sieht wie folgt aus:



1. Konfigurationsrahmen für die Messung.
Es gibt kleine Änderungen zwischen Shift-OAE und DPMC-Einstellung (siehe Unterabschnitt 6.3.1)
2. Bereich für die Darstellung und Analyse von Kurven, für weitere Einzelheiten siehe Abschnitt 6.3.2
3. Anzeige des angeschlossenen Stimulators und Information über den Verlauf der Messung
4. Speichern und eine neue Messung erstellen

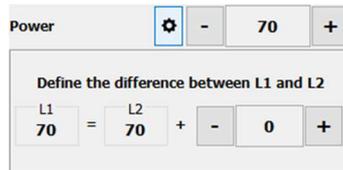
6.3.1 Test-Konfiguration



Empfohlene Werte für Messeinstellungen		
	Umschalt-OAE	DPMC
Strom	Zwischen 60 und 75 dB SPL, Abstand L1 L2 = 0	Zwischen 80 und 90 dB SPL
Stim-Nummer	Mindestens 40	Mindestens 100
Frequenz	1200±150 Hz	1000±50 Hz

1. Schieberegler zur Auswahl der Stimulationsleistung.

a - Bei **Shift-OAE** erscheint durch Klicken auf das Rad ein Menü zur Einstellung der Leistungsdifferenz (in dB SPL) zwischen L1 und L2. Diese Differenz ist fest, so dass bei einer Leistungsänderung in L2 (Punkt 2) L1 die gleiche Änderung erfährt.



2. Wählen Sie die Anzahl der Durchschnittswerte (Anzahl der Stimulationen) für einen Punkt.

3. Wählen Sie die Messfrequenz.

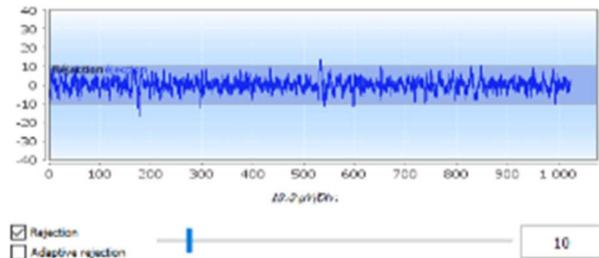
4. Einstellung der Unterdrückung: Die Unterdrückung von Artefakten wird für die beiden Messungen unterschiedlich durchgeführt.

a - Bei **Shift-OAE** entspricht der Wert dem Schallpegel in dB SPL, bei dessen Überschreitung die Erfassung abgelehnt wird.

b - Für **DPMC** wird sie durch Ankreuzen des Kästchens "Zurückweisung" aktiviert und kann auf zwei Arten konfiguriert werden: automatische Anpassung des Schwellenwerts durch Ankreuzen des Kästchens "Adaptive Zurückweisung" oder manuell mit dem Schieberegler (wenn Sie die Maus über den Schieberegler bewegen, bilden die festgelegten oberen und unteren Schwellenwerte einen grauen Bereich hinter der Kurve). Die erste Anpassung der Unterdrückung sollte über die Registerkarte "Echtzeitsignal" oben links im Diagramm erfolgen. Durch Anklicken der Registerkarte können Sie das elektrophysiologische Signal der ausgewählten Ohrseite anzeigen lassen.

Damit wird die Qualität der Messbedingungen bewertet. Wenn die Bedingungen gut sind, sollte das Signal normalerweise in der Standardunterdrückungszone (10 µV) enthalten sein. Wenn dies nicht der Fall ist, können mehrere Faktoren eine Rolle spielen:

- Einschränkungen sind nicht gut.
- Der Patient ist nicht entspannt oder nicht gut installiert, was eine zu starke Muskelaktivität hervorruft.
- Eine elektromagnetische Strahlungsquelle stört das Signal.



5. Anzeige eines erklärenden Bildes für die Verbindung zwischen dem Gerät und dem Patienten.

6. Klicken Sie auf ein Bild, um die Ohrseite auszuwählen.

7. Auswahl der Position des Patienten während der Messung: stehend, liegend, mit dem Kopf nach unten, andere. Da es sich um einen Haltungs-Test handelt, ist es die Veränderung der Position während der Untersuchung, die den Unterschied des intracochleären Drucks zwischen zwei Positionen aufzeigt. Dank dieser Tasten wird die Änderung an die Software gemeldet, so dass die visuelle Anzeige (Farbe der Kurve) und die automatische Berechnung des Durchschnitts zwischen aufeinanderfolgenden Punkten der gleichen Position möglich sind.

8. Starten Sie eine neue Messung. Es wird auch verwendet, um die Messung nach einer Pause fortzusetzen

9. Legen Sie während der Messung eine Pause ein, um z. B. die Position des Patienten zu ändern.

10. Ermöglicht es Ihnen, zum nächsten Stimulationspunkt überzugehen, wenn es nicht gut läuft (übermäßige Anspannung des Patienten, übermäßiger Lärm im Messraum...).

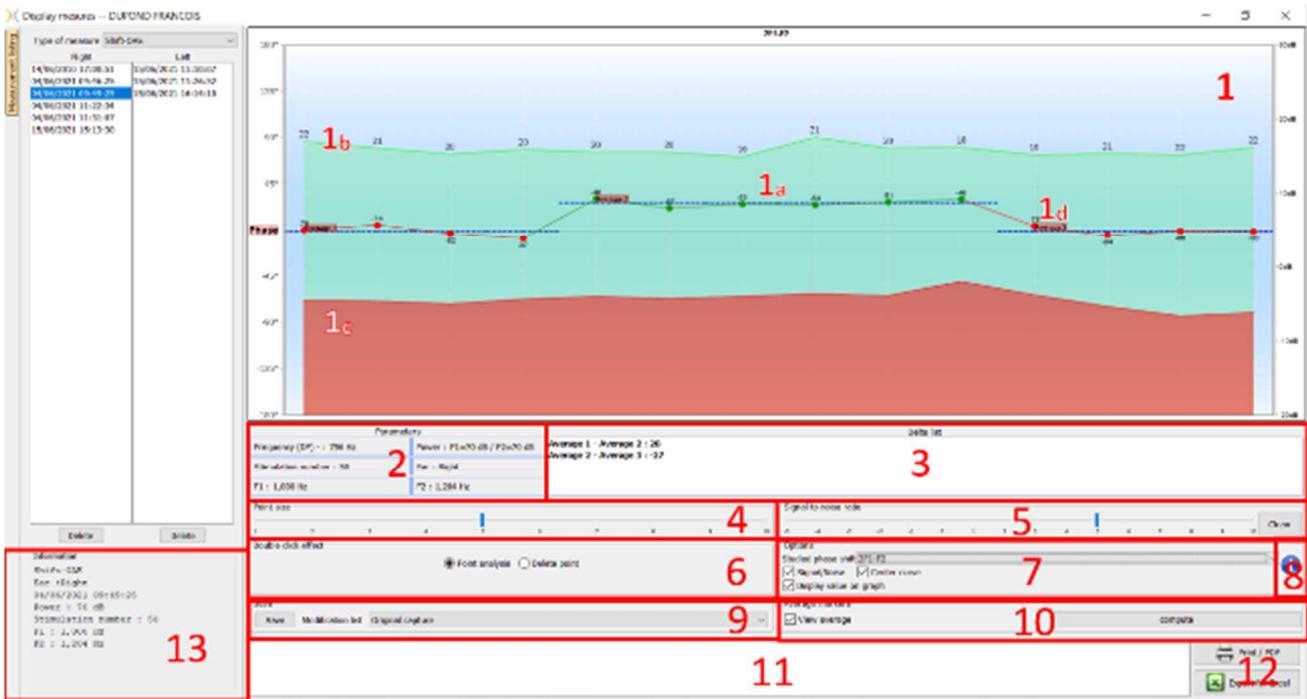
11. Dieses Feld dient der Kontrolle der Impedanzen. Die Impedanzwerte sollten so klein und ausgewogen wie möglich sein, um die Qualität der Messung zu gewährleisten.



Wenn der **Minuswert** größer als 7kΩ ist, wischen Sie die Stirn des Patienten erneut ab und bringen Sie neue Elektroden an.

- Wenn einer der Werte **links** oder **rechts** größer als 7kΩ ist, prüfen Sie, ob die auf dem Mastoid angebrachten Elektroden gut befestigt sind, reinigen Sie sie gegebenenfalls und bringen Sie eine neue Elektrode ein.
- Wenn die Werte für **Links**, **Rechts** und **Minus** größer als 7kΩ sind, prüfen Sie, ob die Klemmen und das Elektrophysiologiekabel richtig angeschlossen sind und ob die "**Patientenreferenz**"-Elektrode richtig angebracht ist.
Sind diese Werte kleiner als 10kΩ, aber ausgeglichen (Abweichung $\leq \pm 2k\Omega$), ist die Messung möglich,

6.3.2 Beschreibung des Messfensters



1. Grafischer Anzeigebereich :

- 1a: Die Phasenkurve stellt den gemessenen Wert der Phasenverschiebung dar, der zwischen $\pm 180^\circ$ liegt. Die Farbe der einzelnen Punkte auf dem Oszilloskop hängt von der Position des Patienten ab. Der oben angegebene Index ist der Wert der Phasenverschiebung in Grad. Mit dem Mausrad können Sie auf die Phasenkurve zoomen.
- 1b: Die grüne Kurve stellt das effektive Signal dar. Der in blau angegebene Index ist das Verhältnis zwischen dem effektiven Signal und dem durchschnittlichen Rauschen in dB (S/N). Um einen Punkt zu validieren, muss dieser Wert größer als 6 dB sein.
- 1c: Die rote Kurve stellt den durchschnittlichen Lärmpegel dar.
- 1d: Für jede Position wird ein Phasenmittelwert errechnet und in die Grafik eingefügt, der direkt mit der Maus angepasst werden kann.

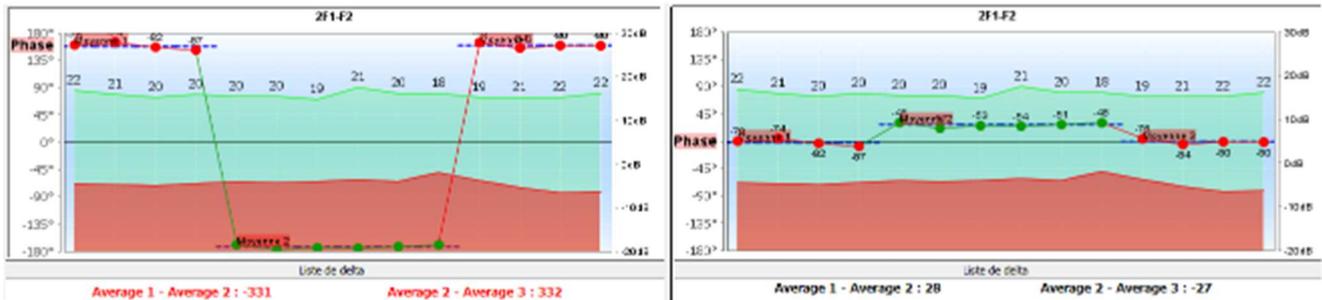
2. Für die Messung verwendete Einstellungen

3. Das Delta zwischen den verschiedenen Durchschnittswerten.

Der Grad der Phasenverschiebung wird durch einen Farbcode gekennzeichnet:

	Schwarz	Orange	Rot
	Normale Phasenverschiebung	Grenzwertige Phasenverschiebung	Pathologische Phasenverschiebung
Umschalt-OAE	<math>< 38^\circ</math>	>math>\geq 38^\circ</math> und $\leq 40^\circ$	>math>> 40^\circ</math>
DPMC	<math>< 18^\circ</math>	>math>\geq 18^\circ</math> und $\leq 20^\circ$	>math>> 20^\circ</math>

Die Skala des Phasendiagramms liegt innerhalb von $\pm 180^\circ$, aber der gemessene Wert kann diese Grenzen überschreiten. In diesem Fall haben die Punkte eine umgekehrte Phase ($\pm 360^\circ$) und erscheinen am gegenüberliegenden Rand des Diagramms. In den meisten Fällen kann dieser Effekt durch Zentrieren der Kurve korrigiert werden (siehe Punkt 7). In Fällen, in denen die Phasenverschiebung zwischen zwei Extrempunkten mehr als 180° beträgt, muss die Kurve jedoch manuell positioniert werden. Durch einen langen Mausklick auf die Bezeichnung "Phase" können Sie die Kurve vertikal verschieben.



4. Passen Sie die Größe der auf der Grafik angezeigten Punkte an, um den Lesekomfort zu optimieren.
5. automatisch Punkte unterhalb eines bestimmten Signal-/Rauschverhältnisses löschen, so dass die Interpretation der Kurve nicht durch unbrauchbare Punkte gestört wird.
6. Auswirkung des doppelten Mausklicks auf einen Punkt auf der Kurve in Abhängigkeit vom angekreuzten Kästchen:

Punktanalyse: Öffnet das Fenster Erweiterte Punktanalyse. Siehe 6.3.3

Punkt löschen: Entfernt einen Punkt aus dem Diagramm (der Punkt wird nur während der Anzeige gelöscht, beim nächsten Neuladen der Kurve ist er noch vorhanden). Auf diese Weise können zum Beispiel inakzeptable Punkte entfernt werden, für die das Signal-Rausch-Verhältnis nicht hoch genug ist.

7. Auswahl der untersuchten Phasenverschiebung (nur für die Shift-OAE): Die gängigen Normen beziehen sich auf das Verzerrungsprodukt 2F1-F2. Es ist jedoch möglich, die Phasenverschiebung bei 2F2-F1, F1-F2 und bei den Stimulationsfrequenzen F1 und F2 zu analysieren. Für einige dieser Analysen ist es möglich, einen "korrigierten" Modus anzuwenden, bei dem die Auswirkungen der Variation der Stimulationsfrequenzen aus dem Verzerrungsprodukt entfernt werden.

Ein- oder Ausblenden der Signal/Rausch-Kurve

Setzen Sie die Phasenverschiebungskurve automatisch in die Mitte des Diagramms, um die Analyse zu optimieren. Zeigt die Werte im Diagramm an (um das Diagramm nicht zu überladen, wenn zu viele Daten vorhanden sind).

