



---

# **XL3 Gebrauchsanweisung**

Version: V 1.46 Rev. 2025-04-03

Firmware: V 1.46

---

## Inhaltsverzeichnis

### 1 Übersicht / Schnittstellen

1.1 Schnittstellen .....	9
1.2 Erstinbetriebnahme .....	12

### 2 Bedienung

2.1 Bedienung über das Tastenfeld .....	16
2.2 Bedienung über das Display .....	17
2.2.1 Statusleiste .....	18
2.3 Schnelleinstellungen .....	20
2.4 Datenzugriff und Fernbedienung über Web-Browser .....	20

### 3 Inbetriebnahme

3.1 Spannungsversorgung .....	21
3.1.1 Li-Ionen Akku .....	21
3.1.2 Betrieb mit Netzadapter .....	21
3.1.3 Versorgung über USB Kabel .....	22
3.2 Handschlaufe anbringen / Kensington Lock .....	22
3.3 Ständer ausklappen .....	22
3.4 Akustische Messungen .....	22
3.5 Ein- / Ausschalten .....	23
3.6 System-Einstellungen .....	23
3.6.1 Allgemeines .....	23
3.6.1.1 Sprache .....	23
3.6.1.2 Zeitzone .....	23
3.6.1.3 Dezimaltrennzeichen .....	23
3.6.1.4 Speichern .....	23
3.6.1.5 Farbschema .....	24
3.6.1.6 Zeitüberschreitung anzeigen .....	24
3.6.2 Verbindungen (Connections) .....	24
3.6.3 Installierte Optionen .....	27
3.6.4 Akku .....	27
3.6.5 Über dieses Gerät .....	27
3.7 Auswahl der Messfunktion .....	27
3.8 Auswahl des Messdaten-Explorers .....	28

### 4 Messfunktionen

4.1 Schallpegelmesser .....	30
4.1.1 Seitenauswahl mittels Seitentaste .....	31
4.1.2 Seitenauswahl über das Display .....	31
4.1.3 Numerische Pegelanzeige .....	32
4.1.4 Pegel-Zeit-Verlauf .....	34
4.1.5 Spektrum-Anzeige .....	35
4.1.5.1 Zoom und Scroll der Achsen .....	35
4.1.6 Einstellungen .....	36
4.1.6.1 Bericht & Logging .....	36
Spektren .....	36
Logging-Interval .....	36

---

Audio Aufzeichnung .....	36
Audio-Format .....	37
Abtastrate .....	37
Speicherverbrauch der WAV-Dateien .....	37
Auswahl der zu speichernden Pegel .....	38
4.1.6.2 Events .....	38
4.1.6.3 Gleitende Leq-Pegel .....	41
4.1.6.4 Pegelstatistik .....	42
4.1.6.5 K-Werte definieren .....	43
4.1.6.6 Anzeige-Layout .....	44
4.1.6.7 Messreihe .....	45
4.1.7 Durchführung einer Schallpegelmessung .....	47
4.1.7.1 Testvorbereitungen .....	47
4.1.7.2 Messung starten .....	48
4.1.7.3 Messung Stoppen .....	48
4.1.7.4 Messdatei und Berichtstool .....	48
Messdatei .....	48
Analyse-Tool .....	48
4.2 Nachhallzeit .....	49
4.2.1 Seitenauswahl mittels Seitentaste .....	49
4.2.2 Seitenauswahl über das Display .....	49
4.2.2.1 Spektrale Anzeige .....	50
4.2.2.2 Nachhallzeit-Grafik .....	50
4.2.2.3 Nachhallzeit-Tabelle .....	51
4.2.3 Nachhallzeitmessung durchführen .....	52
4.2.3.1 Projektordner wählen .....	53
4.2.3.2 Nachhallzeit-Messung konfigurieren .....	53
4.2.3.3 Nachhallzeitmessung durchführen .....	55
4.2.3.4 Einzelmessung .....	55
4.2.3.5 Messreihe .....	55
4.2.4 Messdatei und Berichtstool .....	57
4.2.4.1 Messdatei .....	57
4.2.4.2 Analyse-Tool .....	57
4.3 Schalldämmung .....	57
4.3.1 Start Partition .....	58
4.3.2 Seitenauswahl mittels Seitentaste .....	58
4.3.3 Seitenauswahl über das Display .....	58
4.3.4 Spektrum-Anzeige .....	59
4.3.5 Anzeige der Einstellungen .....	61
4.3.6 Messwertanzeige auswählen .....	62
4.3.7 Schalldämmungsmessung durchführen .....	63
4.3.7.1 Hintergrundgeräuschmessung im Empfangsraum .....	64
4.3.7.2 Schallpegelmessung im Senderaum .....	65
4.3.7.3 Schallpegelmessung im Empfangsraum .....	66
4.3.7.4 Messung der Nachhallzeit im Empfangsraum .....	67

---

4.3.8 Messdatei und Berichtstool .....	67
4.3.8.1 Messdatei .....	67
4.3.8.2 Analyse-Tool .....	67
4.4 Sprachverständlichkeit STIPA .....	68
4.4.1 Signalquelle .....	68
4.4.2 Seitenauswahl mittels Seitentaste .....	69
4.4.3 Seitenauswahl über das Display .....	69
4.4.4 STIPA-Anzeige .....	69
4.4.5 Anzeige der Tabellenergebnisse .....	71
4.4.6 Anzeige der Umgebungsgeräuschkorrektur .....	71
4.4.7 Anzeige der Einstellungen .....	74
4.4.8 STIPA-Messung durchführen .....	74
4.4.8.1 Testvorbereitungen .....	74
4.4.8.2 STIPA-Testsignal starten .....	75
4.4.8.3 Messung starten .....	75
4.4.8.4 Deutsche Norm VDE 0833-4 Anforderungen .....	76
4.4.8.5 Messung und Datenspeicherung beenden .....	77
4.4.8.6 Anzeige der Mittelwertbildung .....	77
4.4.8.7 Mittelwertbildung starten .....	78
4.4.9 Messdatei und Berichtstool .....	79
4.4.9.1 Messdatei .....	79
4.4.9.2 STI-Berichtstool .....	80

## 5 Web Server

5.1 Aktivieren des Web-Servers .....	81
5.2 Zugriff auf den Webserver .....	81
5.2.1 Innerhalb desselben Netzes .....	81
5.2.2 Aus dem Internet .....	81
5.3 Web-Seiten .....	82
5.3.1 Anmeldung .....	82
5.3.2 Lagerung .....	83
5.3.3 Bildschirm .....	83
5.3.4 XLView .....	84
5.3.5 Einstellungen .....	85
5.3.5.1 XLView Gast-Link .....	85
5.3.5.2 Datei-Push-Dienst .....	86

## 6 NTi Connect Dienst

6.1 Wie es funktioniert .....	88
6.2 Grundsatz der fairen Nutzung für NTi Connect .....	88
6.2.1 Drosselung bei Überschreitung .....	88
6.2.2 Auswirkungen der Drosselung .....	88
6.2.3 Empfohlene Option .....	88
6.2.4 Datei-Push-Dienst .....	88
6.2.5 Rechte vorbehalten .....	89

## 7 Datenübertragung

7.1 USB-C mit MTP (Media Transfer Protocol) .....	90
7.2 SD-Karte .....	90

---

7.3 Fernzugriff über die XL3 Webseite .....	90
7.4 SFTP Zugang .....	90
<b>8 Anschluss eines Routers oder Gateways</b>	
<b>9 Optionen und Zubehör</b>	
9.1 Wetterstationen .....	93
9.2 GPS-Maus .....	94
<b>10 Kalibrierung</b>	
10.1 Kalibrierung des Messgerätes .....	95
10.2 Kalibrierung der Mikrofonsensitivität .....	95
10.3 Umgebungsbedingungen .....	95
10.4 Umgebungslärm .....	95
10.5 Kalibrierbildschirm .....	95
10.5.1 Kalibriermenü bei angeschlossenem ASD-Messmikrofon .....	95
10.5.2 Kalibriermenü bei Verwendung eines Mikrofons ohne ASD-Funktion .....	96
10.6 Kundenkalibrierung .....	97
10.6.1 Kundenkalibrierung - Manuelle Sensitivitätseinstellung .....	98
10.7 Freifeldkorrektur .....	98
10.7.1 Anwendungsbeispiel .....	99
10.8 Schallkalibrator der Klasse 1 .....	99
10.8.1 Technische Details .....	99
10.8.1.1 Details zur Kalibrierung .....	99
10.8.2 Zubehör .....	100
10.8.2.1 Schlüssel des Beschwerdeführers .....	100
<b>11 Technische Daten XL3</b>	
<b>12 Technische Daten Messmikrofone</b>	
12.1 Zertifizierte Messmikrofone der Klasse 1 .....	111
12.2 Messmikrofone .....	112
12.3 Technische Daten Mikrofonvorverstärker .....	114
12.4 Freifeldkorrektur .....	115
12.4.1 Anwendungsbeispiel .....	115
12.5 Diffusfeldkorrektur .....	116
12.5.1 M4261 1/4" Mikrofon .....	116
12.5.2 M2340 1/2" Mikrofon .....	117
12.6 Windschutz-Korrektur .....	118
12.6.1 Windschutz 50 mm Korrektur (1/2") .....	118
12.6.2 Windschutz 90 mm (1/2") .....	119
12.7 Korrektur Wetterschutz WP30-90 und WP40-90 .....	119
12.7.1 WP30-90 .....	119
12.7.1.1 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm) .....	120
12.7.1.2 Vertikaler Schalleinfall (z. B. Fluglärm) .....	120
12.7.2 WP40-90 .....	120
12.7.2.1 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm) .....	120
12.7.2.2 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm) .....	121
12.7.3 Frequenzgangs-Korrekturen .....	121
12.7.3.1 90mm Windschutzs .....	121

---

12.7.3.2 WP30-90 horizontaler Schalleinfall .....	123
12.7.3.3 WP30-90 vertikaler Schalleinfall .....	125
12.7.3.4 WP40-90 horizontaler Schalleinfall .....	126
12.7.3.5 WP40-90 vertikaler Schalleinfall .....	128
12.8 Frequenzgewichtung Filter .....	130
12.9 Pegellinearität von Breitbandpegeln .....	131
12.9.1 Pegelbereich mit M2340 .....	131
12.9.2 Pegelbereich mit M2230 .....	132
12.9.3 Eigenrauschen mit Mikrofon M2340 .....	133
12.9.4 Eigenrauschen mit Mikrofon M2230 .....	133
a. Pegellinearität für Oktavbandpegel .....	133
b. Pegellinearität für Terzband-Pegel .....	134

## 13 Sicherheitshinweise

## 14 CE / FCC Konformitätserklärung

### APPENDIX: Messfunktionen und -konfigurationen

a. Konfigurationsdatei .....	140
b. Erstellen einer Konfiguration .....	140
c. Hinzufügen/Löschen/Umbenennen von Konfigurationen .....	141

### APPENDIX: XL3 Zeitsynchronisation mit Chrony

a. NTP-Integration .....	142
b. GPS-Maus .....	142
c. SOH-Taktquelle .....	142



## 1 Übersicht / Schnittstellen

Vielen Dank, dass Sie sich für den XL3 Akustik-Analysator entschieden haben. Der XL3 ist ein leistungsfähiger Schallpegelmesser der Genauigkeitsklasse 1 mit Netzwerkzugang. Er basiert auf den neuesten Prozessor-, Wandler- und Display-Technologien und stellt so eine einfache und komfortable Bedienung sicher.

Das breite Funktionsspektrum wurde für die folgenden Anwendungen optimiert:

- Schallpegelmessung & autarke Lärmüberwachung:
  - Umgebungslärm;
  - Lärmmessungen am Arbeitsplatz;
  - Fahrzeuglärm.
- Raum- und Bauakustik:
  - Nachhallzeit;
  - Luftschall-Dämmung;
  - Trittschall-Dämmung;
  - Fassaden-Dämmung.

### 1.1 Schnittstellen

Dies sind die Schnittstellen und Bedienelemente des XL3.



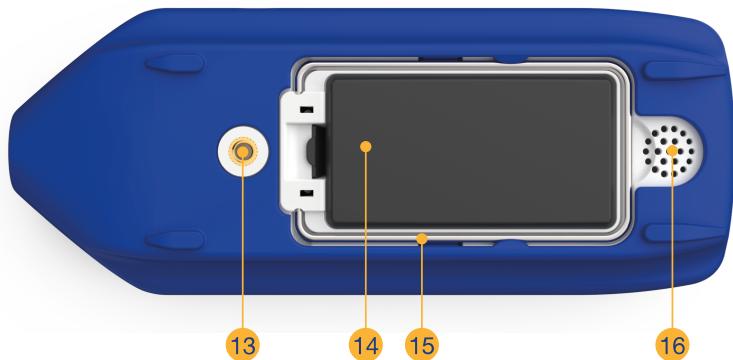
1	Symmetrischer XLR-Mikrofon- oder Audioeingang. Der XLR Eingang verfügt über eine automatische Sensor Erkennung (ASD), d.h. sobald ein NTi Audio-Mikrofon angeschlossen ist, schaltet der XL3 automatisch die 48 V Phantomspeisung ein und liest die Kalibrierungsdaten des Messmikrofons ein.
---	---

## 1 Übersicht / Schnittstellen

2	Programmierbare digitale Eingangs-/Ausgangsschnittstelle zur Steuerung externer Geräte (z. B. Wetterstation) oder zur Erfassung externer Eingangssignale (z. B. über die Beschwerdeführertaste usw.).
3	Buchse für das mitgelieferte, externe Netzteil des XL3. Spezifikationen siehe Kapitel <a href="#">Spannungsversorgung</a> .
4	Zeigt den Ladezustand der Batterie mittels einer LED an: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kein Ladegerät / Netzteil ist angeschlossen;</li> <li>● Das Ladegerät ist angeschlossen und der Akku voll geladen;</li> <li>● Das Netzteil versorgt das Gerät mit Energie und lädt den Akku;</li> <li>● (blinkend) unzureichende Stromversorgung.</li> </ul>
5	USB-C-Buchse für den Anschluss externer Geräte, wie z. B. 600 000 535 USB-C to LAN Adapter, sowie zum Laden des Geräts.
6	Vorrichtung zum Befestigen der Handschlaufe und zur Montage eines Diebstahlschutzes (Kensington Lock).



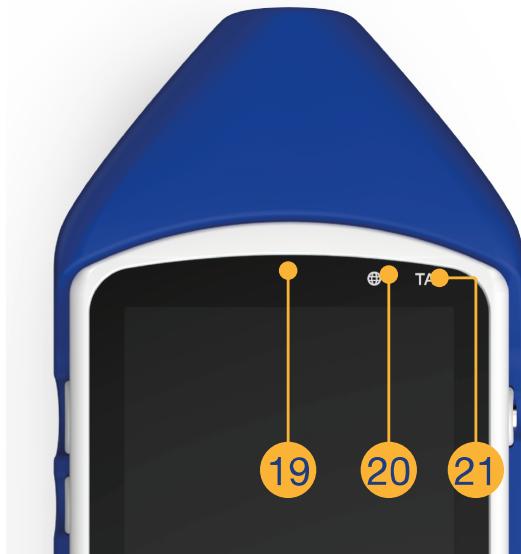
7	Internes Kommentar-Mikrofon zur Aufnahme von Kommentaren.
8	Micro SD-Karte zum Speichern von Messergebnissen, Screenshots oder WAV-Dateien.
9	USB-A Buchse für die Anbindung und Kommunikation mit externen Geräten.
10	Tastatur zur Bedienung des XL3.
11	Hochauflösender, farbiger Touchscreen für die Gerätesteuerung und zur Anzeige von Messergebnissen etc.
12	Kopfhörerausgang zum Abhören des Eingangssignals.