8. ELIOS-Seriennummer, die zur Durchführung der Messung verwendet wurde
9. Bietet eine Möglichkeit, die an der Kurve vorgenommenen Änderungen aufzulisten und zu speichern (Löschen eines Punktes und/oder Hinzufügen eines Offsets zur Kurve).
10. Zeigt die Durchschnittswerte für jede Position an oder nicht. Mit der Schaltfläche "Berechnen" können Sie die Durchschnittswerte zurücksetzen, wenn sie manuell verschoben wurden.
11. Eingabe beachten.
12. Optionen zum Drucken von Berichten. Es gibt auch eine Option zum Exportieren von Daten als Excel-Datei.



Wenn für Shift-OAE die Sondenüberprüfung konfiguriert und aktiviert ist (siehe Abschnitt [5.6.2](#)), wird ein Überprüfungsfenster angezeigt und ein Klickreiz an das Ohr des Patienten gesendet, um zu überprüfen, ob die Sonde korrekt platziert ist.



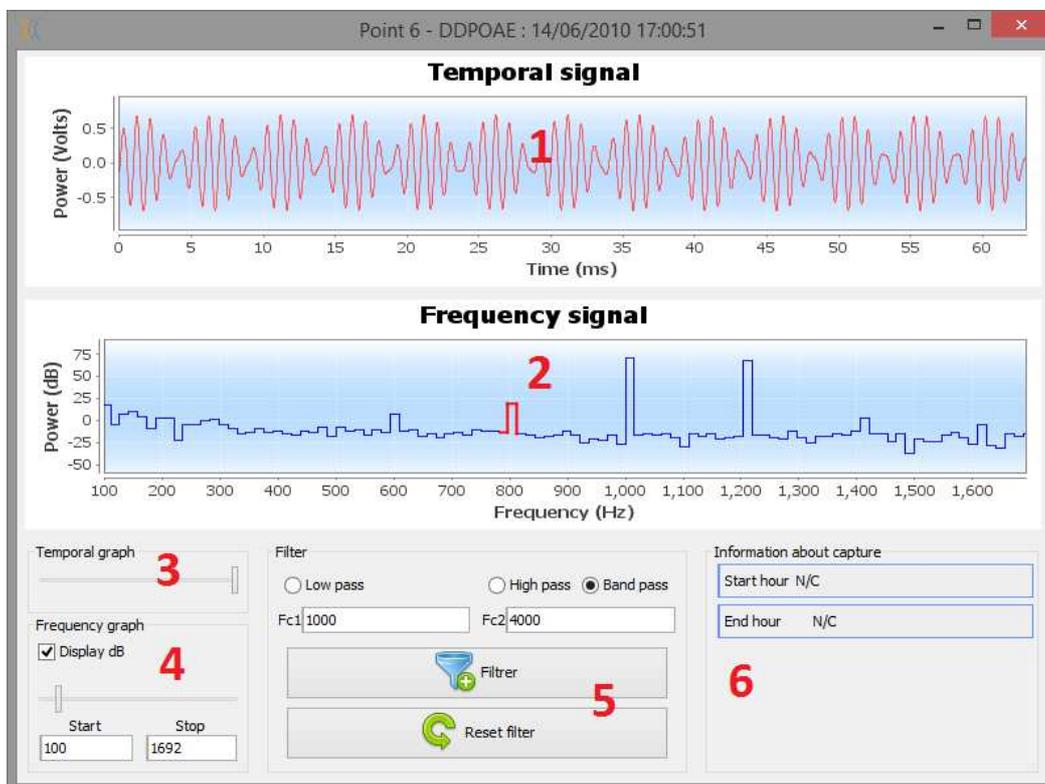
Wenn das Feld **grün** mit der Anzeige **OK** angezeigt wird, beginnt die Messung automatisch.

Wenn das Feld **rot** angezeigt wird, kann es sich um folgende Meldungen handeln:

- Zu viele Ablehnungen:** Die Umgebungsgeräusche sind zu laut oder der Patient ist zu unruhig.
- Undichtigkeit, **ersetzen Sie die Sonde:** Die Größe des Ohrstöpsels ist nicht richtig oder seine Positionierung im Ohr ist falsch.
- Sonde **zu eng:** Die Sonde befindet sich zu weit im Gehörgang, oder die Sondenspitze wird durch Verunreinigungen blockiert.

6.3.3 Erweiterte Analyse-Tools

Wie der **ELIOS** bietet auch der **ECHOSOFT** ein fortschrittliches Analysewerkzeug für jeden Phasenpunkt. Wählen Sie dazu **"Punktanalyse"** (siehe Punkt 6 im Messfenster [6.3.2](#)) und doppelklicken Sie dann auf den zu analysierenden Punkt.



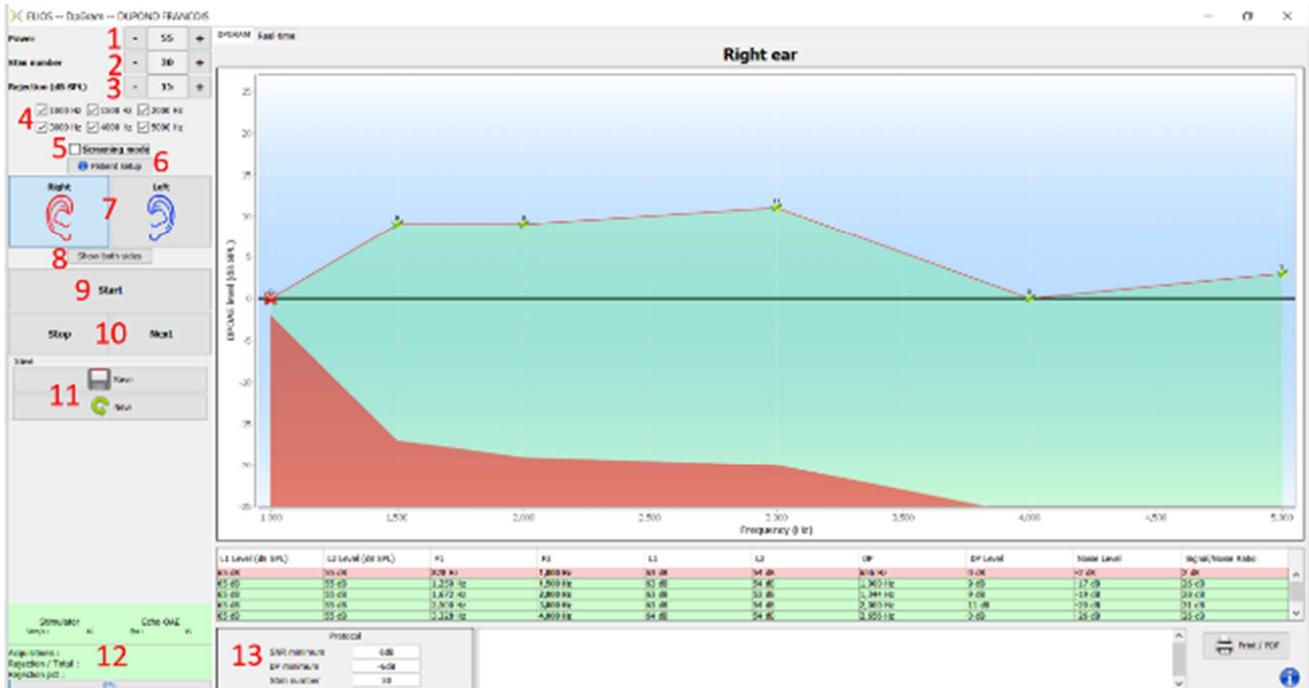
1. Zeitbezogene Grafik der Daten, die dem ausgewählten Punkt entsprechen.

2. Frequenzbezogene Grafik der Daten, die dem ausgewählten Punkt entsprechen. Die Aufschlüsselung in Frequenzen wird durch eine schnelle Fourier-Transformation des zeitbezogenen Signals erhalten. Der Bereich der effektiven spektralen Energie ist rot markiert.
3. Cursor zur Änderung der Abszissenskala in der zeitlichen Ansicht.
4. Frequenzbezogene Ansicht Abszissenskalenänderung Cursor.
5. Werkzeuge für die Anwendung eines digitalen Filters auf das Signal. Diese Änderungen gelten nur für die angezeigten Grafiken; die in der Patientendatenbank gespeicherten Originaldaten werden nicht verändert.
6. Zeitpunkt, zu dem die Bemerkung gemacht wurde.

6.4 DP-Gramm

Siehe Unterabschnitt 3.6.2 um die notwendigen Anweisungen über die benötigte Ausrüstung und den Aufbau zu erhalten.

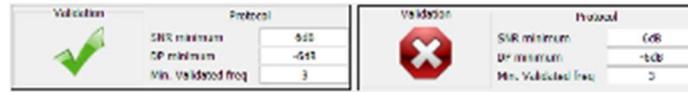
6.4.1 Beschreibung des Messfensters



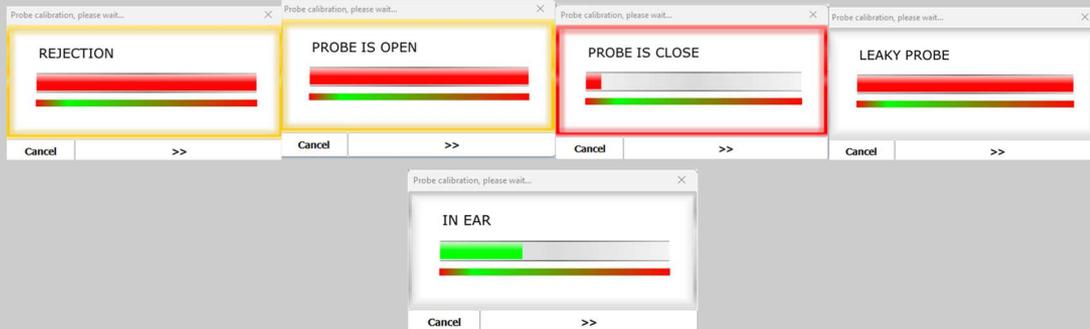
Für Details zur Darstellung und Analyse der Kurven siehe Abschnitt 6.4.2

1. L2-Leistungsauswahl in dB SPL (Die Differenz zwischen den L1- und L2-Werten kann in den erweiterten Einstellungen des Geräts eingestellt werden - siehe Unterabschnitt 2.3.1.1).
2. Wählen Sie die Anzahl der Durchschnittswerte (Anzahl der Stimulationen) für einen Punkt (diese Einstellung ist im Modus "Screening" nicht verfügbar).
3. Rückweisungseinstellung: Der Wert entspricht dem Schallpegel in dB SPL, bei dessen Überschreitung die Erfassung zurückgewiesen wird.
4. Wählen Sie die Messfrequenzen aus.
5. **Modus "Screening"**. In diesem Modus schaltet das Gerät auf die nächste Frequenz um, wenn die Validierungsbedingungen erreicht sind oder wenn die maximale Prüfzeit erreicht wurde. Nach der Prüfung aller ausgewählten Frequenzen stoppt das Gerät die Messung und zeigt an, ob die Prüfung gültig ist oder nicht, je nach der Anzahl der Frequenzen, bei denen das Verzerrungsprodukt (DP) festgestellt wurde.
6. Anzeige eines erklärenden Bildes für die Verbindung von Gerät und Patient (wie in 3.6.5)
7. Wählen Sie die Ohrseite.
8. Beide Ohrseiten im gleichen Fenster anzeigen.
9. Starten Sie eine neue Messung.
10. Ermöglicht es Ihnen, zur nächsten Stimulationsfrequenz zu wechseln, wenn es nicht gut läuft (übermäßige Anspannung des Patienten, übermäßiger Lärm im Messraum...).
11. Speichern Sie die aktuelle Messung oder erstellen Sie eine neue Messung.
12. Informationen über den Fortschritt der Messung (Anzahl der Erfassungen, Erfassungsgeschwindigkeit, Anzahl der abgelehnten Erfassungen)
13. Informationen über das ausgewählte Validierungsprotokoll. Im Modus "Screening" wird zusätzlich zum verwendeten Protokoll ein Piktogramm angezeigt, das die Validierung oder Nichtvalidierung der Messung darstellt. Die Validierungsbedingungen sowie die maximale Dauer des Tests können in den erweiterten Einstellungen des

DPgrams geändert werden. (siehe Unterabschnitt 2.3.1.1).



Wenn die Sondenüberprüfung konfiguriert und aktiviert ist (siehe Abschnitt 5.6.2), wird ein Überprüfungsfenster angezeigt und ein Klickreiz an das Ohr des Patienten gesendet, um zu überprüfen, ob die Sonde korrekt platziert ist.



Wenn das Feld grün mit der Anzeige OK angezeigt wird, beginnt die Messung automatisch.

Wenn das Feld rot angezeigt wird, kann es sich um folgende Meldungen handeln:

- Zu viele Ablehnungen:** Die Umgebungsgeräusche sind zu laut oder der Patient ist zu unruhig.
- Undichtigkeit, **ersetzen Sie die Sonde:** Die Größe des Ohrstöpsels ist nicht richtig oder seine Positionierung im Ohr ist falsch.
- Sonde **zu eng:** Die Sonde befindet sich zu weit im Gehörgang, oder die Sondenspitze wird durch Verunreinigungen blockiert.

6.4.2 Beschreibung des Messfensters



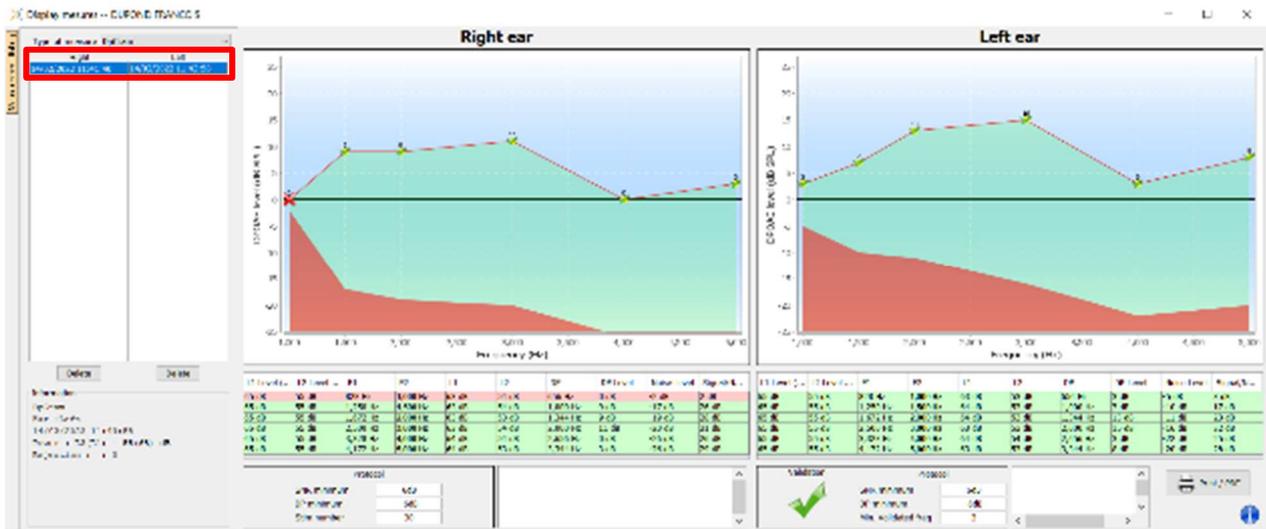
1. Grafischer Anzeigebereich:

- X-Achse: Frequenz.
- Y-Achse: Leistung.

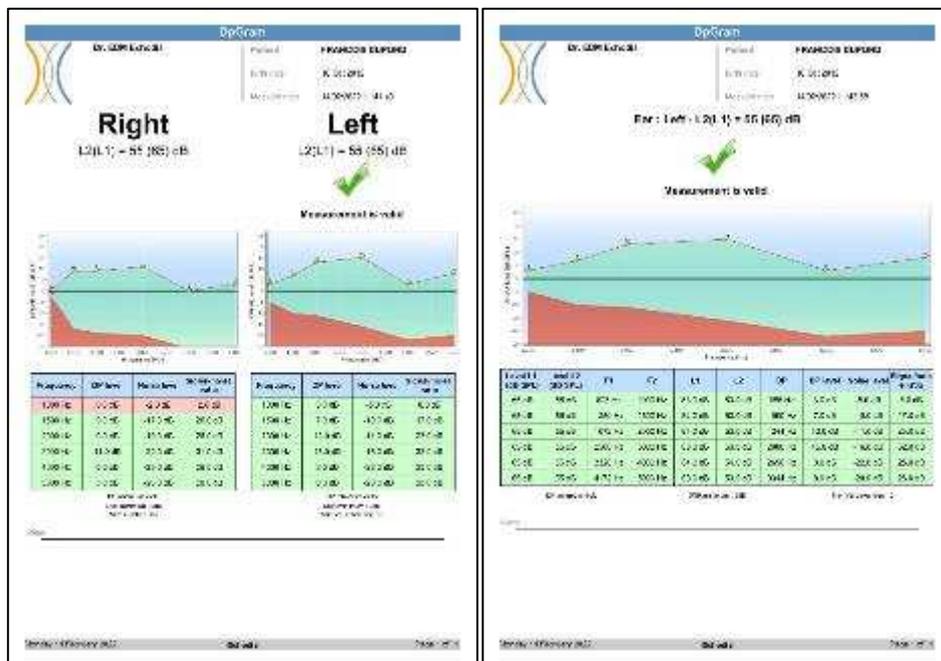
- Grüne Kurve: effektive Signalleistung.
 - Schwarze Zahlen: Wert der effektiven Signalleistung in dB.
 - Rote Kurve: Rauschleistung.
2. Tabelle mit einer Zusammenfassung aller gescannten Frequenzen:
 - Zielleistung von L1.
 - Zielleistung von L2.
 - Frequenz F1.
 - Frequenz F2.
 - Gemessene Leistung von L1.
 - Gemessene Leistung von L2.
 - Frequenz des Verzerrungsprodukts.
 - Leistung des Verzerrungsprodukts.
 - Durchschnittlicher Lärmpegel.
 - Signal-Rausch-Verhältnis.
 3. Informationen über das ausgewählte Validierungsprotokoll. Für den Modus "Screening" wird zusätzlich zum verwendeten Protokoll ein Piktogramm angezeigt, das die Validierung oder Nichtvalidierung der Messung darstellt.
 4. Eingabe beachten.
 5. Optionen zum Ausdrucken der Messung auf Papier oder als PDF-Datei (für Links- und Rechtsdruck auf demselben Bericht, siehe Absatz unten) und Anzeige von Informationen über das Gerät und den Prüfer

6.4.3 Bilaterale Anzeige

Es ist möglich, eine linke und eine rechte Messung gleichzeitig anzuzeigen und zu drucken. Drücken Sie dazu die Schaltfläche **"Beide Seiten anzeigen"** auf der Testseite. Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine erste Messung auszuwählen, dann die Taste "Strg" auf der Tastatur gedrückt zu halten und eine Messung auf der gegenüberliegenden Seite im Messungsbrowserfenster auszuwählen. Auf diese Weise werden die beiden Messungen im selben Fenster angezeigt.

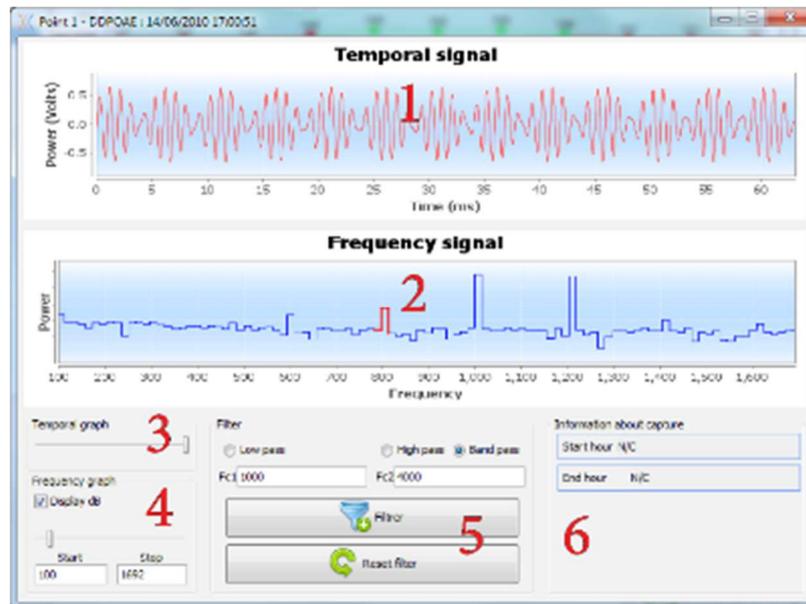


Mit der Schaltfläche "Drucken / PDF" können Sie einen Bericht ausdrucken, der die Ergebnisse für ein oder zwei Ohren enthält, je nachdem, was auf dem Bildschirm angezeigt wird. Nur für den Screening-Modus zeigt der Bericht die Validierung (oder nicht) des Tests an. Wie in der Abbildung unten gezeigt, ist es möglich, einen normalen Test in einem Ohr und ein Screening in einem anderen Ohr durchzuführen.



6.4.4 Bewährtes Analysewerkzeug

Wie **ELIOS** bietet auch **ECHOSOFT** ein fortschrittliches Analysewerkzeug für jeden DP-Gramm-Punkt. Zu diesem Zweck doppelklicken Sie auf den zu analysierenden Punkt.

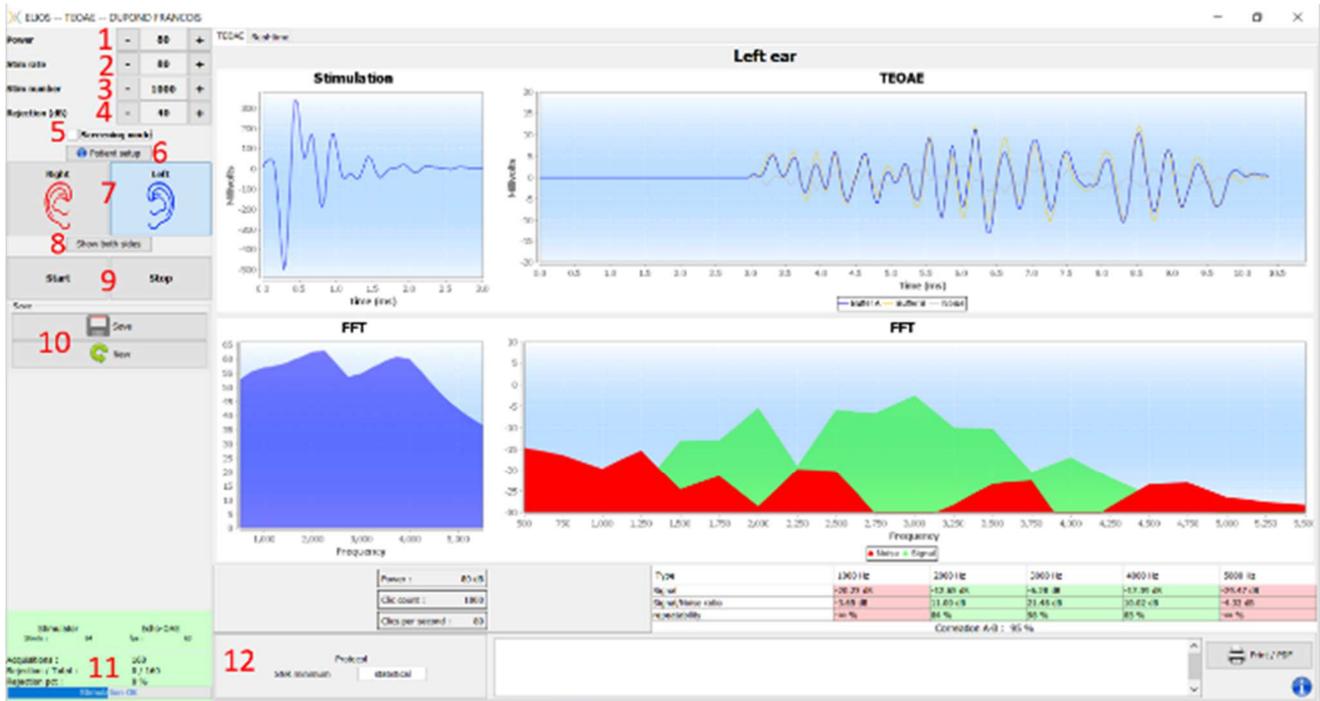


1. Zeitbezogene Grafik der Daten, die dem ausgewählten Punkt entsprechen.
2. Frequenzbezogene Grafik der Daten, die dem ausgewählten Punkt entsprechen. Die Aufschlüsselung in Frequenzen wird durch eine schnelle Fourier-Transformation des zeitbezogenen Signals erhalten. Der Bereich der effektiven spektralen Energie ist rot markiert.
3. Cursor zur Änderung der Abszissenskala in der zeitlichen Ansicht.
4. Frequenzbezogene Ansicht Abszissenskalenänderung Cursor.
5. Werkzeuge für die Anwendung eines digitalen Filters auf das Signal. Diese Änderungen gelten nur für die angezeigten Grafiken; die in der Patientendatenbank aufgezeichneten Originaldaten werden nicht verändert.
6. Zeitpunkt, zu dem die Bemerkung gemacht wurde.

6.5 TEOAE

Siehe Unterabschnitt 3.6 um die notwendigen Anweisungen über die benötigte Ausrüstung und den Aufbau zu erhalten.

6.5.1 Beschreibung des Messfensters



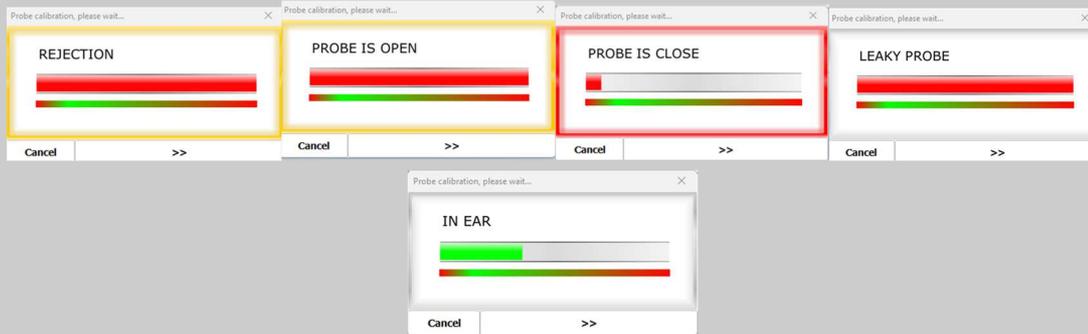
Weitere Einzelheiten zur Darstellung und Analyse der Messung finden Sie in [Unterabschnitt 6.5.2](#)

1. Wählen Sie die Stärke der Stimulation (standardmäßig 84 dB).
2. Wählen Sie die Anzahl der Stimuli pro Sekunde (50 standardmäßig im normalen Modus, 80 im "Screening"-Modus).
3. Gesamtzahl der Stimuli (standardmäßig 1000). Diese Einstellung kann im Modus "Screening" nicht geändert werden.
4. Rückweisungspegel in dB (standardmäßig 40 dB). Wenn die Messung zu viel Unterdrückung erzeugt, muss dieser Wert erhöht werden.
5. Wählen Sie den Modus "Screening-Modus". Dieser Screening-Modus ist eher für Neugeborene geeignet. In diesem Modus wird die Messung automatisch beendet, wenn die Validierungsbedingungen erreicht sind. Im Gegenteil, nach Erreichen der maximalen Testdauer stoppt das Gerät die Messung und zeigt an, dass der Test nicht schlüssig ist.
6. Zeigen Sie ein Erinnerungsbild für den Anschluss des Geräts und des Patienten an (wie gezeigt 3.6.5)
7. Wählen Sie die Ohrseite.
8. Beide Ohrseiten im gleichen Fenster anzeigen.
9. Messung starten oder stoppen.
10. Speichern Sie die Maßnahme oder legen Sie eine neue Maßnahme an.
11. Informationen über den Fortschritt der Messung (Anzahl der Erfassungen, Erfassungsgeschwindigkeit, Anzahl der verworfenen Erfassungen, Qualität der Stimulation).

12. Informationen über das ausgewählte Validierungsprotokoll. Im Modus "Screening" wird zusätzlich zum verwendeten Protokoll ein Piktogramm angezeigt, das die Validierung oder Nichtvalidierung der Messung darstellt. Die Validierungsbedingungen sowie die maximale Dauer des Tests können in den erweiterten Einstellungen des TEOAE geändert werden. (Siehe Unterabschnitt 2.3.1.2).



Wenn die Sondenüberprüfung konfiguriert und aktiviert ist (siehe Abschnitt 5.6.2), wird ein Überprüfungsfenster angezeigt und ein Klickreiz an das Ohr des Patienten gesendet, um zu überprüfen, ob die Sonde korrekt platziert ist.