<b>13</b>	¼" Gewinde zur mechanischen Befestigung des XL3 (z.B. auf einem Fotostativ).
<b>14</b>	Auswechselbare Li-Ion-Batterie.
<b>15</b>	Ausklappbarer Ständer für bequemes Aufstellen auf einem Tisch.
<b>16</b>	Eingebauter Lautsprecher zum Abhören des Eingangssignals oder aufgezeichneter Kommentare. Der interne Lautsprecher wird automatisch deaktiviert, sobald ein Kopfhörer angeschlossen ist.



<b>17</b>	Das Typenschild befindet sich auf der Unterseite der Batterie und enthält alle Informationen über die Hardwareversion, die Seriennummer und die Gerätekonfiguration.
<b>18</b>	Dieser Tastenkontakt wird verwendet, um das Gerät von der eingelegten SD-Karte neu zu starten.  Drücken Sie diese Taste NICHT, es sei denn, Sie werden vom NTi Audio-Support dazu aufgefordert.



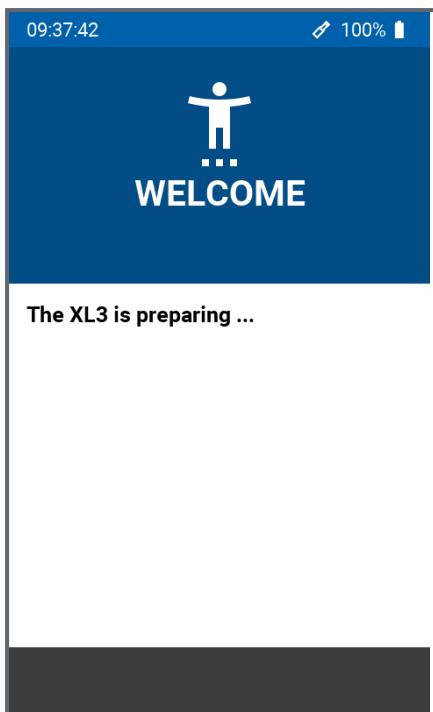
19	Der eingebaute Lichtsensor ermöglicht es dem XL3, die Helligkeit des Displays und der LEDs automatisch an die Umgebungsbedingungen anzupassen, falls gewünscht.
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (dunkel) keine Netzwerkverbindung;</li> <li>● (gelb) Netzwerk erkannt, aber keine Verbindung zum Internet;</li> <li>● (weiss) Verbindung zum Internet hergestellt;</li> <li>● (blau) verbunden mit connect.nti-audio.com.</li> </ul>
21	Diese LED zeigt an, ob sich das Gerät im TA-Modus (Type-Approved) gemäss Baumusterbescheinigung befindet. Modus sind nur die durch die PTB geprüften Module des Schallpegelmessers aktiv, d.h. es können gerichtsverwertbare Lärmessungen durchgeführt werden.

## 1.2 Erstinbetriebnahme

Der XL3 führt Sie automatisch durch die Erstinbetriebnahme:

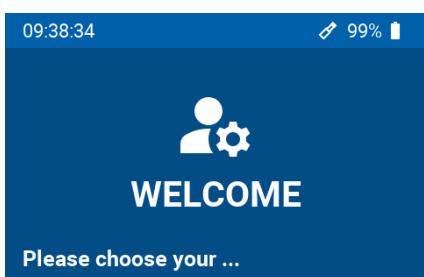
- Wenn Sie das Gerät zum ersten Mal einschalten;
- Nach einem Werksreset (ausschalten des XL3, und drücken Sie dann gleichzeitig

**ESC** +



## Schritt 1

Dies ist der Begrüßungsbildschirm bei der Erstinbetriebnahme – bitte warten Sie.



## Schritt 2

Tippen Sie auf die entsprechende Auswahlliste, um die gewünschte Option auszuwählen

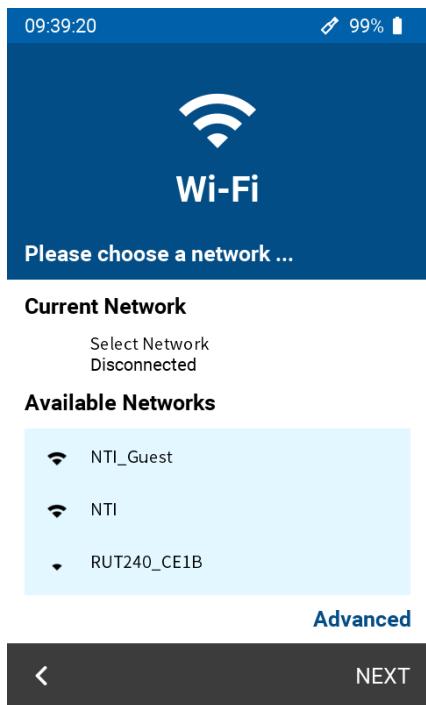
- Sprache (z. B. Deutsch / English / Français / ...)
- Zeitzone (UTC = Koordinierte Weltzeit)
- Dezimaltrennzeichen ("." oder ",").



Sie können diese Einstellungen auch zu einem späteren Zeitpunkt ändern (siehe [Allgemeines](#)).

Tippen Sie auf "NEXT", um fortzufahren.

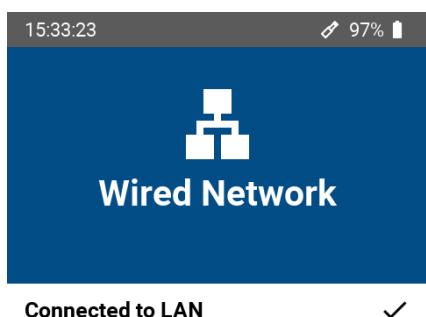




### Schritt 3

Wählen Sie das bevorzugte Wi-Fi Netzwerk aus der Liste aus und geben Sie das entsprechende Passwort ein.

Tippen Sie auf "**Advanced**", wenn Sie ein Netzwerk hinzufügen möchten, das eigentlich nicht in der Liste aufgeführt ist, oder um alle bisher auf dem XL3 gespeicherten Passwörter zu löschen.



Alternativ können Sie den XL3 auch mit einem kabelgebundenen LAN-Netzwerk verbinden, indem Sie ein Ethernet-Kabel über einen Adapter an den USB-C-Anschluss anschliessen.

Tippen Sie auf "<", um zum vorherigen Schritt zurückzukehren, oder auf "**NEXT**", um fortzufahren.





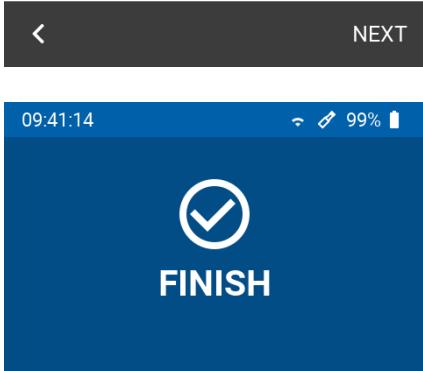
#### Schritt 4

Geben Sie optional ein Passwort und einen individuellen Gerätenamen für Ihren XL3 ein.



Die Webserver-Funktionalität steht nur nach Eingabe eines Passworts zur Verfügung (siehe [Datenübertragung](#)).

Tippen Sie auf "<", um zum vorherigen Schritt zurückzukehren, oder auf "**NEXT**", um fortzufahren.



#### Schritt 5

Die Erstinbetriebnahme ist nun abgeschlossen.

Tippen Sie auf "<", um zum vorherigen Schritt zurückzukehren, oder auf "**START**", um in den Modus Schallpegelmesser zu gelangen.

## 2 Bedienung

Der XL3 basiert auf den neuesten Technologien und bietet einen grossen Farb-Touchscreen sowie ein zusätzliches Tastenfeld für eine sichere und intuitive Bedienung. Zusätzlich können Sie den XL3 auch vollständig über einen Webbrowser fernsteuern.

### 2.1 Bedienung über das Tastenfeld

Mit der Tastatur steuern Sie die Grundfunktionen des Geräts, wie das Starten oder Stoppen einer Messung, das Umschalten zwischen verschiedenen Anzeigen oder Seiten oder das Bewegen des Cursors innerhalb einer Diagrammansicht (z. B. Schallpegelspektrum).

Tastenfeld des XL3



Die Gerätetasten



Wechselt zwischen den Ergebnisansichten. Halten Sie die Taste gedrückt, um den Touchscreen zu sperren.

Drücken Sie die Ein/Aus-Taste für ca. 2 Sekunden, um den XL3 einzuschalten.

Drücken Sie während des Betriebs kurz die Ein/Aus-Taste, um das Display (aber nicht das Messgerät) ein- oder auszuschalten.

Wenn das Display ausgeschaltet ist, zeigt die Taste den Zustand des Geräts an:



- Langsam pulsierend - XL3 ist AN;
- Blinkend - Messung läuft;
- Panikblitzen - Benutzerinteraktion erforderlich.

Um den XL3 auszuschalten oder neu zu starten, drücken Sie die Ein/Aus-Taste für ca. 3 Sekunden.



Bewegt den Cursor horizontal (links / rechts) innerhalb einer Diagrammansicht (z.B. Spektraldarstellung).



**ESC**

Die ESC-Taste beendet jegliche Auswahl und schliesst das offene Fenster. Der Cursor springt zum Menü oben links zurück.



**OK**

Durch Drücken der OK-Taste bestätigen Sie die aktuelle Cursoauswahl, wie z.B. die Messfunktion oder die Parameter.



**START**

Startet eine Messung.



**STOP**

Stoppt die laufende Messung.

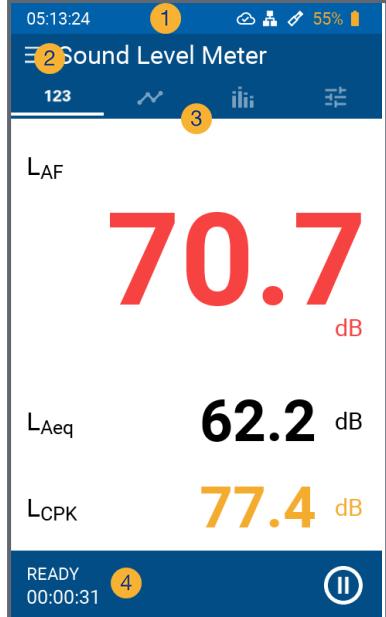
## 2.2 Bedienung über das Display

Über den Touchscreen können Sie den XL3 einfach und geräuschlos bedienen. Neben einfachen Eingaben unterstützt der Touchscreen auch Wischgesten zum Wechseln der angezeigten Seite.

Ein langer Druck auf die Taste sperrt (oder entsperrt) den Touchscreen, um eine versehentliche Bedienung zu verhindern.

Das Display des XL3 ist in die folgenden Funktions-Segmente unterteilt:

## 2 Bedienung

	<p>Die Statusleiste zeigt allgemeine Informationen wie Uhrzeit, Netzwerkstatus, Mikrofonverbindung und Akkuzustand an. Wischen Sie nach unten, um diesen Bereich zu erweitern.</p>
<p>2</p>	<p>Tippen Sie auf das Hauptmenü, um die gewünschte Messfunktion auszuwählen (die verfügbaren Messfunktionen hängen von den installierten Optionen ab).</p>
<p>3</p>	<p>Anzeigebereich der Messergebnisse. Die gewünschte Anzeige (Zahlenwerte, Zeitverlauf, Spektrum) kann durch Wischen nach links/rechts auf dem Touchscreen oder</p>
<p>4</p>	<p>über die Taste  ausgewählt werden.</p>

### 2.2.1 Statusleiste



Die Statusleiste zeigt links immer die momentane Uhrzeit des Gerätes an. Die Zeit wird automatisch über das NTP-Protokoll mit dem Internet synchronisiert, wenn eine Netzwerkverbindung besteht.

	<p>Das Mikrofonsymbol zeigt an, dass ein ASD-kompatibles NTi Audio-Mikrofon angeschlossen ist und die Kalibrierungsdaten gelesen wurden.</p>
 	<p>Gültige Wi-Fi-Verbindung; die Anzahl der Segmente gibt die Signalstärke an. Netzwerkverbindung über 600 000 535 USB-C to LAN Adapter hergestellt.</p>
  	<p>Der File-Push-Dienst ist aktiv und der XL3 lädt die Dateien von seinem internen Speicher auf das Cloud-Laufwerk hoch. Der XL3 hat alle Dateien von seinem internen Speicher auf das Cloud-Laufwerk übertragen (d. h. hochgeladen). Während des Hochladens ist ein Fehler aufgetreten, oder der Dienst ist falsch konfiguriert; prüfen Sie die Protokolldatei auf weitere Informationen.</p>

	Icon	Erscheinungsbild	Bedeutung
		Rotes Ausrufezeichen, blinkend	Batterietemperatur ungültig Akku-Management defekt Akku USB-Ladung defekt Akku-Ladeschaltung defekt Akku-Pack-Fehler (1) Fehler im Akku-Pack (2) AkkuPack wird nicht unterstützt. Aktualisieren Sie die XL3-Firmware!
		Weisses Fragezeichen, statisch	Keine Batterie eingelegt
		Roter Ladezustand, blinkend	Temperatur zu hoch für den Gebrauch der Batterie Temperatur zu niedrig für den Gebrauch der Batterie Temperatur zu hoch zum Laden der Batterie Temperatur zu niedrig zum Laden der Batterie
		Weisser Ladezustand, langsame Ladeanimation (1s)	Aufladen
		Weisser Ladezustand, langsame Ladeanimation (1s)	Vorladen
		Weisser Ladezustand, Schnellladearimation (0,5s)	Schnelles Aufladen
		Gelber Ladezustand, langsame Ladeanimation (1s)	Unzureichende Ladeleistung
		Gelber Ladezustand, statisch	Niedrige Akkuladung
		Gelber Ladezustand, blinkend	Kritische Batterieladung
		Weisser Ladezustand, statisch	Normaler Batteriebetrieb
		Eine <a href="#">Wetterstationen</a> ist am XL3 angeschlossen.	
		Eine Verbindung zur Wetterstation wurde unterbrochen.	

## 2 Bedienung

	 Eine <a href="#">GPS-Maus</a> ist angeschlossen und funktioniert.  Das Signal ist zu schwach, um den GPS-Standort zu ermitteln.
	 Die XL3 ist mit dem NTi Connect Service unter <a href="http://connect.nti-audio.com">connect.nti-audio.com</a> verbunden.  Die XL3 ist mit mehreren Instanzen von <a href="http://connect.nti-audio.com">connect.nti-audio.com</a> verbunden.
	Der blinkende weisse Kreis zeigt eine laufende Messung an.
	Das Watchdog-Symbol erscheint abwechselnd mit dem Netzwerksymbol in der Statusleiste, wenn eine Messung unter MeasurEye oder NoiseScout läuft.
	Das blinkende Symbol zeigt ein laufendes Event an.
	Das blinkende Symbol weist auf eine fehlende SD Karte hin.