Wenn das Feld grün mit der Anzeige OK angezeigt wird, beginnt die Messung automatisch.

Wenn das Feld rot angezeigt wird, kann es sich um folgende Meldungen handeln:

- Zu viele Ablehnungen: Die Umgebungsgeräusche sind zu laut oder der Patient ist zu unruhig.
- Undichtigkeit, ersetzen Sie die Sonde: Die Größe des Ohrstöpsels ist nicht richtig oder seine Positionierung im Ohr ist falsch.
- Sonde zu eng: Die Sonde befindet sich zu weit im Gehörgang, oder die Sondenspitze wird durch Verunreinigungen blockiert.

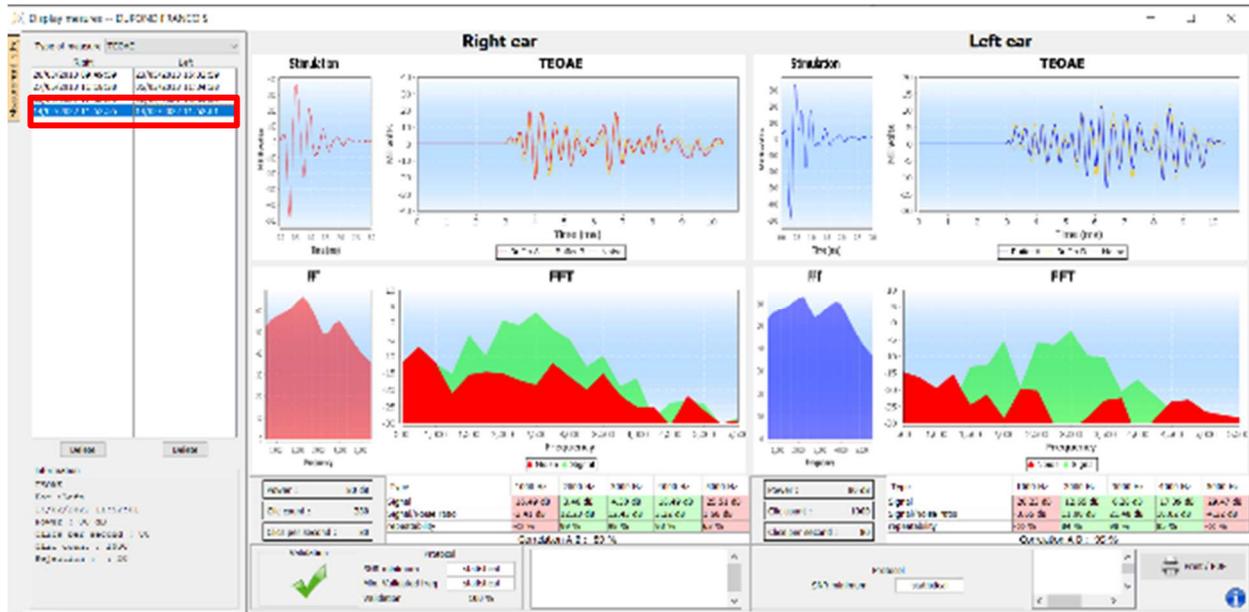
6.5.2 Beschreibung des Messfensters



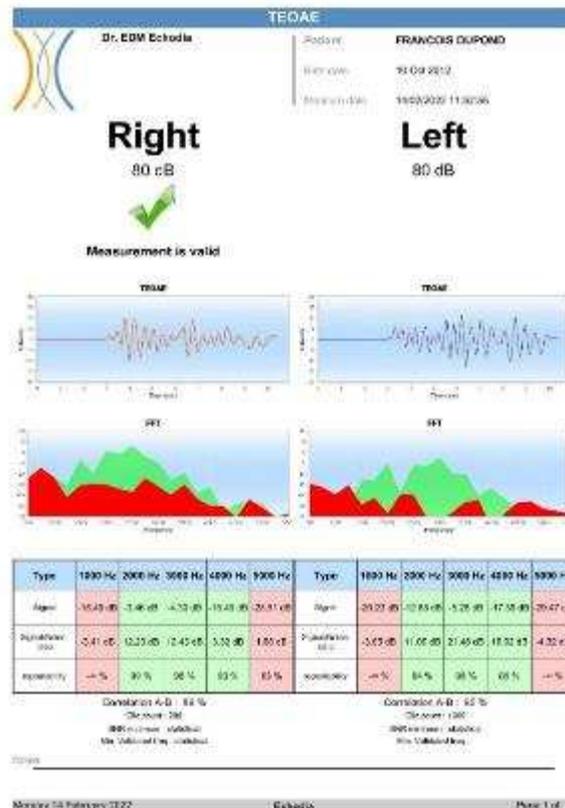
1. Zeitliche Klickgrafik
2. Zeitliche Kurvengrafik A und B (Puffer) sowie die Rauschkurve
 - Rot: Puffer A
 - blau: Puffer B
 - grün: Rauschen (A-B)
3. Frequenzgrafik anklicken
4. Rauschfrequenzdiagramm (rot) und Signalfrequenzdiagramm (grün)
5. Informationen zu den Messeinstellungen
6. Tabelle des Signal-Rausch-Verhältnisses und der Wiederholbarkeit bei verschiedenen Frequenzen
7. Druckoption (für Links- und Rechtsdruck auf demselben Bericht, siehe nachstehenden Absatz)

6.5.3 Bilaterale Anzeige

Es ist möglich, eine linke und eine rechte Messung gleichzeitig anzuzeigen und zu drucken. Drücken Sie dazu die Schaltfläche **"Beide Seiten anzeigen"** auf der Testseite. Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine erste Messung auszuwählen, dann die Taste "Strg" auf der Tastatur gedrückt zu halten und eine Messung auf der gegenüberliegenden Seite im Messungsbrowserfenster auszuwählen. Auf diese Weise werden die beiden Messungen im selben Fenster angezeigt.



Über die Schaltfläche "Drucken/PDF" können Sie einen Bericht ausdrucken, der die Ergebnisse für ein oder zwei Ohren enthält, je nachdem, was auf dem Bildschirm angezeigt wird. Nur für den Screening-Modus zeigt der Bericht die Validierung (oder nicht) des Tests an. Wie in der Abbildung unten gezeigt, ist es möglich, einen normalen Test in einem Ohr und ein Screening in einem anderen Ohr durchzuführen.

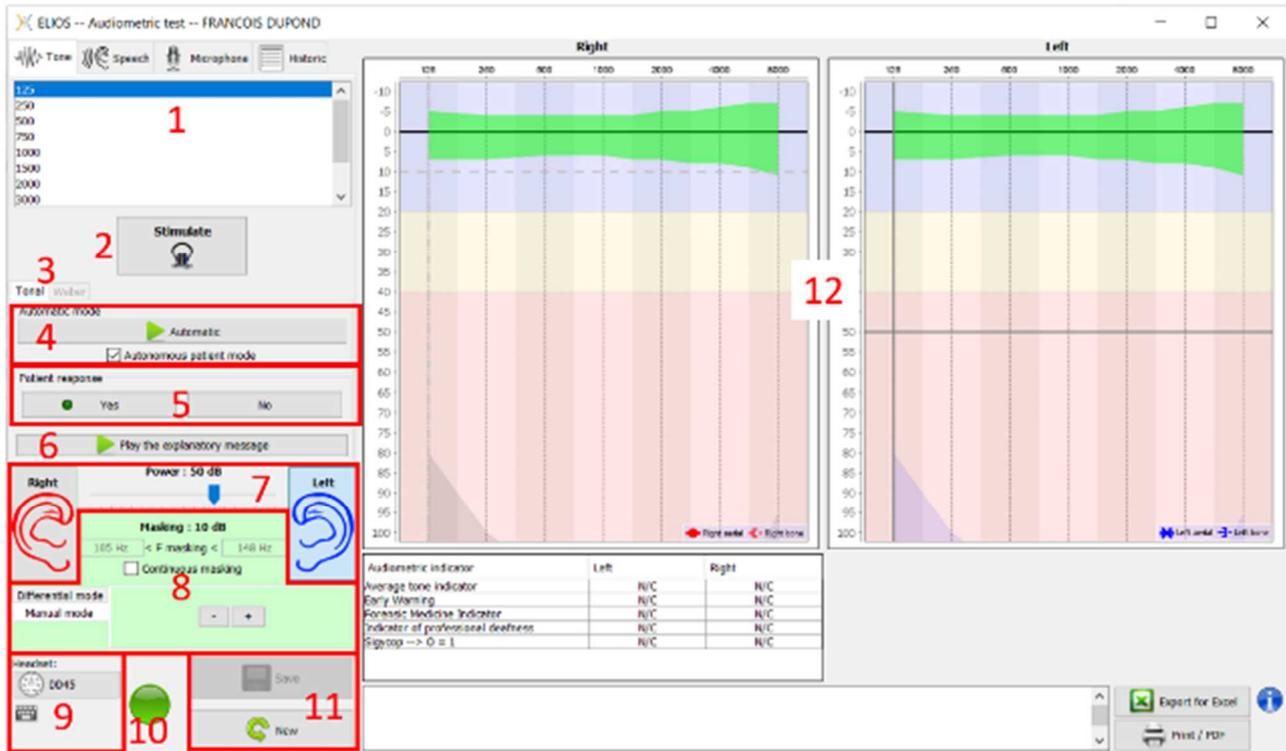


6.6 A udiometrie

Siehe Unterabschnitt 3.7 um die notwendigen Anweisungen für die benötigte Ausrüstung und den Aufbau zu erhalten.

6.6.1 Reinton-Audiometrie

Standardmäßig wird die Audiometrie im Reintonmodus gestartet. Es ist möglich, den Modus über die Registerkarten oben links im Fenster zu ändern.



Es gibt drei verschiedene Modi, mit denen sich die Eigenschaften der akustischen Stimulation einstellen lassen:

- Bewegen Sie die Maus über die Graphen und klicken Sie, um die Stimulation zu starten. Drücken Sie die Taste "Enter", um die Reaktion des Patienten zu bestätigen,
- Steuern Sie die Schnittstelle über die Tastatur (siehe Unterabschnitt 6.6.3),
- Verwenden Sie die unten beschriebene Seitenwand.



Um jegliche Geräusche zu vermeiden, die dem Patienten Hinweise geben und die Messergebnisse beeinträchtigen könnten, sollte der für die Tests verwendete Computer mit einer leisen Tastatur und Maus ausgestattet sein.

1. Auswahl der getesteten Frequenz . Kann mit den Pfeilen "**Links**" und "**Rechts**" gewählt werden .
2. Stimulierung starten, kann mit **der Leertaste** gestartet werden,
3. Wahl zwischen Tonaudiometrie oder Weber-Test im Falle einer Knochenleitung,
4. Starten Sie den Automatikbetrieb (Siehe Unterabschnitt 5.4.3 für die Einstellungen) ,
 - Wenn das Kästchen "**Patientenmodus**" markiert ist, steuert der Bediener den Test nicht mehr; erst wenn der Patient den "Patientenantwortschalter" drückt, wird die Antwort validiert. Ist das Kästchen nicht aktiviert, muss der Bediener die Patientenantworten validieren.
 - Der Automatikmodus kann jederzeit durch Klicken auf dieselbe Schaltfläche beendet werden,
5. Die Antwort des Patienten, die "**Enter**"-Taste, entspricht einem Klick auf die Schaltfläche "**Ja**",
6. Mit dieser Taste wird eine erläuternde Meldung im Kopfhörer des Patienten eingeblendet. Diese Meldung beschreibt den Verlauf der Messung und gibt ein Beispiel für die Stimulation,
7.
 - Stellen Sie die Stimulationsstärke ein, die Sie mit den Tasten "**auf**" und "**ab**" ändern können,
 - Auswahl der Stimulationsohrseite, kann mit den Tasten "**L/R**" umgeschaltet werden.
8. Der gesamte grüne Bereich ist für das Maskierungsrauschen vorgesehen. Im oberen Teil werden die Leistung und

das Frequenzband des Rauschens angezeigt. Direkt darunter befindet sich das Kästchen "**Kontinuierliche Maskierung**", das eine permanente Maskierung ermöglicht (wenn es nicht markiert ist, beginnt die Maskierung gleichzeitig mit der Stimulation). Der untere Teil besteht aus den Registerkarten zur Auswahl des Maskierungsmodus und der entsprechenden Einstellung:

- Differenzial-Modus: Der mit dem Cursor eingestellte Wert ist der Abstand zwischen der Stimulationsleistung und der Maskierungsleistung (z. B.: bei einem Differenzwert von -30 dB beträgt die Stimulationsleistung 80 dB, die Maskierungsleistung 50 dB),
 - Manueller Modus: Der mit dem Cursor eingestellte Wert ist die Maskierungsleistung.
 - Siehe 6.6.5.2 für den automatischen Modus
9. Mit der Taste "**Kopfhörer**" können Sie sehen, welcher Stimulator aktiv ist und zwischen den beiden Audioausgängen wechseln. So ist es möglich, den Kopfhörer und den Knochenvibrator (jeweils an einen der Audioausgänge) anzuschließen und zwischen dem Luftleitungs- und dem Knochenleitungstest zu wechseln.
 - Ein Klick auf das Tastatursymbol zeigt eine Erinnerung an alle Tastaturkürzel an (siehe Unterabschnitt 6.6.3).
 10. Eine Kontrollleuchte zeigt an, dass eine Stimulation läuft,
 - Grün: keine Stimulation,
 - Rot: Die Stimulation läuft.
 11. Speichern oder erstellen Sie eine Messung,
 12. Das Kreuz stellt die aktuelle Position des Mauszeigers dar. **Klicken Sie mit der linken Maustaste**, um die Stimulation zu starten. Wenn der Patient gehört hat, können Sie die Antwort durch Drücken von "**Enter**" bestätigen.

Weitere Einzelheiten zur Darstellung und Analyse von Messungen finden Sie in Unterabschnitt 6.6.3.

6.6.2 Sprachaudiometrie

ECHOSOFT ermöglicht die Messung der Sprachaudiometrie. Gehen Sie dazu einfach auf die zweite Registerkarte des Audiometriefensters.

1. Zeigt die Listen der Sprachaudiometrie an, die in der Software verfügbar sind. Es ist möglich, die Sprache, den Typ der Liste und die Aussprache zu wählen,
2. Zeigt in Fettdruck das Wort an, das gerade im Headset des Patienten gesprochen wird. Auf der linken Seite wird das vorherige Wort angezeigt, auf der rechten Seite das nächste Wort. Wenn der Patient das Wort korrekt wiederholt, genügt ein einfacher Klick auf das Wort, um es zu validieren (das Wort wird grün), ein zweiter Klick hebt die Validierung auf. Es ist möglich, das aktuelle oder das vorhergehende Wort zu validieren.
3. Steuern Sie das Starten, Pausieren und Stoppen einer Liste. Die Anzeige unten zeigt den Verlauf der aktuellen Liste

an,

4. Standardmäßig werden die Wortlisten nach dem Zufallsprinzip abgespielt, aber durch Klicken auf diese Schaltfläche können Sie auswählen, welche Liste abgespielt werden soll,
5. Mit dieser Schaltfläche können Sie neue Listen in die Software importieren (wenn Sie keine Liste installiert haben, klicken Sie auf diese Schaltfläche, um zuvor von <http://echodia.fr/firmware/vocal/> heruntergeladene Listen zu importieren).
6. Mit dieser Option wird die Liste nach jedem Wort angehalten.
7. Stellen Sie die Stimulationsstärke ein, die Sie mit den Tasten "auf" und "ab" ändern können.

Auswahl der Stimulationsohrseite, kann mit den Tasten "L/R" umgeschaltet werden.

8. Der gesamte grüne Bereich ist für das Maskierungsrauschen vorgesehen. Im oberen Teil werden die Leistung und das Frequenzband des Rauschens angezeigt. Direkt darunter befindet sich das Kästchen "**Kontinuierliche Maskierung**", das eine permanente Maskierung ermöglicht (wenn es nicht markiert ist, beginnt die Maskierung gleichzeitig mit der Stimulation). Der untere Teil besteht aus den Registerkarten zur Auswahl des Maskierungsmodus und der entsprechenden Einstellung:
 - Differenzial-Modus: Der mit dem Cursor eingestellte Wert ist der Abstand zwischen der Stimulationsleistung und der Maskierungsleistung (z. B.: bei einem Differenzwert von -30 dB beträgt die Stimulationsleistung 80 dB, die Maskierungsleistung 50 dB),
 - Manueller Modus: Der mit dem Cursor eingestellte Wert ist die Maskierungsleistung.
 - Siehe 6.6.5.2 für den automatischen Modus
9. Mit der Taste "**Kopfhörer**" können Sie sehen, welcher Stimulator aktiv ist und zwischen den beiden Audioausgängen wechseln. So ist es möglich, den Kopfhörer und den Knochenvibrator (jeweils an einen der Audioausgänge) anzuschließen und zwischen dem Luftleitungs- und dem Knochenleitungstest zu wechseln.
 - Ein Klick auf das Tastatursymbol zeigt eine Erinnerung an alle Tastaturkürzel an (siehe Unterabschnitt 6.6.3).
10. Eine Kontrollleuchte zeigt an, dass eine Stimulation läuft,
 - Grün: keine Stimulation,
 - Rot: Die Stimulation läuft.
11. Speichern oder erstellen Sie eine neue Messung,
12. Echtzeitanzeige des Prozentsatzes der richtig beantworteten Wörter in Abhängigkeit von der Intensität. Ein Rechtsklick auf einen Punkt gibt die Möglichkeit, ihn zu löschen und zu überprüfen, welche Wörter richtig ausgesprochen wurden

6.6.3 Verwendung des Mikrofons

ECHOSOFT ermöglicht die Kommunikation mit dem Patienten über das Computermikrofon, wenn sich der Patient in einer Audiometrikabine befindet und der Bediener draußen ist.

Die Mikrofoneinstellung erfolgt über die dritte Registerkarte oben links im Audiometriefenster.



Es ist möglich, das Eingabegerät auszuwählen (die Geräteliste ist abhängig vom Computer und der Soundkarte).

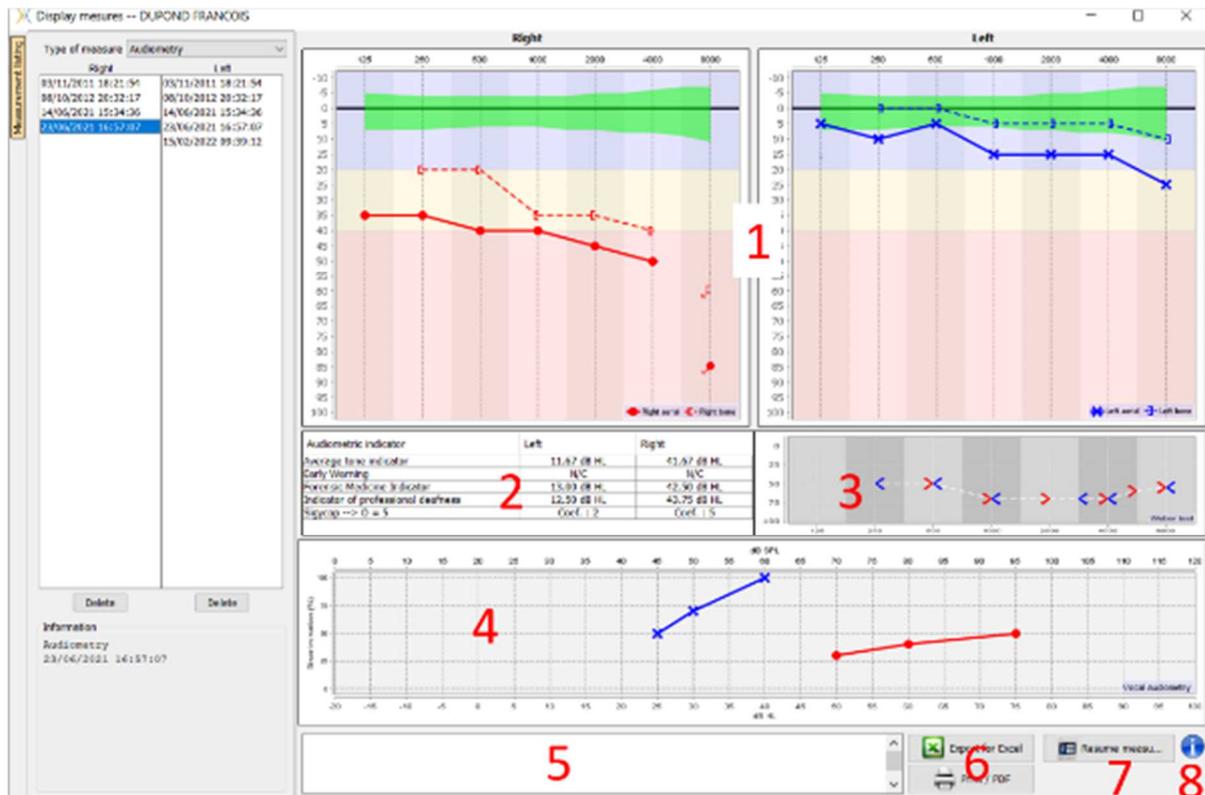
Es ist möglich, die Eingangsverstärkung einzustellen (dies hängt vom Computer und der Soundkarte ab), und schließlich müssen Sie die Leistung einstellen, mit der der Ton an den Kopfhörer des Patienten gesendet wird.



Die Lautstärke ist ein Richtwert, sie kann je nach Mikrofon, Computer und Sprache des Bedieners variieren.

Um das Mikrofon zu benutzen, halten Sie die Taste "A" gedrückt und sprechen Sie (die Leuchtanzeige unten links wird dann rot).

6.6.4 Beschreibung des Messfensters



- Anzeigebereich des Graphen für die **Reintonaudiometrie**:
 - Abszisse: Frequenz in Hz.
 - Ordinate: Leistung in dB HL.
 - Die blaue Kurve mit den Kreuzen bezieht sich auf die Luftmessung am linken Ohr.
 - Die rote Kurve mit den Kreisen bezieht sich auf die Luftmessung am rechten Ohr.
 - Die gepunktete blaue Kurve mit Klammern bezieht sich auf die Knochenleitungsmessung am linken Ohr.
 - Die gepunktete rote Kurve mit Klammern bezieht sich auf die Knochenleitungsmessung am rechten Ohr.
 - Der rote Punkt mit dem Pfeil unten links: Der Ton wurde abgespielt, aber der Patient hat nicht geantwortet (rechtes Ohr).
 - Das blaue Kreuz mit dem Pfeil unten rechts: Der Ton wurde abgespielt, aber der Patient hat nicht geantwortet (linkes Ohr).
- Zusammenfassende Tabelle der audiometrischen Standardindikatoren.
- Anzeigebereich Weber-Test.
 - Abszisse: Frequenz in Hz.
 - Ordinate: Leistung in dB HL.
- Anzeigebereich des Diagramms für die **Sprachaudiometrie**:
 - Abszissenleistung in dB HL.
 - Ordinate: Prozentsatz der richtig wiederholten Wörter.
 - Die blaue Kurve mit den Kreuzen bezieht sich auf die Luftmessung am linken Ohr.
 - Die rote Kurve mit den Kreisen bezieht sich auf die Luftmessung am rechten Ohr.
 - Die gepunktete blaue Kurve mit Klammern bezieht sich auf die Knochenleitungsmessung am linken Ohr.
 - Die gepunktete rote Kurve mit Klammern bezieht sich auf die Knochenleitungsmessung am rechten Ohr.
- Eingabe beachten.
- Excel-Export der Messung,
 - Druckoptionen,
- Wenn ein Gerät angeschlossen ist, können Sie die Messung fortsetzen,
- Informationen über das für die Messung verwendete **ELIOS**.

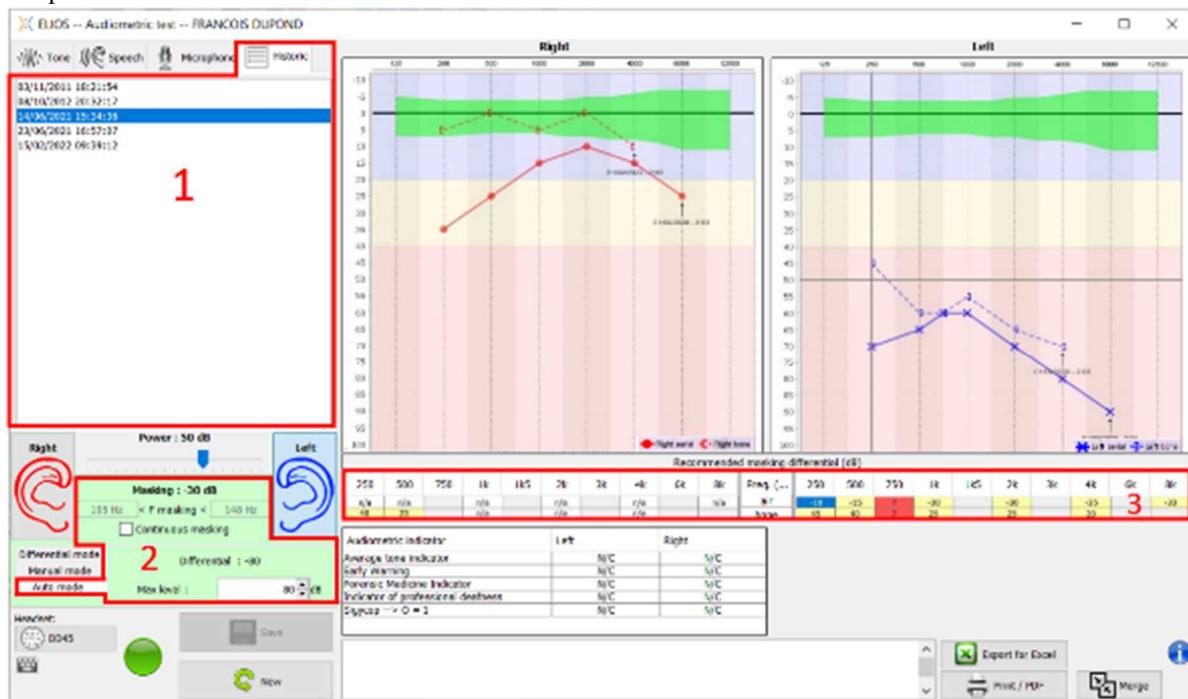
6.6.5 Hilfe zur Maskierungsberechnung

Die vierte Registerkarte des Audiometriefensters ermöglicht den Zugriff auf die Messhistorie des Patienten. Ein Doppelklick auf das Datum der Messung zeigt dieses im Hintergrund (in Transparenz) an, um die aktuelle Messung mit der ausgewählten Messung zu vergleichen.

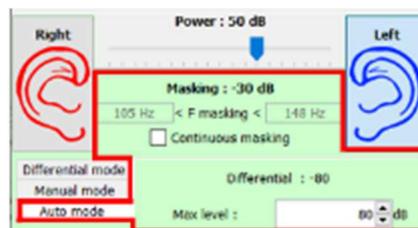
 Das automatische Berechnungssystem soll dem Bediener lediglich die Arbeit erleichtern; es liegt in seiner Verantwortung zu prüfen, ob die Berechnungsmethode (siehe 6.6.5.3) für den spezifischen Fall des jeweiligen Kunden geeignet ist.

In einigen Fällen sieht der Bediener nach einer Messung ohne Maskierung die Notwendigkeit eines zweiten Tests, indem er die Frequenzen maskiert, bei denen es möglicherweise zu einer transkranialen Übertragung kam (Geisterkurven). Es wurde ein Modul zur automatischen Maskierungsberechnung entwickelt, das den Bedienern hilft, eine geeignete kontralaterale Maskierung für Frequenzen zwischen 250 und 8000 Hz aus einem früheren Test ohne Maskierung zu berechnen.

Bei Auswahl einer Messung in der "Historic" (1), die die Luft- und Knochentests enthält, wird eine Tabelle mit Vorschlägen für das zu verwendende Maskierungsdifferential (3) angezeigt. Gleichzeitig wird der "Auto-Modus" als Maskierungssteuerung verfügbar (2). Er ermöglicht die automatische Anwendung der in der Tabelle (3) vorgeschlagenen Maskierungsdifferenz in Abhängigkeit von der Seite (rechts oder links), dem Stimulus (Luft, Knochen oder Sprache) und der Frequenz.