### 2.3 Schnelleinstellungen

Wischen Sie über das Display nach unten, um auf die Schnelleinstellungen zuzugreifen.

	<p>1 Bildschirmfoto aufnehmen - Tippen Sie auf dieses Symbol, um ein PNG-Bild des aktuellen Bildschirms aufzunehmen; alternativ können Sie auch die beiden Pfeiltasten  +  gleichzeitig drücken. Das aufgenommene Bild wird auf der SD-Karte gespeichert.</p> <p>2 <a href="#">System-Einstellungen</a></p> <p>3 <a href="#">Kalibrierbildschirm</a></p> <p>4 <a href="#">Verbindungen (Connections)</a></p> <p>5 <a href="#">Akku</a></p> <p>6 Display-Helligkeit - bewegen Sie den Schieberegler nach links (dunkler) oder rechts (heller), um die Helligkeit des LCD-Displays einzustellen.</p>
--	--

### 2.4 Datenzugriff und Fernbedienung über Web-Browser

Eine ausführliche Anleitung zur Einrichtung und Verwendung des Webbrowsers für den Datenzugriff finden Sie im Kapitel [Datenübertragung](#).

## 3 Inbetriebnahme

### 3.1 Spannungsversorgung

Für den XL3 stehen folgende Versorgungsvarianten zur Auswahl:

- Auswechselbare, wiederaufladbare Li-Ion-Batterie (im Lieferumfang des XL3 enthalten)
- Netzspannungsadapter (im Lieferumfang enthalten);
- USB-C-Kabel.



Der Akku ist bei Auslieferung nur ca. halbvoll und sollte vor dem ersten Einsatz des XL3 vollständig geladen werden.

#### 3.1.1 Li-Ionen Akku

Der geschützte und zertifizierte Lithium-Ionen-Akku darf nur im XL3 verwendet werden. Eine anderweitige Verwendung ist nicht gestattet. Um den Akku ins Gerät einzusetzen, führen Sie ihn mit der Plastiknase voraus ins Batteriefach ein und lassen sie die Verriegelung einschnappen.



Zur Minimierung der Akkuladezeit sollte der XL3 während des Ladens ausgeschaltet bleiben.



Sicherheits-Informationen im Umgang mit dem Li-Ionen Akku:

- Schalten Sie den XL3 aus, bevor Sie den Akku entnehmen, um elektrostatische Entladungen zu vermeiden;
- Schliessen Sie nie die Kontakte des Akkus kurz;
- Die zulässige Betriebstemperatur der Batterie liegt zwischen 0 und +45 °C (+32 bis +113 °F);
- Erhitzen Sie den Akku niemals über 60° C;
- Am Akku darf nicht gelötet werden;
- Der Akku darf nicht geöffnet werden;
- Entsorgen Sie den verbrauchten Akku fachgerecht gemäss den Weisungen in diesem Handbuch.

#### 3.1.2 Betrieb mit Netzadapter

Das mitgelieferte Netzteil ist in der Lage, den XL3 in allen Betriebsarten ausreichend zu versorgen. In dieser Konfiguration kann der Akku im Gerät verbleiben. Die Ladeelektronik des XL3 verhindert, dass der Akku überladen wird. Im ausgeschalteten Zustand beträgt die Ladezeit circa 3 Stunden. Sie verlängert sich, wenn der XL3 während des Ladevorgangs in Gebrauch ist.

Schaltnetzteil mit 9 VDC / 2 A und internationalen Adaptoren für EU, UK, US, AU.



ACHTUNG: Nicht-originale Netzspannungsadapter können die Messergebnisse beeinträchtigen. Schäden, durch die Verwendung eines nicht-originalen Netzteiles verursacht werden, sind von den angebotenen Garantieleistungen ausgeschlossen



Externe DC Spannungsversorgung

Spannung: 5,8 - 17,0 VDC

Leistung: Minimum 6 W

Anschluss: 2,1 x 5,5 x 9,5 mm

Polarität: Pluspol am Innenkontakt

#### 3.1.3 Versorgung über USB Kabel

Grundsätzlich reicht eine USB-Verbindung aus, um den XL3 zu betreiben. Soll der Akku während des Betriebs geladen werden, empfiehlt es sich, einen USB-C-Anschluss mit 3 A Ladestrom zu verwenden, damit der Akku in weniger als 3 Stunden vollständig geladen ist. Bei Verwendung einer USB-C 1.5 A Spannungsversorgung verlängert sich die Ladezeit auf ca. 6 Stunden, während bei einem USB-2 Anschluss mit einer Nennleistung von 500 mA der Akku bei ausgeschaltetem Gerät nur langsam geladen wird - ein Laden während des Betriebs des Geräts ist in dieser Konfiguration nicht möglich.

#### 3.2 Handschlaufe anbringen / Kensington Lock

Zur Sicherung während der Arbeit wird eine Handschlaufe mitgeliefert. Damit liegt der XL3 fest in der Hand.



- Ziehen Sie die dünne Schnur der Handschlaufe durch die Öffnung;
- Stülpen Sie das Ende der dünnen Schnur über die Schlaufe;
- Ziehen Sie die Handschlaufe fest.

#### 3.3 Ständer ausklappen

Der praktische Gerätetänder befindet sich auf der Rückseite des XL3. Klappen Sie den Drahtständer aus, um das Messgerät in bequemer Ableseposition auf einem Tisch aufzustellen.

#### 3.4 Akustische Messungen

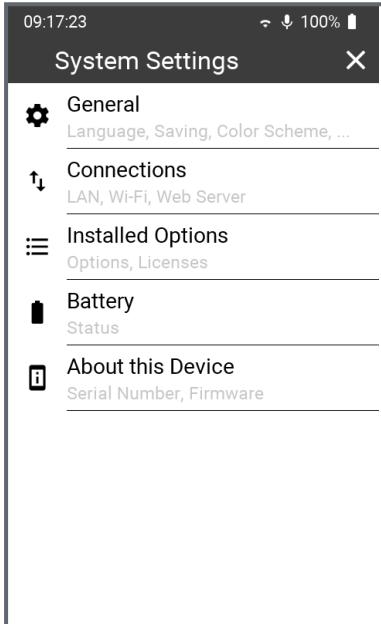
Für akustische Messungen schliessen Sie ein NTi Audio Messmikrofon an die XLR-Eingangsbuchse in Übersicht / Schnittstellen an. Das Mikrofon wird direkt mit dem XLR-

Stecker oder über ein ASD-Kabel an den XL3 angeschlossen.

### 3.5 Ein- / Ausschalten

Drücken Sie die Taste  für ca. 2 Sekunden, um das Gerät einzuschalten; nach dem Einschalten ist der XL3 betriebsbereit. Durch erneutes kurzes Drücken der Ein/Aus-Taste während des Betriebs wird die Anzeige ein- bzw. ausgeschaltet. Um den XL3 auszuschalten, müssen Sie die Ein/Aus-Taste ca. 3 Sekunden lang gedrückt halten.

### 3.6 System-Einstellungen



Sie können die Systemeinstellungen auf zwei Arten öffnen:

- Wischen Sie auf dem Touchscreen von oben nach unten ...
  - Oder tippen Sie auf das Menü-Symbol oben links ...
- ... und wählen dann das Zahnrad-Symbol .

Dies öffnet die **System-Einstellungen**, die alle globalen Einstellungen wie Speichermethode, Netzwerkverbindungen, Farbschema, Sprache, Zeit, Optionen und gerätespezifische Informationen enthalten. Tippen Sie auf den jeweiligen Menüeintrag, um die entsprechende Einstellung zu öffnen.

#### 3.6.1 Allgemeines

##### 3.6.1.1 Sprache

Wählen Sie in diesem Untermenü Ihre bevorzugte Sprache. Die Spracheinstellung ändert alle Menüs (falls verfügbar - ansonsten erscheint Englisch).

##### 3.6.1.2 Zeitzone

Das Datum und die Uhrzeit des XL3 werden - sofern verfügbar - über das NTP-Protokoll mit der Internet-Zeit synchronisiert. Es besteht daher keine Möglichkeit, Datum oder Uhrzeit manuell zu verändern.

Sie können jedoch die Zeitzone (z. B. Europa/Berlin) auswählen, damit die Gerätezeit mit Ihrer Ortszeit übereinstimmt.

##### 3.6.1.3 Dezimaltrennzeichen

Treffen Sie für die numerische Darstellung und Speicherung die Auswahl zwischen "." (Punkt) oder "," (Komma).

##### 3.6.1.4 Speichern

Nach Abschluss einer Messung können Sie die erhaltenen Resultate auf drei verschiedene Arten auf dem XL3 speichern.

### 3 Inbetriebnahme

manuell	<p>Hier ist der Benutzer für die Speicherung der aufgezeichneten Messergebnisse verantwortlich. Sobald die Messung abgeschlossen ist, öffnet sich der Dialog <b>Save Result</b>. Darin können Sie den <b>Folder</b> (Speicherort), den <b>Datei-Name</b> und die <b>Comment</b> bearbeiten. Tippen Sie anschliessend auf <b>CANCEL</b>, um den Vorgang abzubrechen, oder auf <b>OK</b>, um einen Bericht zu speichern.</p> <p>Manuelles Speichern ist z. B. dann sinnvoll, wenn Sie Probemessungen durchführen und nicht immer alle Ergebnisse speichern wollen.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"><p> Messwerte, die noch nicht gespeichert sind, bleiben auch beim Ausschalten des XL3 erhalten. Sie können sie immer noch speichern - tippen Sie dazu auf </p></div>
nach Rückfrage	<p>In diesem Modus wird nach Abschluss der Messung das Dialogfeld <b>Save Result</b> mit dem <b>Folder</b> (Speicherort) und dem <b>Datei-Name</b> angezeigt. Bevor Sie mit "OK" bestätigen, können Sie eine Bemerkung hinzufügen (<b>Comment</b>) oder die Speicherung mit <b>CANCEL</b> abbrechen.</p> <p>Wählen Sie diesen Modus, wenn Sie situativ entscheiden wollen, ob die Messergebnisse gespeichert werden sollen, oder wenn Sie Ihre Messdaten jeweils mit einem Kommentar versehen wollen.</p>
automatisch	<p>In diesem Modus werden die Messergebnisse automatisch, d.h. ohne Benutzerinteraktion auf der SD-Karte im vordefinierten <b>Projektordner</b> gespeichert. Der Datei-<b>Name</b> hat das Format <b>yyyy-mm-dd_SLM_nnn</b>, wobei <b>nnn</b> eine fortlaufende Nummer ist, die sich bei jedem nachfolgenden Speichervorgang automatisch erhöht.</p> <p>Wählen Sie diesen Modus, wenn Sie sicher sein wollen, dass immer alle Messdaten gespeichert werden.</p>

#### 3.6.1.5 Farbschema

Wählen Sie das Ihnen passende Farbschema:

1. "dark" - weisse Schrift auf dunkelgrauem Hintergrund;
2. "blau" - weisse Schrift auf blauem Hintergrund;
3. "light" - schwarze Schrift auf weissem Hintergrund.

#### 3.6.1.6 Zeitüberschreitung anzeigen

Wählen Sie die Dauer aus, nach der sich das Display automatisch ausschaltet, wenn es nicht benutzt wird. Es stehen sechs zeitlich begrenzte Stufen von 5" (fünf Sekunden) bis 60' (eine Stunde) und "nie" (kein Timeout) zur Verfügung.

Sobald Sie das abgeschaltete Display antippen oder kurz die Ein/Aus-Taste drücken, wird es wieder aktiv.

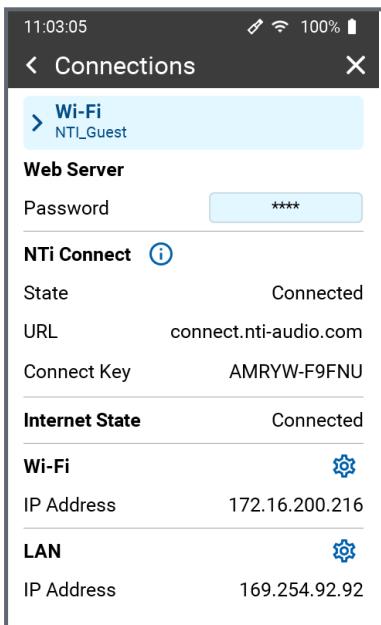
#### 3.6.2 Verbindungen (Connections)

Sie können den XL3 auf drei Arten mit dem Internet verbinden:

- Direkt über den integrierten Wi-Fi-Sender/Empfänger;
- Über ein LAN-Netzwerk mit einem USB-Ethernet-Adapter oder einem PC;
- Über eine mobile Datenverbindung; dazu benötigt der XL3 ein externes Gateway mit SIM-Karte, das an den USB-Anschluss angeschlossen und über das NDIS-Protokoll verbunden ist.

Abhängig von der Art der Verbindung gibt die Netzwerk-LED  Auskunft über den Status der Verbindung.

	(dunkel) Keine Netzverbindung
	(gelb) Netzwerk erkannt, aber keine Verbindung zum Internet
	(weiss) Verbindung zum Internet hergestellt
	(blau) Verbunden mit <a href="http://connect.nti-audio.com">connect.nti-audio.com</a>



Dieses Setup zeigt den aktuellen Status der WLAN-Verbindung und die zugeordnete IP-Adresse des Gerätes an. Die IP-Adresse ist für die direkte Verbindung mit dem Web-Server wichtig. Unter NTi Connect sehen sie die URL des Verbindungsservers und den ein-eindeutigen Schlüssel Ihres XL3. Dieser Schlüssel und das zu definierende Passwort werden für die Verbindung über NTi Connect benötigt.

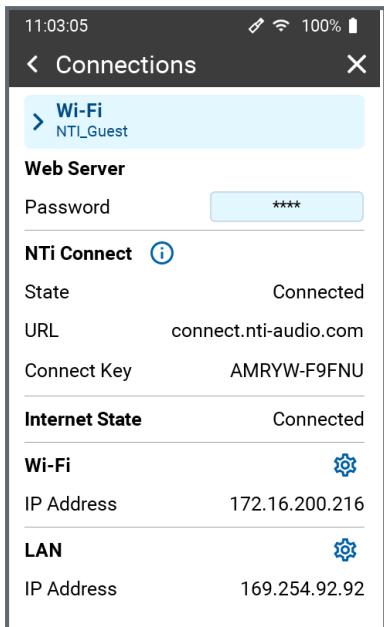
In einem internen (W)LAN Netzwerk kann alternativ auch die IP Adresse für die Verbindung verwendet werden.



Ein Tippen auf das Info Icon zeigt an, wie viele Daten auf dem NTi-Connect-Server im aktuellen Monat verbraucht wurden. Das monatliche Datenvolumen ist auf 2 GB begrenzt, es sei denn, es ist eine gültige "NTi Connect Open Data 365"-Option installiert. Weitere Einzelheiten finden Sie unter [Datenübertragung](#).