Die Maskierung im "Auto-Modus" wird durch Anwendung der Differenz auf die gesendete Stimulationsleistung berechnet. Sie variiert also mit jeder Änderung der Stimulationsleistung, es sei denn, sie erreicht den vom Bediener festgelegten Grenzwert oder den Grenzwert der Ausgangsleistung des Stimulators. Die Maskierung kann kontinuierlich (durch Ankreuzen des Kästchens "kontinuierliche Maskierung") oder gleichzeitig mit der Stimulation aktiviert werden. In Fällen, in denen dies nicht erforderlich ist oder nicht berechnet werden kann, wird der Pegel auf -30 dB (keine Maskierung) eingestellt.



Die Maskierung für die Knochenaudiometrie wird nur für die "historischen" Frequenzen berechnet, die durch Luftleitung (AC) und Knochenleitung (BC) in beiden Ohren getestet werden. Für die AC-Audiometrie gilt die gleiche Regel, außer für die Frequenzen 6 und 8 kHz. Für diese Frequenzen ist die BC-Audiometrie für die Berechnung der AC-Maskierung nicht zwingend erforderlich. Für die Sprachaudiometrie schließlich sind die AC- und BC-Schwellen beider Ohren für mindestens eine Frequenz (zwischen 500 Hz und 2 kHz) erforderlich. Die Berechnung des angewandten Differentials erfolgt wie im Abschnitt beschrieben. 6.6.5.3.

6.6.5.1 Farbcode

Freq. (Hz)	250	500	750	1k	1k5	2k	3k	4k	6k	8k
air	-10	-15	?	-30		-30		-35	3	-33
bone	45	40	?	25		25		20		

- Gelb (mit Angabe des Differenzwertes): Frequenzen, die mit kontralateraler Maskierung erneut getestet werden müssen.
- Blau: aktuell gewählte Frequenz.
Bei der Sprachaudiometrie wird keine Frequenz ausgewählt, das Modul wendet die entsprechende Maskierung für die Sprachaudiometrie an.
- Schattiert: Frequenz im Referenztest nicht verfügbar (in AC und/oder BC).
- Weiß (mit " n/a "): Frequenzen, die nicht erneut geprüft werden müssen.
- Rot: fehlende Informationen zur Berechnung des Maskierungswertes (z. B. wurde das kontralaterale Ohr nicht getestet)

6.6.5.2 " Automatikmodus " Audiometrie mit " Automatikmodus " Maskierung

Bei der Reintonaudiometrie im "Auto-Modus" mit Maskierung im "Auto-Modus" werden nur die in der Tabelle gelb hinterlegten Frequenzen getestet (je nach Art der verwendeten Stimulation - AC oder BC). Vergewissern Sie sich, dass alle Frequenzen des Referenztests (auf der Registerkarte "Historisch") in den Konfigurationen aktiviert sind, damit der Test mit Maskierung, falls erforderlich, durchgeführt werden kann (siehe [Unterabschnitt 5.4.3](#)).

6.6.5.3 Berechnungsmethode

Luftleitungsaudiometrie (AC):

Wenn die Differenz zwischen der AC-Schwelle des Prüfohrs und der BC-Schwelle des kontralateralen Ohrs (CtL) bei derselben Frequenz gleich oder größer ist als die interaurale AC-Dämpfung (AI_AC), dann ist eine Maskierung erforderlich. Verschiedene Arten von Stimulatoren können jeweils einen bestimmten AI_AC-Wert haben (Insert = 50 dB; Headset = 40 dB). Daher können die Notwendigkeit einer Maskierung und ihr Wert je nach verwendetem Stimulator, der vom Modul automatisch erkannt wird, variieren.

Für die Berechnung der AC-Maskierung werden die AC- und BC-Schwellen beider Ohren bei der zu analysierenden Frequenz benötigt (außer bei 6 und 8 kHz). Wenn es keine BC-Schwellen bei 6 und 8 kHz gibt, berechnet das Modul die durchschnittliche Rinne (Differenz der Schwellen zwischen AC und BC) zwischen 2 und 4 kHz und addiert diesen Wert zur AC-Schwelle bei 6 kHz und/oder 8 kHz, um die geschätzte BC-Schwelle zu erhalten.

Kriterien für die Effizienz:

$$\text{Differential} = \text{Rinne}_{\text{CtL}} + 10\text{dB} - \text{AI}_{\text{AC}}$$

Maximaler Maskierungsgrad:

$$\text{Max differential} = \text{AI}_{\text{AC}} - 5\text{dB}$$

Knochenleitungsaudiometrie (BC) :

Wenn die BC-Schwelle des Prüfohrs bei derselben Frequenz höher ist als die des kontralateralen Ohrs (CtL) oder wenn die Rinne des Prüfohrs mehr als 10 dB beträgt, ist eine Maskierung erforderlich.

Um die BC-Maskierung zu berechnen, werden die AC- und BC-Schwellen beider Ohren bei der zu analysierenden Frequenz benötigt.

Empfohlener Wert für den Okklusionseffekt (OE)				
Frequenz (Hz)	250	500	1000	≥ 2000
EO	20	10	5	0

Kriterien für die Effizienz:

$$\text{Differential} = (\text{the higher between : Rinne}_{\text{CtL}} \text{ and OE}) + 15\text{dB}$$

Maximaler Maskierungsgrad:

$$\text{Max differential} = 45\text{dB}$$

Sprachaudiometrie:

Wenn die durchschnittliche AC-Schwelle für Gesprächsfrequenzen (zwischen 500 und 2000 Hz) des Prüfohres minus

60 dB größer ist als eine oder mehrere der BC-Schwellen des CtL-Ohres, dann ist eine Maskierung erforderlich.

Für die Berechnung der Maskierung bei der Sprachaudiometrie werden die AC- und BC-Schwellen beider Ohren für mindestens eine Frequenz (zwischen 500 Hz und 2 kHz) benötigt. Die bei 250 Hz erzielten Ergebnisse werden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Kriterien für die Effizienz:

$$\text{Differential} = \text{Rinne_CtL (the highest)} + 10\text{dB} - \text{AI_AC}$$

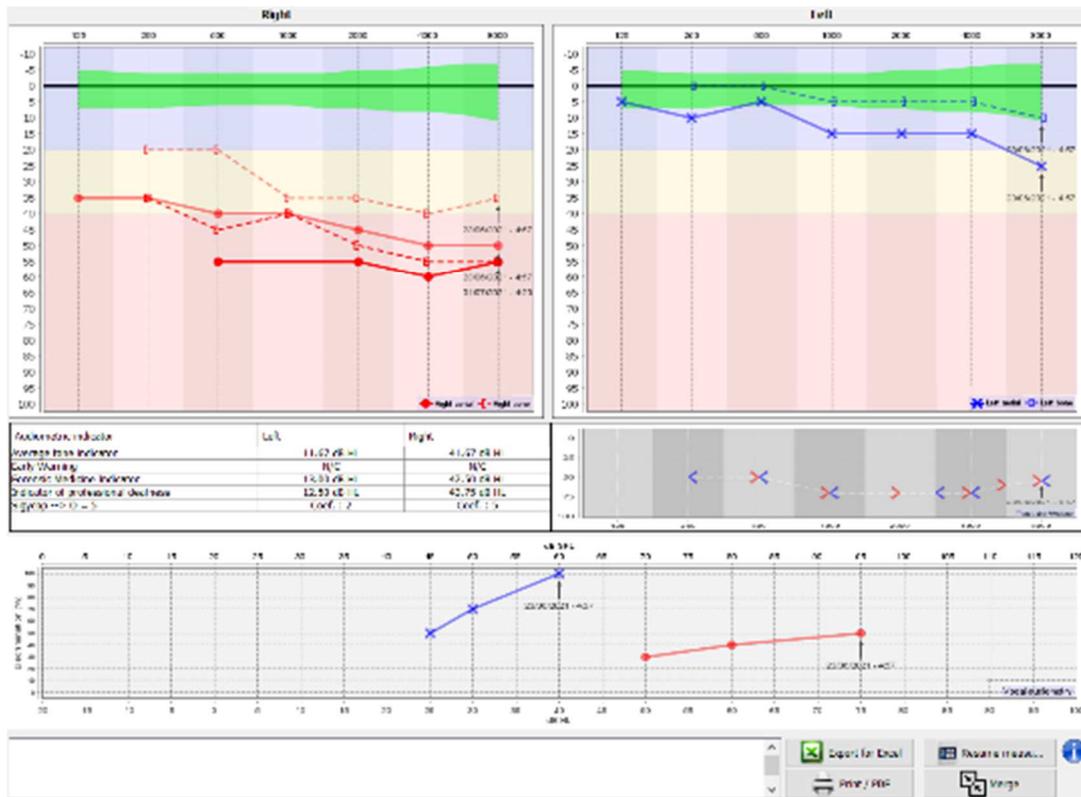
Maximaler Maskierungsgrad:

$$\text{Max masking (Insert)} = \text{best ipsilateral BC threshold} + \text{AI_AC} + 5$$

6.6.6 Messung zusammenführen

Es gibt zwei Möglichkeiten, zwei Messungen in einem Diagramm darzustellen:

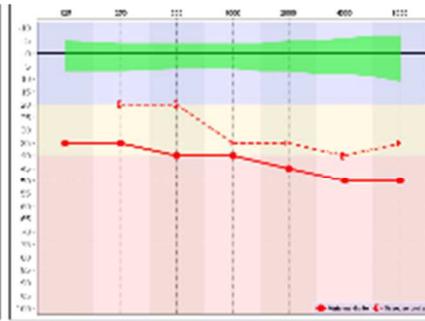
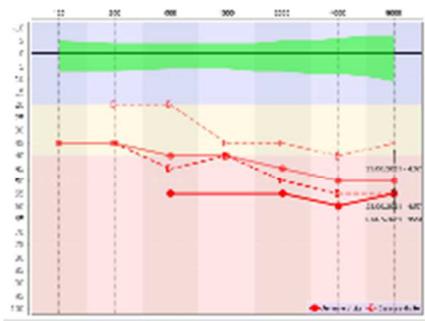
- Wählen Sie die Messung in der Registerkarte "Historisch", während Sie eine Messung durchführen (siehe 6.6.5)
- Halten Sie die Taste "ctrl" gedrückt und wählen Sie zwei Messungen im Konsultationsfenster (siehe **Erreuer ! Source du renvoi introuvable.**).



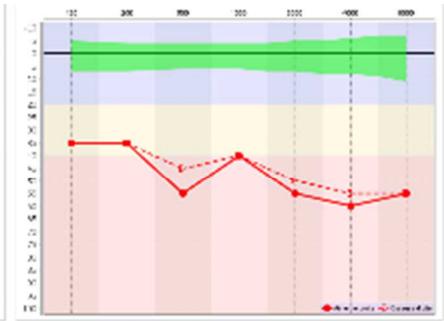
Wenn das Diagramm mehr als eine Messung enthält, werden die Kurven mit ihren jeweiligen Daten und Uhrzeiten angezeigt (im obigen Beispiel hat nur die rechte Seite zwei Messungen).

Wenn Sie zwei Messungen gleichzeitig anzeigen, können Sie sie nicht nur vergleichen und eine Hilfe bei der Berechnung der Maskierung verwenden, sondern sie auch zusammenführen. Mit der Schaltfläche "Zusammenführen" (in der unteren rechten Ecke) können Sie eine dritte Messung erstellen, indem Sie die beiden Messungen kombinieren. Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten, die Prävalenz zu bestimmen, wenn zum Zeitpunkt der Kombination mehr als ein Wert für dieselbe Frequenz bei der Tonaudiometrie oder dieselbe Intensität bei der Sprachaudiometrie vorliegt:

- Konzentration auf die Hörschwelle: Daten, die auf einen geringeren Hörverlust hindeuten, bleiben erhalten.
- Fokus auf das Datum: die Daten der ältesten Messung werden durch die Daten der jüngsten Messung ersetzt



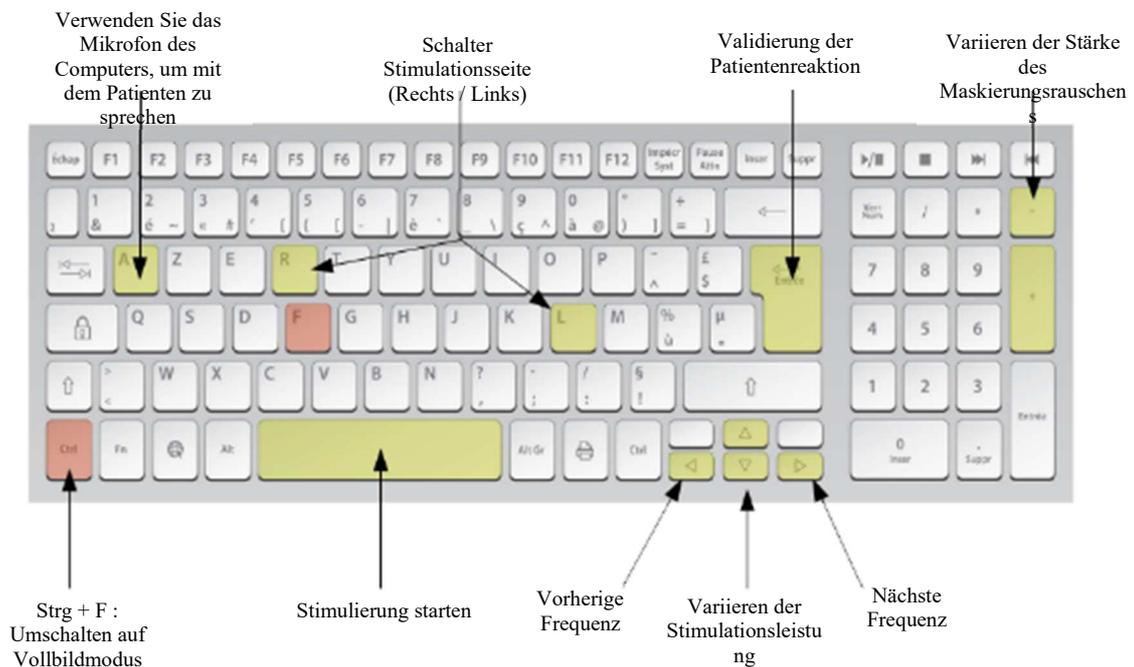
Fokus auf Schwellenwerte



Fokus auf Datum

6.6.7 Verwendung von Tastaturkürzeln

Zusätzlich zu den visuellen Kontrollen in der Software können Sie die Audiometrie auch manuell über die Tastatur Ihres Computers durchführen.