Web Server	In diesem Menü können Sie das Passwort festlegen. Der Webserver wird automatisch aktiviert, wenn ein Passwort festgelegt wird - andernfalls wird er deaktiviert.
LAN	Sobald eine Ethernet-Verbindung über einen LAN-Adapter (Zubehör) am USB-Anschluss hergestellt wurde, wechselt das Netzwerksymbol in der oberen Zeile des Displays auf  und die IPv4-Adresse wird angezeigt. Diese Adresse muss bekannt sein, um den XL3 über den Webserver ansprechen zu können.

- Um die Wi-Fi- oder LAN-Eigenschaften zu konfigurieren, tippen Sie auf das Einstellungssymbol  . Dabei wird auch die MAC-Adresse des Netzwerkadapters angezeigt.



DHCP

Statisch

#### Erweiterte Wi-Fi-Einstellungen

Wi-Fi advanced settings	
TCP/IP	
Configuration	DHCP
IP Address	172.16.200.216
Subnet Mask	255.255.255.0
Gateway	172.16.200.254
DNS Server	8.8.8.8
Hardware	
MAC Address	00:25:ca:5b:80:dd
<b>CANCEL</b> <b>APPLY</b>	

#### Erweiterte LAN-Einstellungen

LAN advanced settings	
TCP/IP	
Configuration	DHCP
IP Address	192.168.201.148
Subnet Mask	255.255.255.0
Gateway	192.168.201.4
DNS Server	192.168.201.103
Hardware	
MAC Address	80:3f:5d:f4:10:aa
<b>CANCEL</b> <b>APPLY</b>	

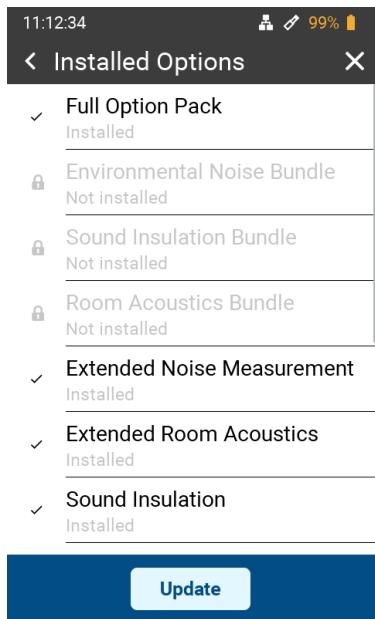
Wi-Fi advanced settings	
TCP/IP	
Configuration	Static
IP Address	172.16.200.216
Subnet Mask	255.255.255.0
Gateway	172.16.200.254
DNS Server	8.8.8.8
Hardware	
MAC Address	00:25:ca:5b:80:dd
<b>CANCEL</b> <b>APPLY</b>	

LAN advanced settings	
TCP/IP	
Configuration	Static
IP Address	192.168.201.148
Subnet Mask	255.255.255.0
Gateway	192.168.201.4
DNS Server	192.168.201.103
Hardware	
MAC Address	80:3f:5d:f4:10:aa
<b>CANCEL</b> <b>APPLY</b>	



Um zwischen **DHCP** und **Statisch** zu wählen, tippen Sie auf für die Konfiguration.

### 3.6.3 Installierte Optionen



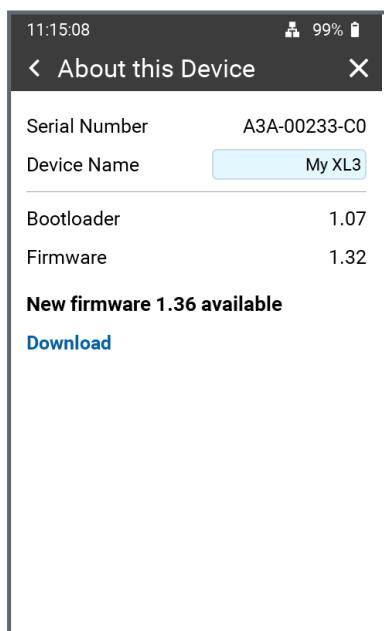
Sie können hier eine Liste aller Optionen sehen, die in diesem XL3 installiert und aktiviert sind. Aktive Optionen werden in schwarzer Schrift angezeigt - ausgegraute Optionen sind nicht aktiv.

Sie können die verfügbaren Optionen für den XL3 über das Online-Portal [my.nti-audio.com](http://my.nti-audio.com) oder über Ihren lokalen NTi Audio-Händler erwerben und auf Ihrem Gerät installieren.

### 3.6.4 Akku

Dieses Menü zeigt Ihnen den aktuellen Batteriestatus und - falls angeschlossen - den Typ der externen Stromversorgung an (USB oder Steckernetzteil). Im Falle eines Akkufehlers wird die entsprechende Fehlermeldung angezeigt.

### 3.6.5 Über dieses Gerät

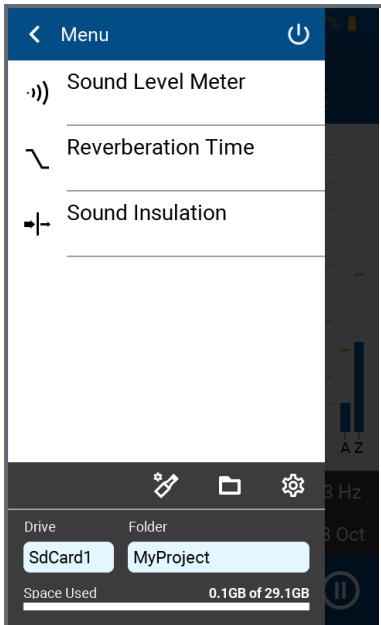


Unter diesem Menüpunkt finden Sie:

- Die Seriennummer des Geräts;
- Der wählbare Gerätename (Werkseinstellung: "Mein XL3");
- Die Bootloader Version des Gerätes;
- Die installierte Firmware-Version und die Angabe, ob diese Version aktuell ist oder ob eine neuere Version zum Download zur Verfügung steht (XL3 muss online sein).

## 3.7 Auswahl der Messfunktion

Tippen Sie auf das Selektions-Menü  oben links im Display.



Sie sehen dann eine Liste aller verfügbaren Messfunktionen. Tippen Sie auf die gewünschte Funktion, damit diese geladen wird. Detaillierte Beschreibungen der jeweiligen Messfunktionen finden sich in den entsprechenden Kapiteln.



Die Messfunktionen hängen von den installierten Optionen ab.



Zur allgemeinen Funktionskontrolle und zur Sicherstellung der bestmöglichen Messgenauigkeit empfehlen wir, den Schallpegelmesser zusammen mit dem Mikrofon vor der Durchführung von Messungen mit einem Schallkalibrator zu überprüfen. Instruktionen dazu finden sich unter [Kalibrierung](#).

#### 3.8 Auswahl des Messdaten-Explorers

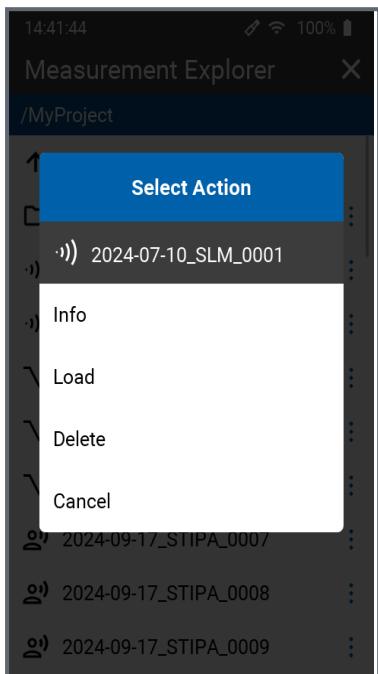
Tippen Sie auf die drei Punkte oben links auf dem Display und anschliessend auf das Symbol Messdaten.

Sie sehen dann eine Liste aller in der Verzeichnisstruktur gespeicherten Messungen. Tippen

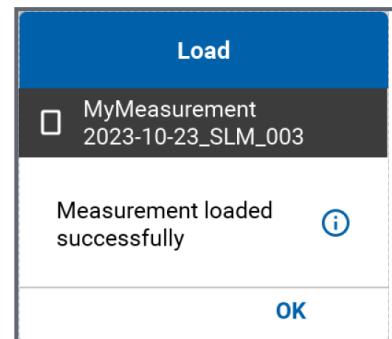
Sie auf die drei Punkte am rechten Rand der Anzeige, um das Aktionsmenü für die jeweilige Messdatei mit den folgenden Optionen aufzurufen:

**Info:**

- Zeigt die zusätzlichen Informationen des Messordners an, wie z. B.: Erstellungsdatum, Anzahl der Dateien und Gesamtgrösse

**Laden:**

- Lädt die Messkonfiguration und zeigt ein Fenster mit der Bestätigung.



- Durch Drücken auf das „Info“ Symbol werden zusätzliche Informationen zur geladenen Messung angezeigt.

Info	
<b>XL3 Device</b>	
S/Nr.	A3A-12345-A0
FW	1.30-TA
<b>Microphone</b>	
Model	M2340
S/Nr.	SN 12345
OK	
<b>Measurement</b>	
Start	2023-10-23 17:23:00
Duration	17:30:00
OK	

**Löschen:**

- Löscht den Messordner und seinen gesamten Inhalt.

**Abbrechen:**

- Verlässt die Auswahlliste ohne eine Aktion.

- Durch Drücken von „OK“ werden die in der verschlüsselten Systemdatei mit der Endung \*.xl3 gespeicherten aggregierten Ergebnisse der Messung angezeigt. Wurde die \*.xl3-Datei nachträglich verändert, so wird dies mit einer Fehlermeldung quittiert und es werden keine Pegeldaten angezeigt.

## 4 Messfunktionen

### 4.1 Schallpegelmesser

In Verbindung mit dem Messmikrofon ist der XL3 ein präziser Schallpegelmesser für Umgebungslärm, die Raum- & Bauakustik, sowie Arbeitsplatz- & Industrielärm.

Mit dem Messmikrofon M2230 oder M2340 und dem ASD-Kabel bildet der XL3 einen Schallpegelmesser der Klasse 1, der nach den Normen DIN EN 61672-1, DIN 45657:2005 und DIN EN 61260 kalibriert werden kann (siehe [Optionen und Zubehör](#)).

Um den Schallpegelmesser-Modus zu aktivieren, tippen Sie auf das Menüsymbol  in der oberen linken Ecke und dann auf "**Sound Level Meter**".

Der XL3 zeigt kontinuierlich den aktuellen Schallpegel an (d.h. auch ohne dass eine Messung gestartet wurde). Alle gemittelten Werte (z.B. LAeq) beziehen sich entweder auf die aktuelle Messperiode oder - wenn gerade keine Messung läuft - auf die vorhergehende Messperiode. Wenn keine aktuellen oder früheren Daten vorhanden sind, erscheint "--".

Numerische Messwerte werden alle 500 ms aktualisiert, unabhängig von der Messdauer oder dem gewählten Aufzeichnungsintervall. Die maximale Zeitspanne zwischen einer Mittelwertbildung und der Anzeige beträgt daher 500 ms. Die Spektren werden alle 50 ms aktualisiert.

Bei einer Schallpegelmessung mit dem XL3 stehen alle Ergebnisse gleichzeitig zur Verfügung, wie z.B. der aktuelle Schallpegel, Lmin, Lmax, Leq mit den Frequenzbewertungen A, C, Z und den Zeitbewertungen F und S. Das Gerät speichert dabei die ermittelten Messergebnisse inklusive aller Echtzeitinformationen auf der auswechselbaren SD-Karte. Neben den Breitbandpegeln misst der XL3 auch das Echtzeitspektrum in Terz- oder Oktavbandauflösung gemäss IEC 61260 Klasse 1.

Zur lückenlosen Dokumentation von Lärmursachen können Sie zudem parallel eine WAV-Datei aufzeichnen. Diese hilft z.B. dabei, um nachträglich Schallereignisse mit hohen Pegelwerten akustisch zu verifizieren, oder - falls unkomprimiert aufgezeichnet - um weitere Berechnungen und Analysen durchzuführen.

Bei Live-Veranstaltungen ermittelt der XL3 die Korrekturwerte gemäss DIN 15905-5 zwischen dem lautestem Immissionsort und dem Messort, und berücksichtigt diese automatisch für die Pegelmessung.

Durch das Aktivieren der Option Erweiterten Lärmessungs stehen im Schallpegelmesser zusätzlich folgende Funktionen zur Verfügung:

- Schallexpositionspegel LAE;
- Zeitbewertung Impuls (I);
- Differenzpegel LAeq - LAeq;
- Perzentilenpegel Lxy ( $x = A, C$  oder  $Z$ ,  $y = F, S$  oder EQ1"): 0.1 – 99.9%;
- Schnelle Datenaufzeichnung im 10 ms Intervall (geplant) für Breitband- wie auch spektrale Pegel;

- Audioaufzeichnung mit 24 oder 32 Bit Auflösung und einer Abtastfrequenzen von 12, 24, 48 oder 96 kHz;
- Rückwärts-Löschfunktion (geplant);
- Pre-Trigger (geplant).

Die Schallpegelmessfunktion bietet eine numerische und eine spektrale Darstellung, die Sie sowohl über das Tastenfeld wie auch den Touchscreen anwählen können.

#### 4.1.1 Seitenauswahl mittels Seitentaste

Drücken Sie die Seitentaste , um zwischen der numerischen und der spektralen Anzeige umzuschalten. Dieser Wechsel ist ohne Einschränkung auch während einer laufenden Messung möglich.

#### 4.1.2 Seitenauswahl über das Display

Sie können die gewünschte Anzeige auch mit einer Wischbewegung, oder durch Antippen der entsprechenden Icons anwählen.



Die [Numerische Pegelanzeige](#) zeigt die gewählten Breitbandwerte an. Unter [Anzeige-Layout](#) können Sie die Schriftgröße der angezeigten Messwerte ändern, um entweder einen, drei oder fünf Messwerte gleichzeitig anzuzeigen. Für jeden der angezeigten Messwerte können Sie die Frequenz- und Zeitgewichtung, den aktuellen Live-Wert, Maximum, Minimum sowie Korrekturwerte individuell wählen.



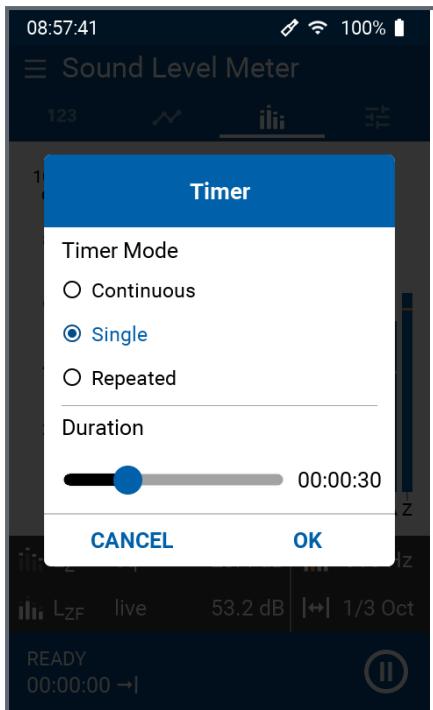
Das Pegel-Zeit-Diagramm. Wechselt in die spektrale Darstellung der Messwerte und zeigt das Terz- oder Oktavband-Spektrum mit der gewählten Frequenzbewertung an. Die Frequenzskala ist wählbar. Zusätzlich zu den spektralen Werten wird rechts der A- und Z-gewichtete Breitbandpegel als Bargraph angezeigt.



In diesem Menü wird der Schallpegelmesser konfiguriert und das Layout der numerischen Anzeige kann angepasst werden. Diese Einstellungen werden unter [Einstellungen](#) beschrieben.

Um in den Timer-Modus zu gelangen, müssen Sie vor Beginn einer Messung auf das Symbol "BEREIT" tippen.



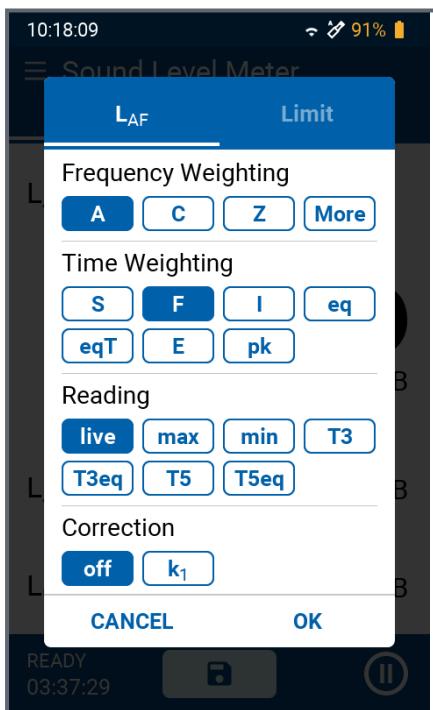


Im Timer-Modus können Sie zwischen drei Optionen wählen: Fortlaufend, Einmalig und Wiederholt.

- **Kontinuierlich:** Der Timer läuft kontinuierlich ohne Unterbrechung;
- **Einzeln:** Sie können den Timer für eine bestimmte Dauer einstellen. Sie können eine Zeit zwischen 00:00:01 (1 Sekunde) und 24:00:00 (24 Stunden) wählen;
- **Wiederholt:** Der Timer läuft eine bestimmte Zeit lang und wird dann automatisch neu gestartet. Sie können diese Dauer zwischen 00:00:05 (5 Sekunden) und 01:00:00 (1 Stunde) einstellen. Im Wiederholungsmodus wird der Timer beim nächsten vollen Intervall neu gestartet, z. B. alle 5 Sekunden, 10 Sekunden, volle Minute oder volle Stunde.

### 4.1.3 Numerische Pegelanzeige

Diese Seite zeigt eine frei konfigurierbare Auswahl von Schallpegeln. Sie können das Seitenlayout unter [Anzeige-Layout](#) anpassen.

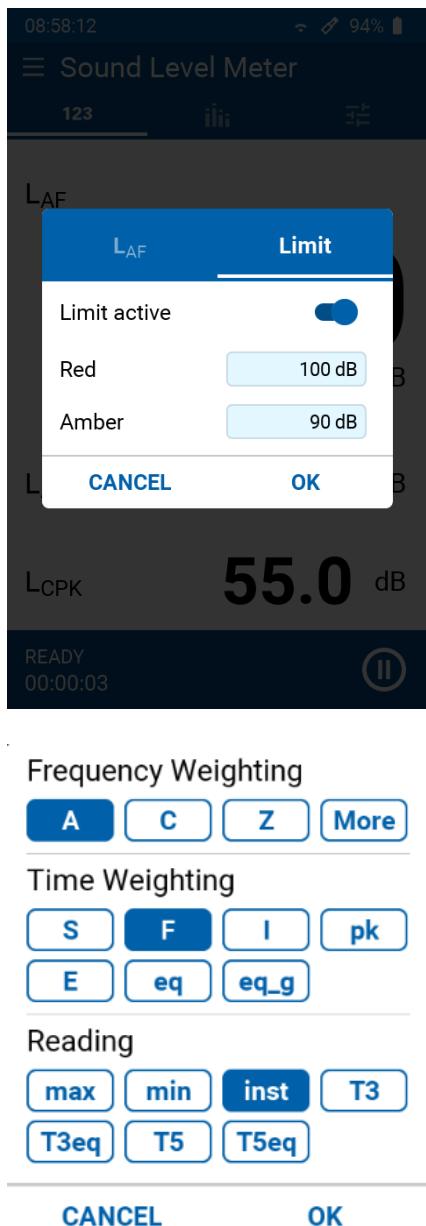


Um einen bestimmten Pegel anzuzeigen bzw. zu verändern, tippen Sie auf diese Pegelbezeichnung. Daraufhin öffnet sich ein Menü, in welchem Sie die Frequenzgewichtung, die Zeitbewertung sowie eventuelle Offset-Werte für diesen Pegel auswählen können.

Spektrale Werte wie auch die Perzentilen-Werte finden sich unter **More**.



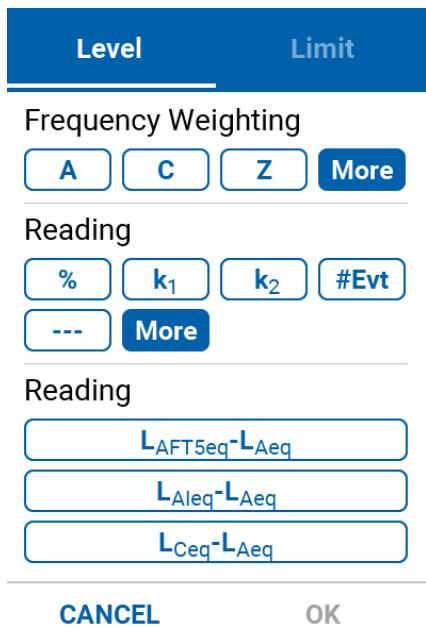
Wenn bei einem Messwert nur "---" angezeigt wird, liegt das daran, dass ein gemitteltes Ergebnis dahinter steht, das erst nach dem **START** der Messung berechnet und angezeigt wird.



Unter "**Grenzwert**" können Sie für jede einzelne Stufe einen Höchstwert ("Rot") und einen Alarmgrenzwert ("Gelb") aktivieren und festlegen. Sobald der Schallpegel den maximalen Grenzwert überschreitet, wechselt die Anzeige des Messwerts auf **rot**. Liegt der Schallpegel zwischen dem Alarmgrenzwert und dem maximalen Grenzwert, wechselt die Anzeige zu **orange** (Warnung). Tiefer Pegel werden normal **Schwarz** dargestellt. Bestätigen Sie die Eingabe des Pegels mit "**OK**" auf der Bildschirmtastatur.

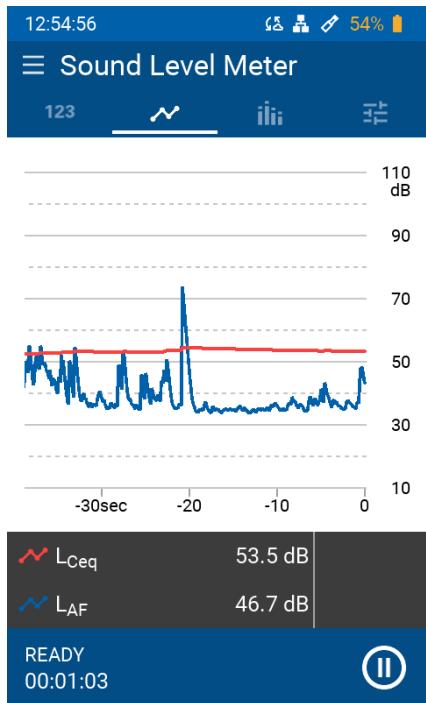


Protokollierung von  $L_x$  Finst,  $x = A/C/Z$   
(erfordert die Option Erweiterte Lärmmeßung).



Wenn Sie **More** unter "Frequenzbewertung" auswählen, zeigt der Bildschirm die Messwert Optionen an, und wenn Sie **More** unter "Messwert" auswählen, wird eine Auswahl von Pegelunterschieden zur Verfügung gestellt.

### 4.1.4 Pegel-Zeit-Verlauf



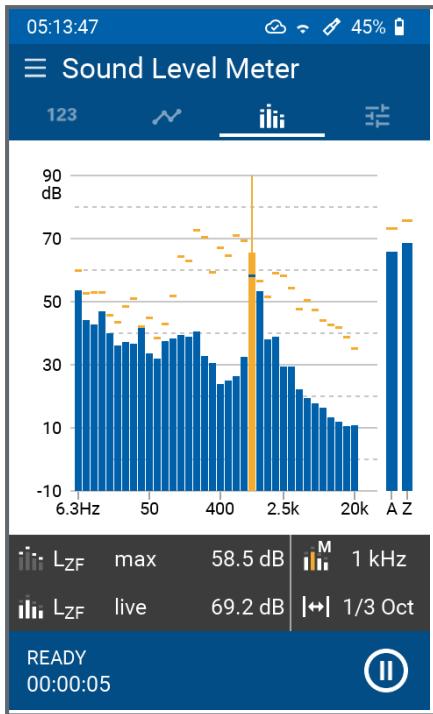
Im Pegel/Zeit Diagramm (nur sichtbar, wenn die Option "Erweiterte Lärmessung" aktiviert ist) werden zwei frei wählbare Pegelwerte über die Zeit dargestellt, während die Messung läuft. Tippen Sie auf das rote (oder blaue) Kurvensymbol , um das Popup-Fenster zu öffnen und den entsprechenden Pegel auszuwählen. Wenn Sie während einer Messung einen Pegel ändern, beginnt die entsprechende Aufzeichnung von neuem an diesem Punkt.

Das Pegel-Zeit-Diagramm zeigt 390 Datenpunkte, wobei das [Logging-Interval](#) unter [Einstellungen](#) festgelegt wird.

- Durch Tippen auf die Skalierung der X-Achse können Sie zwischen der vollständigen Datenpunktansicht und zwei Zoombereichen wechseln (siehe Tabelle unten);
- Tippen Sie auf die Skalierung der Y-Achse, um ihren Bereich (Zoom) und ihre Position (Scroll) anzupassen.

Intervall der Protokollierung	Dauer der Aufzeichnung	Zoom 1	Zoom 2
1 Sek.	06 Min. 30 Sek.	03 Min. 15 Sek.	01 Min. 05 Sek.
100 ms	39 Sek.	19.5 Sek.	6.5 Sek.

#### 4.1.5 Spektrum-Anzeige



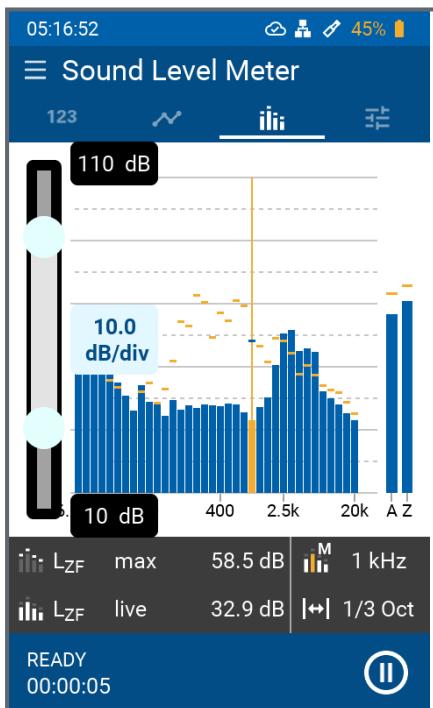
In der Spektrum-Anzeige werden bis zu zwei Spektren sowie die A- und Z-gewichteten Breitband-Pegel simultan dargestellt.

Im dunklen Bereich unterhalb des Spektrums können Sie rechts die spektrale Auflösung zwischen Terz- und Oktav-Auflösung und den Cursor-Modus zwischen Manuell und Automatisch umschalten. Im "automatic" Modus wird das Frequenzband mit dem höchsten Pegel orange hervorgehoben, während Sie im "manuellen" Modus ein Frequenzband mit den Pfeiltasten  $\leftarrow$  und  $\rightarrow$  selbst auswählen und hervorheben können.

Wenn Sie auf eines der beiden Pegel-Symbole links oder tippen, erhalten Sie Zugriff auf die Frequenz- und Zeitbewertung der Spektraldarstellung, sowie auf

- den Messwert der gestrichelten Kurve;
- den Messwert des Balkendiagramms.

##### 4.1.5.1 Zoom und Scroll der Achsen



Indem Sie lange auf die X- oder Y-Achse tippen, können Sie die entsprechende Skalierung ändern.

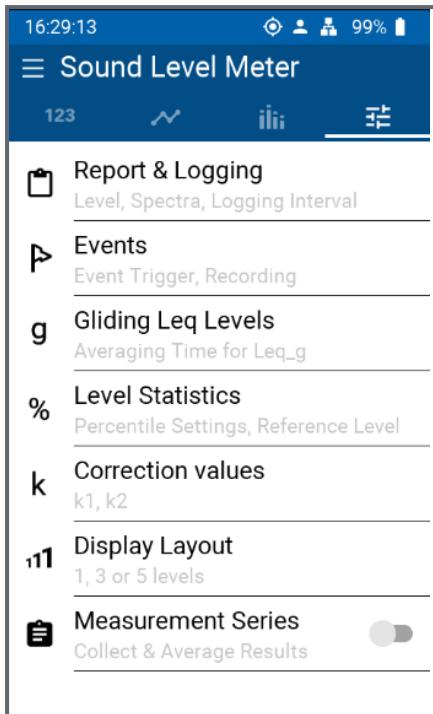
Bei der Y-Achse können Sie mit dem Schieberegler links die Skala nach oben oder unten verschieben, und durch Antippen des entsprechenden Kästchens die Empfindlichkeit in dB/div wählen. Zum Abschluss tippen Sie neben diesen Feldern mitten aufs Display.

Den darzustellenden Bereich der X-Achse wählen Sie mit Hilfe der beiden Endpunkte des Schiebereglers. Zum Abschluss tippen Sie wieder mittig auf das Display.



Die eingestellten Empfindlichkeiten beider Achsen haben keinen Einfluss auf die Messung bzw. die Datenaufzeichnung.

### 4.1.6 Einstellungen



Diese Seite bietet Zugang zu den folgenden Einstellungen:

- Auswahl der zu erfassenden Pegelwerte und der Messparameter;
- Auswahl der Event Auslöser und Aufzeichnungsoptionen;
- Mittelungsdauer (Länge der Zeitfenster) der gleitenden Leq-Pegel;
- Die Parameter der Perzentilstatistik;
- Eingabe von Korrekturwerten für versetzte Pegelmessungen;
- Das Layout der numerischen Anzeige;
- (De-)Aktivierung von Messreihen.

#### 4.1.6.1 Bericht & Logging

Der XL3 erzeugt bei Bedarf nach einer Messung automatisch einen Messbericht als txt-Datei. Dabei werden einzelne, vom Kunden vorher ausgewählte, oder sämtliche Schallpegelmesswerte abgespeichert.

##### Spektren

aus	Es erfolgt keine Aufzeichnung von spektralen Daten.
eq	Die Mittelwerte des Spektrums werden aufgezeichnet.
eq, max, min	Mittelwerte, Minimal- und Maximal-Pegel werden aufgezeichnet.
alle	Der XL3 zeichnet sämtliche Spektren auf.

##### Logging-Interval

aus	Die ausgewählten Messungen werden nur bei Beendigung der Messung, d.h. als Endresultate abgespeichert.
1 s	Der XL3 speichert jede Sekunde die aktuellen Messdaten.
100 ms	Der XL3 speichert die Messdaten alle 100 ms (d.h. 10 mal pro Sekunde).