Chapitre 7

Wartung und Instandhaltung

7.1 Regelmäßige Kontrollen

Prüfen Sie vor dem Testen:

- Das Vorhandensein des akustischen Reizes und die korrekte Leistungskalibrierung.
- Die Abwesenheit von Störungen in den eingehenden Signalen.
- Die allgemeine Funktionsweise des Geräts.

Legen Sie das Gerät und seine Peripheriegeräte nach jedem Gebrauch wieder in den Originalkoffer.

Das ELIOS-Gerät ist zuverlässig und sicher für den Patienten. Um diese Sicherheit aufrechtzuerhalten, ist es unbedingt erforderlich, die in diesem Handbuch enthaltenen Bedienungsanweisungen zu befolgen.

Die ELIOS-Geräte sind für eine Lebensdauer von 5 Jahren ausgelegt.



Um sicherzustellen, dass die Leistung des Geräts während seiner gesamten Lebensdauer erhalten bleibt, ist es notwendig, das Gerät jedes Jahr von den Technikern von Electronique du Mazet oder seinen Händlern überprüfen zu lassen.



Alle gelieferten Kabel sind aus EMI-beständigen Materialien hergestellt. Um diese Eigenschaften zu erhalten, ist es ratsam, die Kabel nicht zu knicken, zu quetschen oder zu ziehen.



Oberflächenelektroden haben ein Verfallsdatum, das Sie vor jedem Gebrauch überprüfen sollten.

7.2 Reinigung



Dieses Gerät ist nicht steril,
Das Zubehör ist nicht steril

7.2.1 Gerätekofter

Das Gehäuse des Geräts erfordert nur eine normale, regelmäßige Reinigung seiner Außenfläche, die verschmutzt sein kann.

Der Touchscreen sollte mit einem weichen, trockenen Tuch gereinigt werden, **ohne jegliche Produkte oder Wasser.** Reinigen Sie den Rest des Geräts nur mit einem trockenen oder leicht feuchten Tuch.



Verwenden Sie zur Reinigung des Geräts keine Flüssigkeiten oder Sprays, da dies die elektrischen Schaltkreise beschädigen kann.

7.2.2 Zubehör

Um eine einwandfreie Hygiene zu gewährleisten, ist eine systematische Reinigung aller Materialien und Geräte, die in direktem Kontakt mit dem Patienten stehen, unerlässlich.



Alle Verbrauchsmaterialien (Oberflächenelektroden und Ohrstöpsel) sind Einwegartikel, die nach Gebrauch zu entsorgen sind.



Die Referenzen der mit Ihrem Gerät kompatiblen Verbrauchsmaterialien sind im [Unterabschnitt 1.2.7](#). Sie können die Verbrauchsmaterialien bei Ihrem Händler oder direkt in unserem Online-Shop unter www.echodia-store.com bestellen.

7.3 Fehlfunktion

Wenn Sie eine Funktionsstörung feststellen, die nicht in den Begleitdokumenten des Geräts (siehe unten) beschrieben ist, informieren Sie bitte Ihren Händler oder den Hersteller.

7.3.1 Mögliche Fehlfunktion

Beschreibung der Anomalie	Mögliche Ursachen	Aktionen
Das Gerät startet nicht	Entladene Batterie	Lassen Sie das Gerät einige Stunden lang am Stromnetz angeschlossen und schalten Sie es dann wieder ein.
	Batterie außer Betrieb	Wenden Sie sich an Ihren Händler, um den Kundendienst in Anspruch zu nehmen.
Die Schaltfläche "Messen" ist auf der Homepage nicht zugänglich	Speicherkarte ist defekt 	Wenden Sie sich an Ihren Händler, um die Speicherkarte zu wechseln.
Tonproblem während der Messung	Prüfen Sie, ob der akustische Stimulator richtig angeschlossen ist.	Anschließen des Stimulators
	Stimulator ist außer Betrieb	Wenden Sie sich an Ihren Händler, um den Kundendienst in Anspruch zu nehmen.
Gas- und/oder Flüssigkeitsaustritt aus dem Gehäuse (während des Betriebs oder nicht)	Batterie außer Betrieb	Wenn Flüssigkeit ausläuft oder ein Geruch aus dem Gerät austritt, obwohl es ordnungsgemäß funktioniert, muss es zur Reparatur eingeschickt werden. Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler, um das Serviceverfahren einzuleiten.
Probleme bei der Übertragung von Daten auf den PC	Entladene Batterie	Lassen Sie das Gerät einige Stunden an der Stromversorgung angeschlossen und setzen Sie dann den Übertragungsvorgang fort. - Wenn die Übertragung immer noch nicht funktioniert, wenden Sie sich bitte an Ihren Verteiler.



Wenn das Gerät heruntergefallen ist oder Wasser eingedrungen ist, muss das Gerät unbedingt von Électronique du Mazet überprüft werden, um jedes Risiko (Patient und Benutzer) im Zusammenhang mit der Verwendung des Geräts zu vermeiden.

7.3.2 Kundendienst und Garantie

Dieses Gerät wird von Ihrem Lieferanten unter den in diesem Dokument genannten Bedingungen garantiert, vorausgesetzt, dass:

- Es darf nur von Électronique du Mazet geliefertes oder qualifiziertes Zubehör verwendet werden.
- Alle Änderungen, Reparaturen, Erweiterungen, Anpassungen und Einstellungen des Produkts dürfen nur von der Firma Électronique du Mazet oder ihren Vertragshändlern für diese Arbeiten durchgeführt werden.
- Das Arbeitsumfeld entspricht allen behördlichen und rechtlichen Anforderungen.
- Das Produkt darf nur von kompetentem und qualifiziertem Personal verwendet werden. Die Verwendung muss in Übereinstimmung mit den Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch erfolgen.
- Die Programme dürfen nur für die Anwendungen verwendet werden, für die sie bestimmt sind und die in diesem Handbuch beschrieben werden.
- Das Gerät muss regelmäßig gemäß den Anweisungen des Herstellers gewartet werden.
- Alle gesetzlichen Anforderungen für die Verwendung dieses Geräts werden erfüllt.
- Das Gerät verwendet nur Verbrauchsmaterialien oder Halbverbrauchsmaterialien, die vom Hersteller geliefert oder angegeben werden.
- Teile und Ersatzteile dürfen nicht durch den Benutzer ersetzt werden.

Die unsachgemäße Verwendung dieses Geräts oder die Vernachlässigung der Wartung entbindet die Firma Électronique du Mazet und ihre Händler von jeglicher Verantwortung für Defekte, Pannen, Fehlfunktionen, Schäden, Verletzungen und anderes.

Die Garantie erlischt, wenn die Betriebsanweisungen in dieser Anleitung nicht genau befolgt werden.

Die Garanzzeit beträgt 24 Monate ab dem Datum der Lieferung des Geräts.

Die Transport- und Verpackungskosten sind nicht in der Garantie enthalten.

Die Firma Électronique du Mazet oder ihr Vertriebshändler verpflichtet sich, die Zeichnungen, die Ersatzteilliste, die Anleitungen und die Werkzeuge, die für die Reparatur des Geräts erforderlich sind, nur unter der Voraussetzung zur Verfügung zu stellen, dass qualifiziertes technisches Personal für dieses spezielle Produkt geschult wurde.

Im Falle eines Versands des Geräts beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

- Trennen Sie alle Zubehörteile ab und entsorgen Sie alle gebrauchten Verbrauchsmaterialien (Einweg).
- Dekontaminieren und reinigen Sie das Gerät und sein Zubehör.
- Verwenden Sie die Originalverpackung, einschließlich der Halteflansche.
- Geben Sie das gesamte mit dem Gerät gelieferte Zubehör an.
- Verkeilen Sie die verschiedenen Elemente.
- Achten Sie darauf, dass die Verpackung gut verschlossen ist.



Das Gerät sammelt Daten. Es liegt in der Verantwortung des Behandlers, die Allgemeine Datenschutzverordnung 2016/679 des Europäischen Parlaments anzuwenden und einzuhalten. Bei der Rückgabe an den Kundendienst muss der Behandler die Daten löschen, damit sie nicht weitergegeben werden. Der Praktiker hat die Möglichkeit, eine Sicherungskopie der Daten zu erstellen, indem er sie in der ECHOSOFT-Software speichert (siehe 5.3.2), bevor er Patienten aus dem Gerät löscht (siehe 5.3.3.2).

Lieferadresse:

Mazet-Elektronik
ZA Route de Tence
43520 Le Mazet St Voy
Frankreich

Tel.: (33) 4 71 65 02 16

Fax: (33) 4 71 65 06 55

E-Mail: sav@electroniquedumazet.com

7.4 Transport und Lagerung

Beim Transport und bei der Lagerung des Geräts muss es sorgfältig in dem Gehäuse aufbewahrt werden, in dem es geliefert wurde (Originalverpackung) oder in einer Verpackung, die es vor äußeren Schäden schützt.

An einem sauberen, trockenen Ort bei Raumtemperatur aufbewahren

7.5 Entsorgung

Sobald eine Verschlechterung festgestellt wird, ist das Produkt mit einem Breitbanddesinfektionsmittel zu reinigen und an den Hersteller zurückzusenden.

Wenn das Produkt nicht mehr funktioniert oder unbrauchbar wird, sollte es an den Hersteller zurückgegeben oder zu einer Sammelstelle **ecosystem** gebracht werden.

Im Rahmen seines Engagements für die Umwelt finanziert Électronique du Mazet den **ecosystem** Recyclingkanal WEEE Pro, der kostenlos elektrische Beleuchtungsgeräte, Kontroll- und Überwachungsgeräte sowie gebrauchte medizinische Geräte zurücknimmt (weitere Informationen unter www.ecosystem.eco).

Kapitel 8

Technische Daten

8.1 Allgemeine technische Merkmale des Geräts



Geräte, die zur Verwendung an Orten bestimmt sind, an denen der Umgebungsdruck außerhalb des Bereichs von 98kPa und 104kPa liegt, müssen unter typischen Umgebungsdruck- und Temperaturbedingungen auf den betreffenden Ort neu kalibriert werden, um eine Verschiebung der Bezugsschalldruckpegel zu vermeiden.

Lagertemperatur	$-20^{\circ}\text{C} < T^{\circ} < 60^{\circ}\text{C}$
Betriebstemperatur	$15^{\circ}\text{C} < T^{\circ} < 35^{\circ}\text{C}$.
Luftfeuchtigkeit	$30 < \% < 90$
Betriebshöhe	< 1000 Meter (zwischen 98kPa und 104kPa)
Abmessungen	90 x 110 x 36 mm
Gewicht	239g
Spannung	5V DC
Absorbierter Strom	<1A
Batterie	Lithium-Ionen Polymère 5000 mA/h
Autonomie	3-4 Stunden Messung
Status	Anzeige des Batteriestands auf dem Bildschirm
Aufladen	Über Mini-USB, von einem Computer oder dem Netzadapter (siehe 1.2.7)
Auflösung	320 x 240 @ 65000 Farben
Touchscreen	Resistiver Bildschirm, der mit einem Finger oder einem Stift bedient werden kann
Energie/Komfort	Auswahl der Beleuchtungsstufe, Drehung des Displays
Speicherung von Daten	Aufzeichnung im internen Speicher des Geräts (> 2000 Messungen)
Datenübertragung	Kopieren von Daten über die ECHOSOFT-Software über USB
Medizinische Geräte der Klasse IIa.	
Angewandtes Teil Typ BF.	

8.1.1 Prüfparameter :

Messung	Charakteristisch
Verschiebungs-OAE (DPOAE)	<ul style="list-style-type: none"> - Akustische Stimulation: von 1 kHz bis 3 kHz - Digitale Auflösung 16 Bit @ 32kHz - Schallintensität: 50 bis 75 dB SPL
DPMC	<ul style="list-style-type: none"> - Akustische Stimulation: 900Hz bis 1100Hz - Spezifischer Ohrstöpsel - Digitale Auflösung 16 Bit @ 32kHz - Impedanztest - Konfigurierbare Ablehnung - Schallintensität: 50 bis 90 dB SPL
DP-Gramm	<ul style="list-style-type: none"> - Akustische Stimulation: 1kHz bis 5kHz - Digitale Auflösung 16 Bit @ 32kHz - Schallintensität: 50 bis 75 dB SPL
TEOAE	<ul style="list-style-type: none"> - 25 Klicks pro Sekunde - Abwechselnde Klicks durch Puffer von 4 - Digitale Auflösung 16 Bit @ 32KHz - Schallintensität: 40 bis 95 dB SPL
ABR	<ul style="list-style-type: none"> - Bis zu 50 Klicks pro Sekunde - Abwechselnde Klicks - Digitale Auflösung 16 Bit @ 32KHz - Impedanztest - Messfenster von 10 bis 25 ms - Schallintensität: 0 bis 95 dB HL
ASSR	<ul style="list-style-type: none"> - AM2-Stimulation - Trägerfrequenzen bei <u>500Hz</u>, <u>1000Hz</u>, <u>2000Hz</u>, <u>4000Hz</u> - Modulation bei <u>40Hz</u> oder <u>80Hz</u> - Digitale Auflösung 16 Bit @ 32KHz - Impedanztest - Schallintensität: 10 bis 95 dB HL
ECochG	<ul style="list-style-type: none"> - Bis zu 50 Klicks pro Sekunde - Abwechselnde Klicks - Digitale Auflösung 16 Bit @ 32KHz - Impedanztest - Messfenster von 10 bis 25 ms - Schallintensität: 0 bis 95 dB HL
VEMP	<ul style="list-style-type: none"> - Bis zu 50 Klicks pro Sekunde - Abwechselnde Klicks - Digitale Auflösung 16 Bit @ 32KHz - Impedanztest - Messfenster bis zu 60 ms - Schallintensität: 0 bis 105 dB HL
Reinton-Audiometrie	<ul style="list-style-type: none"> - Schallintensität AC: von -10 bis 110 dB HL - Schallintensität BC: von -10 bis 80 dB HL - Verfügbare Intensitätsstufe: 5 dB - Akustische Stimulation: 125Hz bis 8kHz (bis zu 16kHz mit HF-Modul) - Schmalbandiges Maskierungsrauschen: 1/3 Oktave - Manuelle Bedienung - Automatischer Betrieb
Sprachaudiometrie	<ul style="list-style-type: none"> - Schallintensität: von -10 bis 110 dB HL - Automatische Listenauswahl

Zentrale Frequenz (Hz)	Schmalbandiges Maskierungsrauschen			AC	BC
	Unterer Grenzwert (Hz)	Oberer Grenzwert (Hz)	Maximale Leistung. * (dB EM) min = -10 dB EM	Maximale Leistung. * (dB HL) min = -10 dB HL	Maximale Leistung. * (dB HL) min = -10 dB HL
125	111	140	80	80	
250	223	281	95	100	50
500	445	561	95	110	60
750	668	842	95	110	70
1 000	891	1 120	95	110	80
1 500	1 340	1 680	95	110	80
2 000	1 780	2 240	95	110	70
3 000	2 670	3 370	95	110	70
4 000	3 560	4 490	95	110	70
6 000	5 350	6 730	85	100	50
8 000	7 130	8 980	80	90	50

* Je nach gewähltem Stimulatortyp ist das Gerät in der Lage, etwas höhere Maximalwerte als die angegebenen zu erreichen.