##### Audio Aufzeichnung

aus	Die Audio-Aufzeichnung ist abgeschaltet.
ein	Parallel zu der laufenden Schallpegelmessung zeichnet der XL3 eine Audio-Datei im WAV-Format auf. Diese Datei steht nach dem Ende der Messung zur Analyse, Dokumentation oder für weitere Berechnungen zur Verfügung. Wenn die Audioaufzeichnung aktiviert ist, können Sie die Parameter <b>Audio-Format</b> und <b>Abtastrate</b> (Abtastfrequenz) konfigurieren.

### Audio-Format

Das Gerät kann die Audiodaten als unkomprimierte oder komprimierte WAV-Dateien aufzeichnen.

Unkomprimierte (lineare PCM) Aufnahmen eignen sich für spätere Messungen oder Berechnungen. Aber sie belegen sehr viel Speicherplatz.

Das komprimierte ADPCM Format belegt hingegen nur 4 bit pro Abtastung und ist daher sehr specherschonend. Komprimierten Audiodaten können Sie ohne Einschränkung anhören, z.B. um bestimmte Events zu identifizieren. Für nachgelagerte Berechnungen sind sie jedoch nicht geeignet.



Alle vom XL3 aufgezeichneten WAV-Dateien lassen sich mit einem gängigen Media-Player abspielen. Es ist jedoch zu beachten, dass die unkomprimierten Aufnahmeformate einen grossen Dynamikbereich umfassen, so dass der Inhalt auf einem Medioplayer nur sehr leise / kaum hörbar sein kann.

32-Bit	Die unkomprimierte Audio-Aufzeichnung erfolgt mit einer Auflösung von 32 Bit (Fliesskomma), woraus sich ein Dynamikbereich von 1'528 dB ergibt. Der Maximalpegel der WAV-Datei wird fix auf einen Schalldruckpegel von 200 dB gesetzt.
24-Bit	Bei der unkomprimierten Audio-Aufzeichnung mit einer Auflösung von 24 Bit steht ein Dynamikbereich von 144 dB zur Verfügung. Die maximale Aussteuerung in der WAV-Datei (0 dBFS) hängt von der Mikrofon-Empfindlichkeit ab und errechnet sich als: $117.5 \text{ dB} - 20 \cdot \log_{10}(\text{mic\_sensitivity\_in\_V/Pa})$ . Die maximale Aussteuerung ist auch im Name der WAV-Datei ersichtlich.
komprimiert	Dieses Format komprimiert den Audioinhalt mit dem ADPCM-Algorithmus in 4 Bit derart, dass der Speicherverbrauch bei guter Hörbarkeit minimiert wird. Die Aussteuerung der WAV-Datei wird automatisch geregelt und auf gute Hörbarkeit optimiert.

### Abtastrate

Die Audio-Aufzeichnung kann mit unterschiedlichen Abtastfrequenzen erfolgen. Je höher die Abtastfrequenz, desto höhere Maximalfrequenzen können aufgezeichnet werden. Die höchste zu erfassende Frequenz entspricht der Hälfte der Abtastfrequenz.

96 kHz	Es können Ultraschallsignale bis 48 kHz aufgezeichnet werden, sofern die Grenzfrequenz des Mess-Mikrofons das unterstützt.
48 kHz	Diese Abtastrate deckt den gesamten hörbaren Audiobereich bis zu 24 kHz ab.
24 kHz	Ein specherschonendes Format zur Aufzeichnung von Audiosignalen bis zu max. 12 kHz.
12 kHz	Ein specherschonendes Format zur Aufzeichnung von Audiosignalen bis zu max. 6 kHz.

### Speicherverbrauch der WAV-Dateien

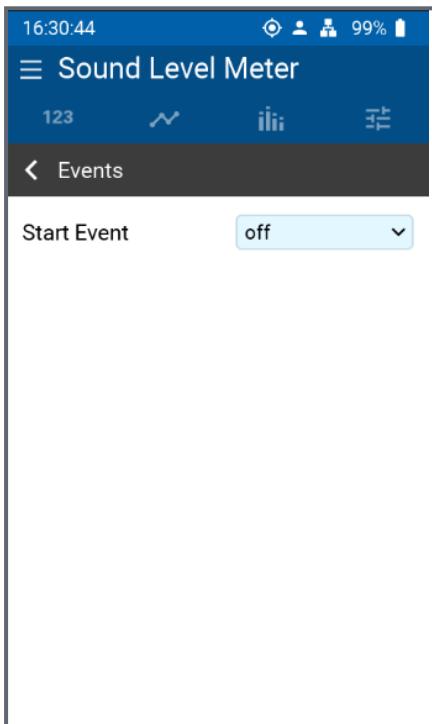
Die folgende Tabelle zeigt den Speicherverbrauch aller möglicher Kombinationen auf.

fs	32-Bit	24-Bit	Compressed
96 kHz	31 GB/Tag - 1.3 GB/h	23 GB/Tag - 1 GB/h	–
48 kHz	15 GB/Tag - 0.64 GB/h	12 GB/Tag - 0.5 GB/h	–
24 kHz	8 GB/Tag - 0.32 GB/h	6 GB/Tag - 0.25 GB/h	989 MB/Tag - 41 MB/h
12 kHz	4 GB/Tag - 0.16 GB/h	3 GB/Tag - 0.12 GB/h	494 MB/Tag - 21 MB/h

### Auswahl der zu speichernden Pegel

Hier können Sie zwischen **All** und **Selected** wählen. Mit **All** werden alle im Schallpegelmesser errechneten Pegel aufgezeichnet und stehen dann für eine Nachverarbeitung zur Verfügung. In der Liste **Selected** können Sie bis zu zehn frei wählbare Pegel eingeben, die in der Log-Datei landen. Die Pegelauswahl erfolgt analog zur Pegel-Auswahl im Schallpegelmesser.

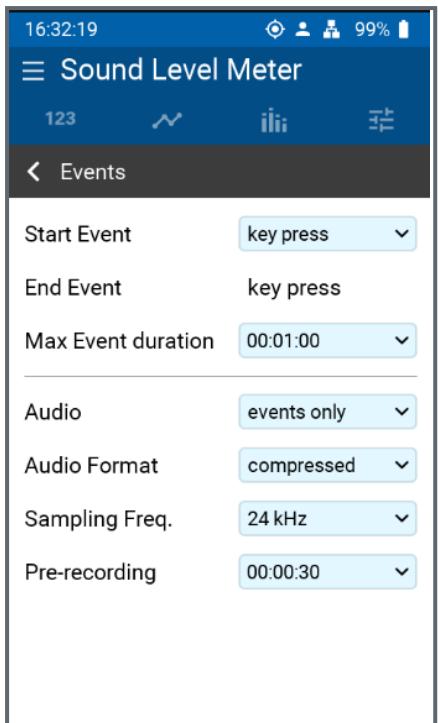
#### 4.1.6.2 Events ▶



Auf dieser Seite haben Sie Zugriff auf die Ereigniseinstellungen:

- **Event-Einstellungen:** Standardmäßig sind Events ausgeschalten.
- **Ändern der Einstellung:** Tippen Sie auf das Feld "Event starten", um eine neue Registerkarte mit den Optionen zu öffnen:
 

Start Event  
 off  
 on external key press
- **Aktivieren des Events Modus:** Wählen Sie die Option "bei externem Tastendruck", um den Event Modus zu aktivieren.



Wenn der Modus "bei externem Tastendruck" aktiviert ist, können Sie die folgenden Parameter konfigurieren:

- **Maximale Dauer des Events:**

### Max Event duration

Seconds

**10"** **15"** **20"** **30"**

Minutes

**1'** **2'** **5'** **10'**  
**15'** **20'** **30'** **60'**

**CANCEL**

**OK**

- Sekunden: 10, 15, 20 oder 30 (Standard) s;

- Minuten: 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 oder 60 Minuten.

- **Audio:** Aus, Ein (Standard) oder nur Events;

- **Audioformat:** 32-Bit, 24-Bit oder komprimiert (Standard).

- **Abtastfrequenz:** 24 kHz (Standard) oder 12 kHz.

- **Voraufzeichnung:** Die Voraufzeichnungseinstellung ermöglicht die Aufzeichnung des Events einige Augenblicke vor dem Drücken der Taste, um sicherzustellen, dass alle relevanten Informationen für die Analyse gemessen werden.

### Pre-recording

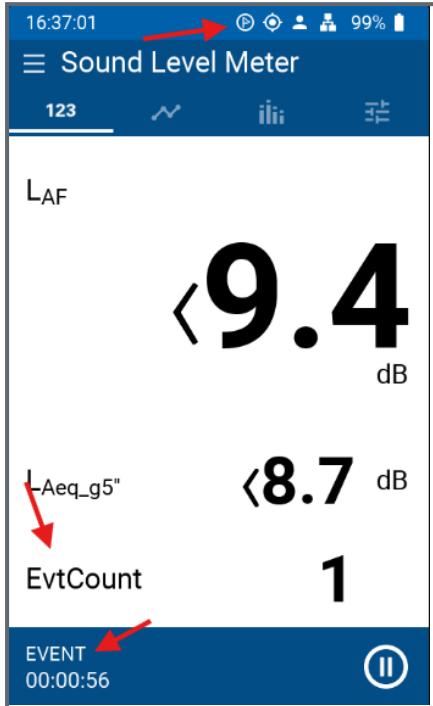
Seconds

**off** **5"** **10"** **15"**  
**20"** **30"**

**CANCEL**

**OK**

- Sekunden: Aus (Standard), 5, 10, 15, 20 oder 30 Sekunden.

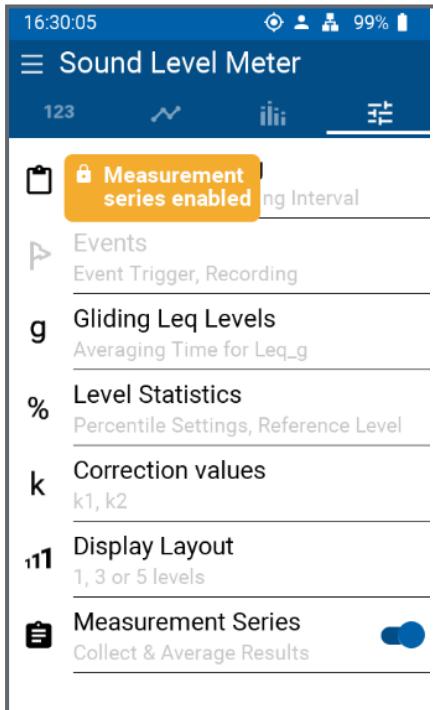


Die Option "Erweiterte Lärmessung" und das XL3 Input Keypad werden als Zubehör benötigt.

Um ein Event während einer Messung zu aktivieren und aufzuzeichnen, drücken Sie einfach eine beliebige Taste auf Ihrer Eingabetastatur (um vor der maximalen Eventdauer zu beenden, klicken Sie einfach erneut auf eine beliebige Taste). Während der Messung eines Events ändert sich das Messungssymbol **More** in der Statusleiste zu **(P)**, während die untere Leiste von "**LOGGING**" zu "**EVENT**" wechselt. Um die Anzahl der während der Messung aufgezeichneten Events "EVTCount" zu zählen, [Numerische Pegelanzeige](#) wählen Sie in der **More**

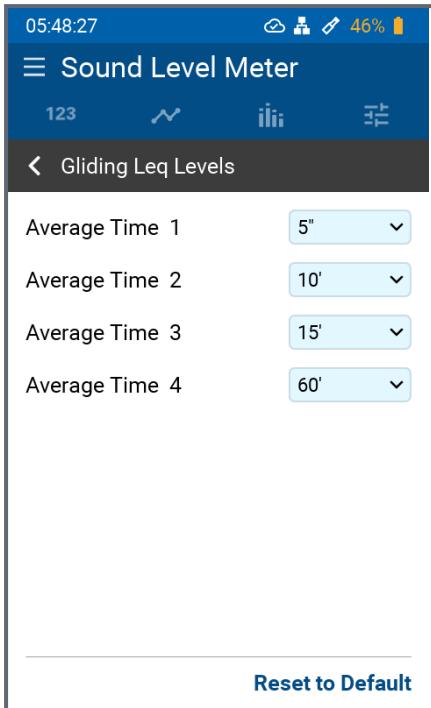


Wenn der Modus "**Events**" aktiviert ist, wird der Messprotokolldatei eine Spalte mit der Referenz der Marker hinzugefügt.



Wenn die "**Messreihe**" aktiviert ist, wird der Event Modus automatisch deaktiviert.

#### 4.1.6.3 Gleitende Leq-Pegel



Neben dem Mittelwert (Leq) für die gesamte Messperiode von **START** bis zum Zeitpunkt **STOP**, gibt es auch gleitende Mittelwerte Leq\_g für eine definierte Messdauer bis hin zum Beobachtungszeitpunkt. Der XL3 kann bis zu vier Durchschnittswerte parallel berechnen.

Beispiel:

10:00:00 Start der Messung

10:00: 05 Leq5'' = Leq dieser 5 Sekunden

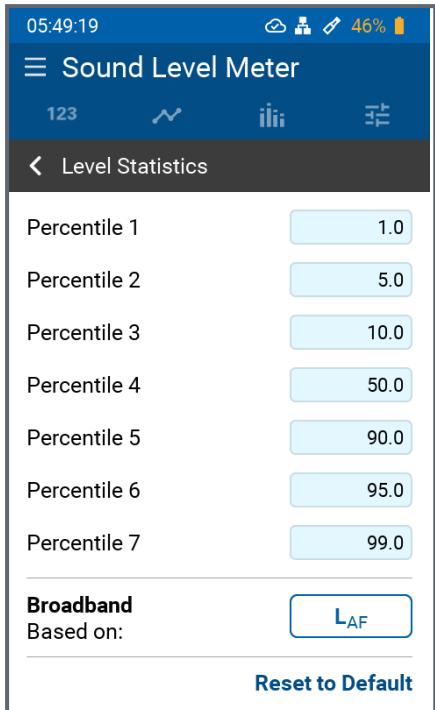
10:00:06 Leq5'' = Leq des Zeitfensters von 10:00:01 bis 10:00:06

10:00:07 Leq5'' = Leq des Zeitfensters von 10:00:02 bis 10:00:07

Anwendungen:

- Messung des gemittelten LAeq über 5 Sekunden nach DIN15905;
- Messung des gleitenden LAeq über 60 Minuten nach V-NISSL;

### 4.1.6.4 Pegelstatistik

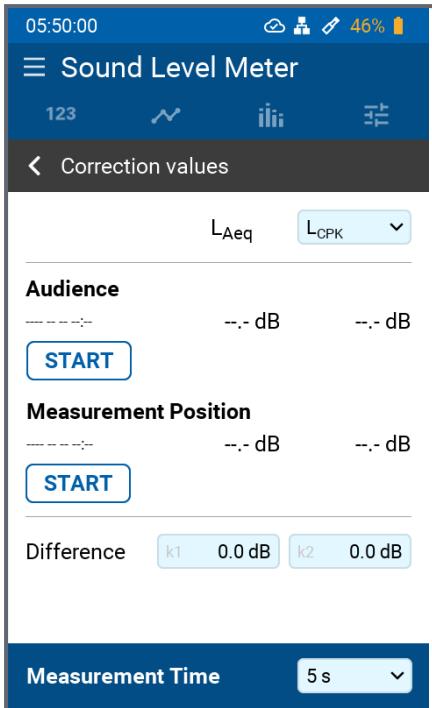


Das Gerät berechnet bis zu 7 verschiedene Perzentilwerte für Breitband- und Spektralmessungen. Diese Daten repräsentieren die statistische Schallpegelverteilung und werden typischerweise für Umgebungslärmanalysen verwendet. Dabei entspricht z.B. der  $LAF_{xx\%}$  einem während  $xx\%$  der Messdauer überschrittenen Lärmpegel. Die 10 Perzentilen-Schallpegel sind flexibel von 0,1% bis 99,9% einstellbar.

#### Spezifikationen:

- Breitband- und Spektralmessungen;
- Fast/Slow gewichtete Pegel werden alle 1.3 ms abgetastet;
- Breitband-Auflösung: in 0.1 dB Klassenbreite;
- Oktav- und Terz-Spektralauflösung: in 1 dB Klassenbreite.

#### 4.1.6.5 K-Werte definieren



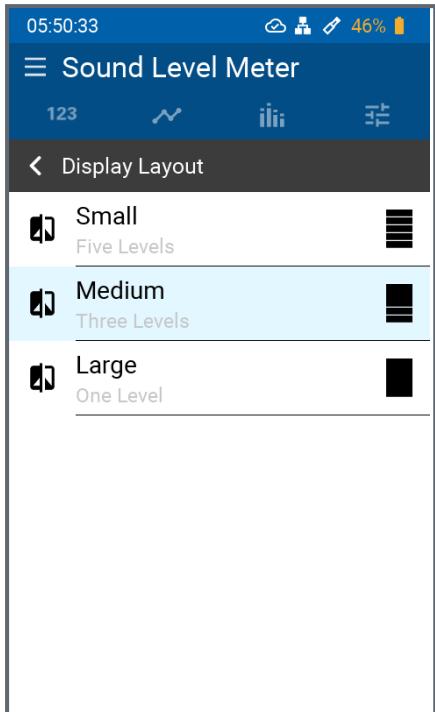
Bei Live-Konzerten können Sie das Messgerät oft nicht direkt an der lautesten Messstelle (**Audience**) platzieren, sondern müssen es an einer anderen Stelle (**Measurement Position**) aufstellen. Dies führt zu Differenzen zwischen den am Ersatzort gemessenen und den am Messort vorherrschenden A- und C- bewerteten Pegeln. Diese Differenzen können Sie durch eine einfache Messung mit dem XL3 bestimmen bzw. korrigieren.

Vorgehen:

- Stellen Sie das Gerät vorübergehend an den lautesten Messpunkt, sorgen Sie für einen konstanten Schallpegel (z.B. rosa Rauschen) und führen Sie eine Messung mit "**Audience**" -> **START** durch;
- Stellen Sie dann das Gerät an die Ersatzmessstelle und führen Sie mit "**Measurement Position**" -> **START** erneut eine Messung durch (bei gleichbleibendem Schallpegel);
- Die Pegeldifferenzen des A-Pegels werden als k1 Wert und die Differenz des C-Pegels als k2 Wert errechnet.



### 4.1.6.6 Anzeige-Layout



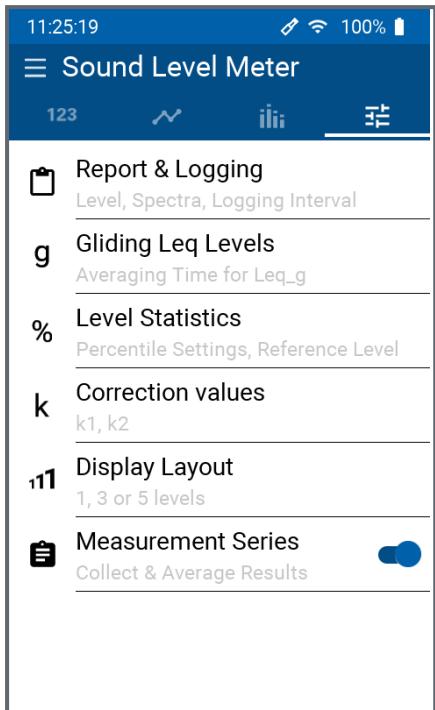
Für die numerische Pegelanzeige stehen drei Layout-Vorlagen zur Verfügung.

- Bei "**Small**" werden 5 gleich grosse Ebenen nebeneinander angezeigt.
- Bei der Einstellung "**Medium**" wird eine Ebene in grosser Schrift und zwei weitere Ebenen etwas kleiner angezeigt.
- "**Large**" konzentriert sich auf eine einzige Ebene, die gross dargestellt wird.



Die Auswahl der angezeigten Ebenen erfolgt in der Reihenfolge der Ebenen des Layouts "**Small**". Das bedeutet, dass im Layout "**Small**" alle 5 Ebenen angezeigt werden, während im Layout "**Medium**" nur die oberen drei Ebenen des Layouts "**Small**" angezeigt werden. Das Layout "**Large**" schliesslich zeigt nur die oberste Ebene des Layouts "**Small**".

#### 4.1.6.7 Messreihe

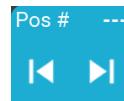


Wenn die Messreihe ausgewählt ist, können die Ergebnisse gesammelt und gemittelt werden. Wenn die Messreihe ausgewählt ist, ist das Symbol für die Anfangsreihe [ START Series ] auf dem Bildschirm verfügbar, entweder in der numerischen Pegelansicht und im Pegel-Zeit-Diagramm oder in der Spektralansicht.



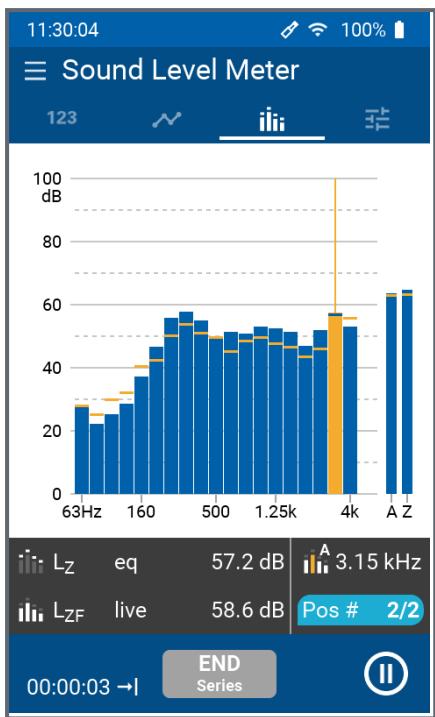
Das Pegel-Zeit-Diagramm zeigt nur die aktuelle Messung an.

In der numerischen Pegelansicht und der Spektralansicht sehen Sie das Positionierungssymbol [ Pos # --- ]. Wenn Sie es antippen, wird das Symbol erweitert:



Nach jeder Messung in der Serie ist es notwendig, diese zu **SPEICHERN** oder **abzubrechen**. **SAVE** erhöht die Anzahl der Positionen.

Um eine Messreihe zu beenden, müssen Sie nur die Anzeige [ END Series ] antippen und zwischen **OK** und **CANCEL** wählen.



Wenn eine Messung in der Serie durchgeführt wird, sehen Sie die Referenz der Messung. Das erweiterte Symbol wird auch bei einer Berührung angezeigt, je nachdem:

### Positionsbezug

Pos # 1/1

### Positionsbezug erweitert



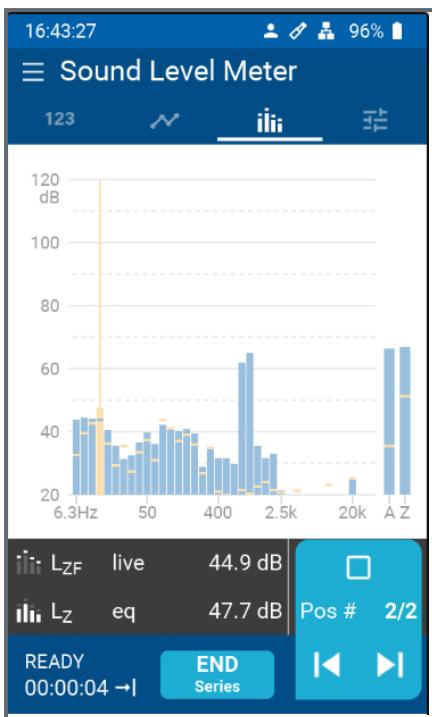
Pos # 2/2



av



Die gestrichelte gelbe Linie zeigt den Durchschnitt der vorangegangenen Messungen, die in der aktuellen Messreihe realisiert wurden.



Wenn Sie eine Messung für den Durchschnitt deaktivieren möchten, deaktivieren Sie bitte das entsprechende Feld.



Deaktivierte Positionen werden im XL3 Spectrum Report und XL3 Broadband Report mit Used = 0 markiert.



Es ist nicht möglich, eine Serie abzuschliessen, während eine Messung durchgeführt wird. Das Symbol **END Series** erscheint in grau, und wenn Sie versuchen, es auszuwählen, wird die folgende Meldung angezeigt.



#### 4.1.7 Durchführung einer Schallpegelmessung

##### 4.1.7.1 Testvorbereitungen

Der XL3 liest das elektronische Datenblatt eines angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und aktiviert automatisch die 48 V Phantomspeisung für das Messmikrofon.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XLR-Eingang an;
- Schalten Sie den XL3 mit der On/Off-Taste ein;



Die Anzeige 48 V Phantomspeisung in der oberen Menüleiste wechselt zu ASD . Das Gerät ist nun bereit für akustische Messungen.

- Positionieren Sie das Messgerät am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer;
- Wählen Sie die Messfunktion **Sound Level Meter** und drücken Sie die Seitentaste, um zwischen der Schallpegel- und der Spektralanzeige zu wechseln.
- Wählen Sie aus, welche Pegel während der Messung als Zahlenwert angezeigt werden sollen;
- Legen Sie hier die Pegel fest, die Sie aufzeichnen möchten: [Bericht & Logging](#).



Die angezeigten Pegel verhalten sich unabhängig von den aufgezeichneten Pegel.

### 4.1.7.2 Messung starten



Eine Messung kann nur dann gestartet werden, wenn ein Speichermedium (SD-Karte oder USB-Laufwerk) eingesteckt ist.

Wenn der XL3 bereit ist, um die gewählten Schallpegel zu messen, drücken Sie die Taste

**START**.

- Die Anzeige des Messstatus wechselt zuerst zu **STARTING**, dann zu **LOGGING** (wenn die Protokollierung eingeschaltet ist, ansonsten wird **RUNNING** angezeigt);
- Über dem Timer wird mit dem blinkenden Status die laufende Messung angezeigt.



Die Messung kann jederzeit über das Symbol Pause auf dem Bildschirm unterbrochen werden. Das Logging im Hintergrund läuft weiter, aber die aufgezeichneten Pegel werden als ungültig gekennzeichnet und aus den Mittellungen ausgeschlossen. Solange **PAUSE** aktiv ist, blinkt das Symbol Durch erneutes Tippen auf wird die Messung fortgesetzt.

Die Messung läuft kontinuierlich, bis sie gestoppt wird. Nach 24 Stunden wird automatisch eine neue Messdatei geöffnet, die lückenlos an die vorherige Messdatei anschliesst.

### 4.1.7.3 Messung Stoppen

Drücken sie die **STOP** Taste. Die Anzeige des Messstatus wechselt zunächst zu **STOPPING**, dann zu **SAVING** und schliesslich zu **READY**.

Je nachdem, wie die globale Speichern-Konfiguration eingestellt ist, speichert der XL3 alle in der Messung definierten Pegel entweder automatisch auf der SD-Karte oder mit Abfragen (mehr dazu im Kapitel [Speichern](#)).

### 4.1.7.4 Messdatei und Berichtstool

#### Messdatei

Die Messdatei enthält die Ergebnisse der Messungen, formatiert im .txt-Format zum einfachen Import in MS Excel. Darüber hinaus kann es auch als XL3-Datei exportiert werden, die mit dem NTi Audio Data Explorer zur weiteren Analyse kompatibel ist. Diese PC-Software verfügt über einen leistungsstarken Datenprozessor für die einfache und schnelle Analyse von Schallpegelmessdaten und interpretiert die Marker automatisch.

#### Analyse-Tool

Die Data Explorer Software ist eine PC-Anwendung, die professionelle Berichte mit benutzerdefinierten Titeln und Kommentaren erstellt und automatisch relevante Kopfdaten wie Messdatum, Kalibrierungsinformationen und Geräteeinstellungen hinzufügt, wobei Sie problemlos Ihr eigenes Firmenlogo einfügen können.

## 4.2 Nachhallzeit

Um die Messung der Nachhallzeit zu aktivieren, tippen Sie auf das Menüsymbol oben links  und wählen Sie "Nachhallzeit".

Der XL3 misst in seiner Basisversion die Nachhallzeit in Oktavbändern von 63 Hz bis 8 kHz. Als Schallquelle können Sie einen omnidirektionalen Lautsprecher mit getaktetem Rosa Rauschen oder eine Impuls-Schallquelle verwenden. In diesem Fall muss der Breitbandpegel LAPK grösser als 80 dB sein, um die Messung auszulösen und Fehlmessungen zu vermeiden. Die Ergebnisse werden dabei wahlweise aus einen Abfall von 20 dB (T20) oder 30 dB (T30) ermittelt.

Die Option **Erweiterte Raumakustik** erweitert den Funktionsumfang für die Messung der Nachhallzeit um:

- Messungen im 1/3-Oktavband von 50 Hz bis 10 kHz,
- Gleichzeitige Messung von T30, T20, T15 und EDT;
- Einstellbaren Triggerpegel;
- Parallelle Audio-Aufzeichnung des Zerfallsspektrums;
- Berechnung des Raum-Mittelwertes aus einer Messreihe;
- Individuelle Darstellung und Optimierung der spektralen Zerfallscurven (geplant).

### 4.2.1 Seitenauswahl mittels Seitentaste

Mit der Seitentaste  können Sie zwischen der spektralen Anzeige, der Nachhallzeitkurve und den tabellarischen Werten hin- und her wechseln. Diese Umschaltung der Anzeige kann auch während einer laufenden Messung erfolgen.

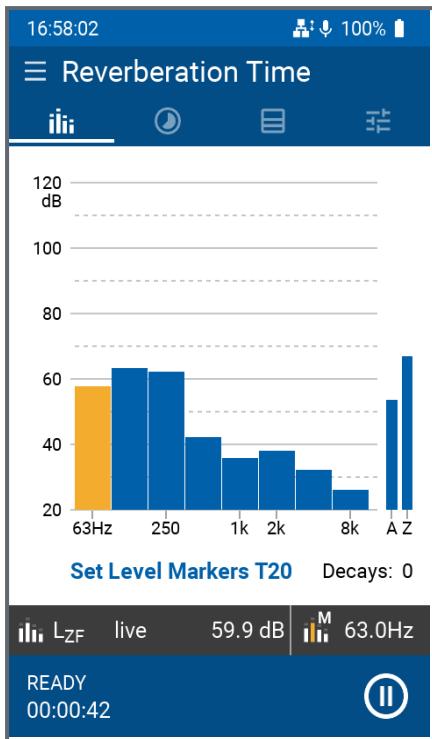
### 4.2.2 Seitenauswahl über das Display

Alternative kann die gewünschte Anzeige (ausser den Einstellungen) auch durch horizontales Wischen oder durch Tippen auf das entsprechende Icon angewählt werden.



-  Zeigt das aktuelle Spektrum in Oktav- oder Terzband-Auflösung an. Unter dem Spektrum finden sich die Angaben zum Messmodus und die Anzahl der erfassten Messzyklen.
-  Zeigt das gemittelte Nachhallzeit-Spektrum aller Messungen der laufenden Messreihe.
-  Hier finden sich die tabellarischen Werte der laufenden bzw. der zuletzt durchgeföhrten Messung.
-  Durch Antippen dieses Symbols gelangen Sie zur Parameter-Seite (nicht in der Seitescroll-Liste integriert). Hier können Sie alle Einstellungen der Nachhallzeit-Messung setzen und bei Bedarf eine Messreihe aktivieren.

#### 4.2.2.1 Spektrale Anzeige

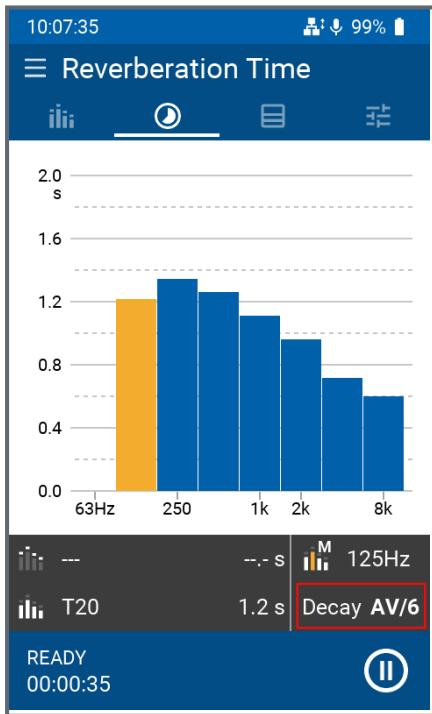


Hier ist das Spektrum des aktuellen Pegels in der gewählten Auflösung (Oktav- oder Terzbänder) dargestellt.

Im dunklen Balken unterhalb des Spektrums erscheint der aktuelle, unbewertete Pegel des gelb eingefärbten Bandes, das Sie mit Hilfe der Pfeiltasten  $\leftarrow$  und  $\rightarrow$  auswählen können.

Das blaue Feld ganz unten zeigt den Messstatus. Durch Tippen auf das  $\text{II}$  Symbol können Sie die laufende Messung anhalten (Pause); in diesem Zustand blinkt das Symbol. Durch ein weiteres Antippen ist der XL3 wieder bereit für die nächste Messung.

#### 4.2.2.2 Nachhallzeit-Grafik



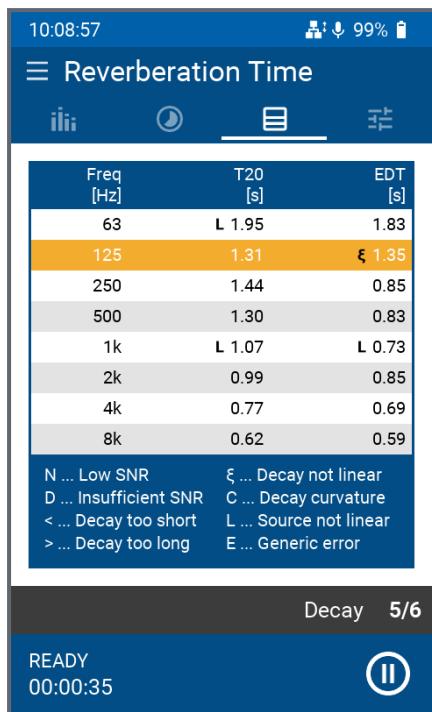
Sobald eine erste Messung der Nachhallzeit durchgeführt wurde, zeigt das Gerät die spektralen Mittelwerte an. Darunter erscheint das Einzelergebnis des gelb markierten Bandes - dieses können Sie mit den Pfeiltasten auswählen.

Durch Antippen des DECAY Feldes öffnet sich ein weiteres Pfeilmenü, mit dem die einzelnen Messungen visualisiert werden können. Bänder mit Messfehlern werden in den jeweiligen Messungen über den Balken mit einem  $\text{X}$  gekennzeichnet.



In dieser FW-Version können noch keine Löschungen von Einzelmessungen durchgeführt werden

### 4.2.2.3 Nachhallzeit-Tabelle



In dieser Tabelle erscheinen diejenigen Messergebnisse, die Sie bei der Konfigurierung ausgewählt haben.

Durch Tippen auf "Decay" können Sie die Werte einzeln (z.B. 5/6) oder gemittelt (AV) aufrufen.

Falls während einer Messung ein Fehler oder eine Beeinträchtigung aufgetreten ist, erscheint eine Warnmeldung vor dem entsprechenden Messergebnis. Die jeweilige Erklärung zu diesen Kürzeln finden Sie unterhalb der Messtabelle.

Fehleranzeige	Fehler	Fehlerbedingung
N	Niedriger SNR	<p>Der Signalpegel am Ende des jeweiligen Abklingvorgangs liegt weniger als 10 dB über dem Grundrauschen. Der relevante Zerfall hängt von der RT-Messung ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EDT: 15 dB unter dem Pegel zu Beginn des Abklingens;</li> <li>• T15: 20 dB unter dem Pegel zu Beginn des Abklingens;</li> <li>• T20: 25 dB unter dem Pegel zu Beginn des Abklingens;</li> <li>• T30: 35 dB unter dem Pegel zu Beginn des Abklingens.</li> </ul>
D	Unzureichender SNR	<p>Der Signalpegel hat nie den erforderlichen Schwellenwert erreicht, der von der RT-Messung abhängt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EDT: 25 dB über dem Grundrauschen;</li> <li>• T15: 30 dB über dem Grundrauschen;</li> <li>• T20: 35 dB über dem Grundrauschen;</li> <li>• T30: 45 dB über dem Grundrauschen.</li> </ul>

Fehleranzeige	Fehler	Fehlerbedingung
<	Verfall zu kurz	<p>Die gemessene Abklingzeit ist unzuverlässig, da der RTA-Filter-Roll-Off sie beeinflusst haben könnte, so dass das Gerät den Filter-Roll-Off und nicht die tatsächliche Abklingzeit misst.</p> <p>Der Grenzwert ist für jedes Band unterschiedlich und hängt von der Bandbreite ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>RT60 * BW &lt; 16</math> sein.</li> </ul>
>	Zu langer Verfall	<p>Die berechnete RT60 beträgt mehr als 72 Sekunden.</p> <p>Diese Grenze ist durch die Länge des Abklingpuffers gegeben, in dem die Abklingdaten für RT-Messungen gespeichert werden.</p>
ξ	Zerfall nicht linear	Die Regression zeigt einen Korrelationskoeffizienten ( $r$ ) unterhalb der Schwelle ( $1-r^2 < 0,7$ ).
C	Abklingende Krümmung	Das Verhältnis $T30/T20$ beträgt mehr als 1,1, was zeigt, dass die Abklingkurve zum Ende hin abflacht.
L	Quelle nicht linear	Nur für Schalldämmungsmessungen: Der Pegel des Anregungssignals weist eine Differenz von mehr als 6 oder 8 dB zwischen benachbarten Bändern auf (abhängig von der verwendeten SI-Norm).
E	Allgemeiner Fehler	Die Ergebnisse scheinen den Erwartungen nicht zu entsprechen.

#### 4.2.3 Nachhallzeitmessung durchführen

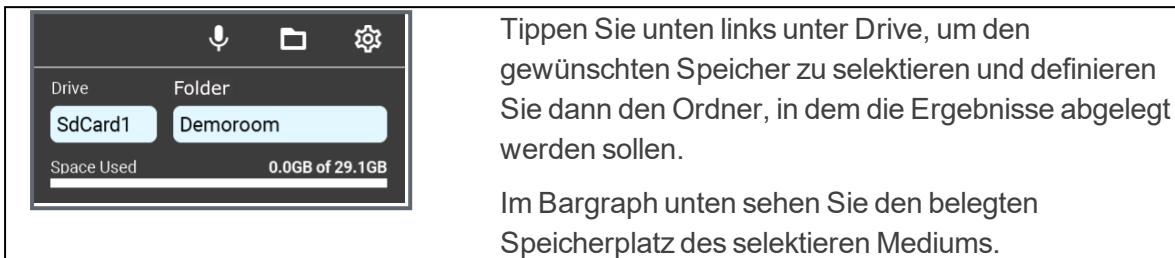
Platzieren Sie den XL3 normgerecht im Raum und installieren Sie die Quelle für das Schallsignal (z.B. Dodekaeder-Lautsprecher DS3). Das Messgerät darf sich nicht im Nahfeld der Quelle befinden, da sonst Messfehler entstehen. Beachten Sie zudem, dass die Messung der Nachhallzeit bei tiefen Frequenzen problematisch sein kann, weil es schwierig ist, in den unteren Bändern genügend Energie in den Raum zu bringen. Zudem unterliegen die Zerfallsspektren statistischen Schwankungen, weshalb immer mehrere Messungen aufgenommen und gemittelt werden sollten.

In grösseren Räumen fordern die Normen, dass sowohl die Signalquelle wie auch das Messgerät nacheinander an mehreren Orten im Raum platziert werden. Auch hier empfiehlt es sich, an jedem Ort mehrere Messungen durchzuführen und die Ergebnisse zu mitteln, welche dann wiederum in die Mittelung mehrerer Messpositionen einfließen. Der XL3 unterstützt dieses Vorgehen mit der Funktion "Messreihe" (siehe ). Sehen Sie dazu [Nachhallzeit-Messung konfigurieren](#).

Am Ende der Messung erzeugt der XL3 dann automatisch den Messbericht als TXT Datei. Dabei werden alle individuell einzelne oder alle Schallpegelmesswerte abgespeichert.

#### 4.2.3.1 Projektordner wählen

Wählen Sie den Projektordner, indem alle Messungen diese Raum abgespeichert werden unter dem Hauptmenü mit .

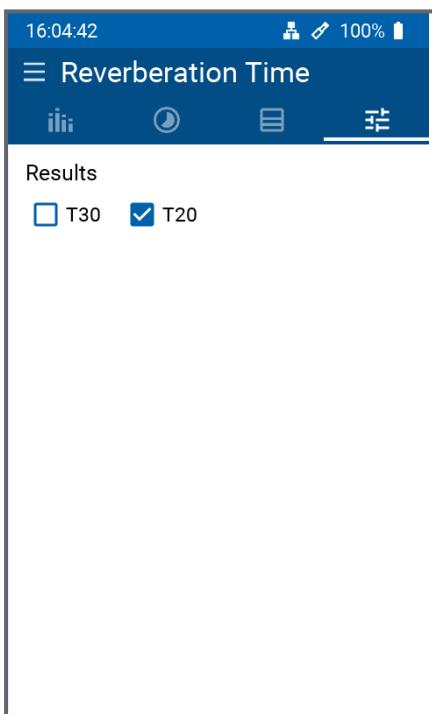


#### 4.2.3.2 Nachhallzeit-Messung konfigurieren

Hier können Sie verschiedene Parameter und Einstellungen für Ihre Nachhallzeit-Messung setzen bzw. anpassen.



Beenden Sie gegebenenfalls die laufende Messung, um den bzw. die Parameter zu ändern.



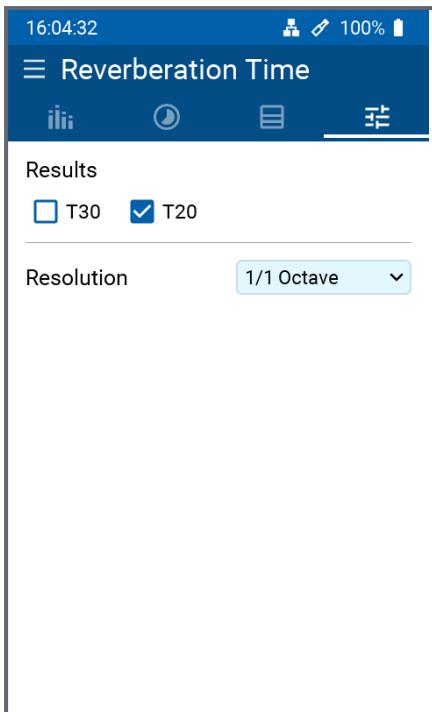
Wählbare Parameter (Basisversion):

- Berechnungsgrundlage: T30 oder T20 (d.h. die Nachhallzeit T wird von den 30-dB- oder 20-dB-Werten abgeleitet)

Feste Einstellungen:

- Oktav-Auflösung;
- 80 dB Auslösepegel (d.h. Dies ist der Mindestpegel, der erforderlich ist, um die Auslösung zu ermöglichen).

## 4 Messfunktionen

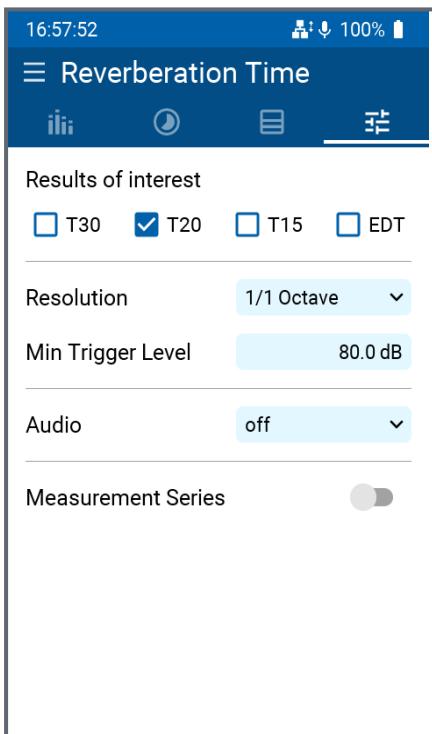


Wählbare Parameter, verfügbar mit der Option **Schalldämmung**:

- Berechnungsgrundlage: T30 oder T20 (d.h. die Nachhallzeit T wird von den 30-dB- oder 20-dB-Werten abgeleitet);
- Spektrale Auflösung: Oktave oder Terz

Feste Einstellungen:

- 80 dB Auslösepegel (d.h. Dies ist der Mindestpegel, der erforderlich ist, um die Auslösung zu ermöglichen).



Mit der Option **Erweiterte Raumakustik** verfügbare Parameter:

- Berechnungsgrundlage: T30, T20, T15 und/oder EDT;
- Spektrale Auflösung: Oktave oder Terz
- Min. Triggerschwelle: einstellbar von 50 bis 100 dB. Dies ist der Mindestpegel, der erforderlich ist, um eine Nachhallzeitmessung zu ermöglichen;
- Parallelie Audioaufzeichnung (des Zerfallspektrums): aus oder ein;
- Aufzeichnung einer Messreihe\*: aus oder ein.

\*Bitte beachten Sie, dass Sie in einem Raum die Messung der Nachhallzeit auf zwei Arten vornehmen können:

- a. Bei einer