Informationen über die Messwertaufnehmer und die verwendete Kalibrierungsmethode sind auf dem Kalibrierungszertifikat zu finden.

8.2 Normen/Zertifizierungen

8.2.1 EMV-Konformitätstabelle

EMV-Konformität gemäß IEC 60601-1-2 (2014) 4. Ausgabe (EN 60601-1-2: 2015)			
Die Echodia-Produkte sind für die Verwendung in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder Benutzer des Geräts sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung verwendet wird.			
Emissionsprüfung		Einhaltung der Vorschriften	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien
RF-Emissionen CISPR 11		Gruppe 1	Die Echodia-Geräte verwenden HF-Energie nur für ihre internen Funktionen. Daher sind die HF-Emissionen sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass sie Störungen bei anderen elektronischen Geräten in der Nähe verursachen.
RF-Emissionen CISPR 11		Klasse B	Die Echodia-Reihe eignet sich für den Einsatz in allen Räumlichkeiten, einschließlich Wohnräumen und solchen, die direkt an die öffentliche Niederspannungsversorgung von Wohngebäuden angeschlossen sind.
Harmonische Emissionen IEC 61000-3-2		Klasse A	
Spannungsschwankungen / Flimmern IEC 61000-3-3		Konform	

EMV-Konformität gemäß IEC 60601-1-2 (2014) 4. Ausgabe (EN 60601-1-2: 2015)			
Die Echodia-Produkte sind für die Verwendung in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder Benutzer des Geräts sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung verwendet wird.			
IMMUNITÄTstest	Prüfniveau IEC 60601-1-2	Grad der Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien
Elektrostatistische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2	± 8 kV in Kontakt ± 15 kV in Luft	± 8 kV in Kontakt ± 15 kV in Luft	Die Böden sollten aus Holz, Beton oder Keramikfliesen bestehen. Wenn die Böden mit synthetischen Materialien bedeckt sind, sollte die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Schnelle Transienten in Bursts IEC 61000-4-4	± 2 kV für Leitungen Stromzufuhr elektrisch ± 1 kV für Leitungen Eingabe/Ausgabe	± 2 kV für Stromleitungen	Die Qualität der Stromversorgung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Transiente Überspannung IEC 61000-4-5	± 1 kV zwischen den Phasen ± 2 kV zwischen Phase und Erde	± 1 kV zwischen den Phasen ± 2 kV zwischen Phase und Erde	Die Qualität der Stromversorgung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, kurze Unterbrechungen und Spannungsschwankungen auf den Eingangsleitungen der Stromversorgung IEC 61000-4-11	0% UT: 0,5 Zyklen bei 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270 und 315 Grad 0% UT: 1 Zyklus und 70% UT; 25/30 Zyklen Einphasig: bei 0 Grad 0% UT; 250/300 Zyklen	0% UT: 0,5 Zyklen bei 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270 und 315 Grad 0% TU: 1 Zyklus und 70% TU; 25/30 Zyklen Einphasig: bei 0 Grad 0% UT; 250/300 Zyklen	Die Qualität der Stromversorgung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn der Benutzer des Geräts einen Dauerbetrieb bei Stromausfällen benötigt, wird empfohlen, die Echodia-Reihe über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung oder eine Batterie zu betreiben. HINWEIS UT ist die Netzwechselspannung vor dem Anlegen des Prüfpegels.
Magnetisches Feld bei Netzfrequenz (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	30 A/m 50Hz oder 60Hz	30 A/m 50Hz oder 60Hz	Magnetfelder mit der Frequenz des Stromnetzes sollten Werte aufweisen, die für einen repräsentativen Standort in einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung charakteristisch sind.

EMV-Konformität gemäß IEC 60601-1-2 (2014) 4. Ausgabe (EN 60601-1-2: 2015)			
Die Echodia-Produkte sind für die Verwendung in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder Benutzer des Geräts sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung verwendet wird.			

IMMUNITÄTstest	Prüfniveau IEC 60601-1-2	Grad der Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien
<p>Geleitete RF-Störungen IEC 61000-4-6</p> <p>Abgestrahlte RF-Störungen IEC 61000-4-3, einschließlich Abschnitt 8.10, Tabelle 9, für die Nähe von drahtlosen Geräten</p>	<p>3 Veff 150 kHz bis 80 MHz 6 Veff in den ISM-Bändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz 80% AM bei 2 Hz</p> <p>3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz 80% AM bei 2 Hz einschließlich Abschnitt 8.10, Tabelle 9, für die Nähe zu drahtlosen Geräten</p>	<p>3 Veff 150 kHz bis 80 MHz 6 Veff in den ISM-Bändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz 80% AM bei 2 Hz</p> <p>3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz 80% AM bei 2 Hz einschließlich Abschnitt 8.10, Tabelle 9, für die Nähe zu drahtlosen Geräten</p>	<p>Tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte sollten nicht näher an irgendeinem Teil des Geräts, einschließlich der Kabel, verwendet werden als der empfohlene Abstand, der anhand der für die Sendefrequenz geltenden Gleichung berechnet wird.</p> <p>Trennungsabstand empfohlen</p> $d = 1,67 \cdot \sqrt{P}$ $d = 1,67 \cdot \sqrt{P} \quad 80\text{MHz}-800\text{MHz}$ $d = 2,33 \cdot \sqrt{P} \quad 800\text{MHz}-2,5\text{GHz}$ <p>Dabei ist P die maximale Ausgangsleistung des Senders in Watt (W), die vom Hersteller des Senders angegeben wird, und d der empfohlene Abstand in Metern (m). Die durch eine elektromagnetische Untersuchung vor Ort ermittelten Feldstärken von ortsfesten HF-Sendern sollten in jedem Frequenzbereich unter dem Übereinstimmungspegel liegen. In der Nähe des mit folgendem Symbol gekennzeichneten Geräts können Störungen auftreten:</p> 

ANMERKUNG 1 Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höchste Frequenzbereich.
ANMERKUNG 2 Diese Richtlinien sind möglicherweise nicht in allen Situationen anwendbar. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch Absorption und Reflexionen von Strukturen, Gegenständen und Personen beeinflusst.

- a) Die Feldstärken von ortsfesten Sendern, wie z. B. Basisstationen für Funktelefone (zellulare/drahtlose) und mobile Landfunkgeräte, Amateurfunk, AM- und FM-Rundfunk und TV-Rundfunk, können theoretisch nicht mit Genauigkeit vorhergesagt werden. Um die elektromagnetische Umgebung durch ortsfeste HF-Sender zu beurteilen, sollte eine elektromagnetische Untersuchung vor Ort in Betracht gezogen werden. Wenn die am Einsatzort der Geräte der Echodia-Serie gemessene Feldstärke den oben genannten HF-Konformitätswert überschreitet, sollten die Geräte der Echodia-Serie beobachtet werden, um den normalen Betrieb zu überprüfen. Wenn ein abnormales Verhalten beobachtet wird, können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, wie z. B. die Neuausrichtung oder Neupositionierung der Echodia-Produktreihe.
- b) Oberhalb des Frequenzbereichs von 150 kHz bis 80 MHz sollten die Feldstärken weniger als 3 V/m betragen.

Empfohlene Abstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Geräten und dem Messgerät Echodia			
Die Geräte der Echodia-Reihe sind für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, in der gestrahlte HF-Interferenzen kontrolliert werden. Der Kunde oder Benutzer des Geräts kann dazu beitragen, elektromagnetische Störungen zu vermeiden, indem er einen Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) und Geräten der Echodia-Serie einhält, wie unten empfohlen, basierend auf der maximalen Sendeleistung des Kommunikationsgeräts.			
Maximale Nennausgangsleistung des Senders (in W)	Trennungsabstand in Abhängigkeit von der Frequenz des Senders (in m)		
	150kHz - 80MHz	80MHz - 800MHz	800MHz - 2,5GHz
0.01	0.117	0.117	0.233
0.1	0.369	0.369	0.737
1	1.167	1.167	2.330
10	3.690	3.690	7.368
100	11.67	11.67	23.300

Für Sender, deren maximale Nenn-Sendeleistung oben nicht angegeben ist, kann der empfohlene Trennungsabstand d in Metern (m) anhand der für die Frequenz des Senders geltenden Gleichung geschätzt werden, wobei P die maximale Sendeleistung des Senders in Watt (W) nach Angaben des Senderherstellers ist.

ANMERKUNG 1 Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Trennungsabstand für den höchsten Frequenzbereich.

ANMERKUNG 2 Diese Richtlinien sind möglicherweise nicht in allen Situationen anwendbar. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch Absorption und Reflexionen von Strukturen, Gegenständen und Personen beeinflusst.

8.2.1 CE-Erklärung

ÉLECTRONIQUE DU MAZET kann die CE-Erklärung für dieses Gerät auf Anfrage zur Verfügung stellen.

Die erste Anbringung der medizinischen CE-Kennzeichnung unter der Verantwortung des Unternehmens Électronique du Mazet erfolgt im **Oktober 2019**. Zuvor wurde die CE-Kennzeichnung für dieses Produkt von der Firma ECHODIA angebracht.

8.3 Hersteller

Électronique du Mazet ist ein Unternehmen mit Sitz im Herzen des Zentralmassivs. Ursprünglich ein einfacher Hersteller von elektronischen Karten, hat es im Laufe der Jahre seine eigene Marke für medizinische Geräte entwickelt.

Heute erforscht, entwickelt, fertigt und vertreibt Electronique Du Mazet Geräte für die Pressotherapie, Depressotherapie und Elektrotherapie (urologische Rehabilitation). Zu Electronique du Mazet gehört auch die Marke Echodia, die über ein eigenes F&E-Büro verfügt, das sich auf die funktionelle Erforschung im Bereich der HNO-Heilkunde und der Neurowissenschaften spezialisiert hat. Sie entwickelt mehrere Hörmessgeräte, die speziell auf die Bedürfnisse von HNO-Ärzten und anderen Fachleuten des Gesundheitswesens (Audiologen, Schul- und Betriebsärzte, Hausärzte, Krankenhäuser usw.) zugeschnitten sind.

Für weitere Informationen können Sie uns gerne kontaktieren.



SAS Électronique du Mazet (Produktion/Kundendienst)

ZA, route de Tence
43520 Le Mazet-Saint-Voy
FRANKREICH
Tel : +33 (0)4 71 65 02 16
Fax : +33 (0)4 71 65 06 55
www.electroniquedumazet.com
facebook.com/electroniquedumazet



Echodia (Unterstützung / F&E)

20, avenue de l'Agriculture
63100 Clermont-Ferrand
FRANKREICH
Tél. : +33 (0)4 73 91 20 84
www.echodia.fr
E-Mail: contact@echodia.fr
E-Mail: support@echodia.fr

Lexikon

DPMCDéphasage	des Potentiels Microphoniques Cochléaires Phasenverschiebung des cochleären mikrofonischen Potentials
DPOAEPProducts	de Distorsion des Otoémissions Acoustiques Verzerrungsprodukt Otoakustische Emission
Shift-OAEDéphase	der akustischen Verzerrungsprodukte Phasenverschiebung des Verzerrungsprodukts Otoakustische Emission
DPgrammeGraphique DP-Gramm	des Produits de Distorsion des Otoémissions Acoustiques Verzerrungsprodukt Otoakustische Emission Grafik
TEOAE	Akustische Oto-Emissionen in der Übergangsphase Transient-evozierte otoakustische Emissionen
PEApPotentiels ABRAuditorisch evozierte	Evoqués Auditifs précoces Hirnstamm-Reaktionsmuster
ASSRAuditory	Steady-State-Reaktionen
PEO	Potentiels Evoqués Otolithiques Otolithisch evozierte Potenziale
VEMPPotentiels	Evoqués Vestibulaires Myogéniques Vestibulär evozierte myogene Potenziale
ECochG	Elektro-CochléoGraphie Elektro-CochléoGraphie
PACPotentiel	Action Composé Zusammengesetztes Aktionspotential
APAktionspotential	
PSPotentiel SP	de Sommatation Summationspotential
ORLOto-Rhino-Laryngologie	ENTEar-Nose-Throat
dB	Dezibel



Electronique du Mazet

ELECTRONIQUE DU MAZET

ZA ROUTE DE TENCE
43520 LE MAZET SAINT VOY

Tél : +33 4 71 65 02 16
Mail : sav@electroniquedumazet.com

Ihr Händler / Vertreiber :

Garantieschein

Dieses Formular muss **innerhalb von 15 Tagen nach Installation oder Erhalt des Geräts** an Electronique du Mazet zurückgeschickt werden.

I,

Organisation:

Adresse:

.....

.....

erklärt, dass er das Gerät n° in funktionstüchtigem Zustand erhalten hat.

Ich habe alle notwendigen Anweisungen für die Verwendung, Wartung, Pflege usw. erhalten.

Ich habe die Gebrauchsanweisung gelesen und die Garantie- und Servicebedingungen zur Kenntnis genommen.

Sollte dieses Formular nicht innerhalb eines Monats nach der Lieferung vollständig ausgefüllt und unterschrieben bei Electronique du Mazet oder seinen Vertriebspartnern eingehen, ist Electronique du Mazet von jeglicher Verantwortung hinsichtlich der Garantie und des Kundendienstes oder jeglicher anderer Folgen, die sich aus dem Missbrauch des Geräts ergeben, befreit.

Erledigt unter auf

Unterschrift

Benutzer:

Ihr Händler :

Zurückzuschicken an:

Electronique du Mazet
ZA, route de Tence
43520 Le Mazet-Saint-Voy

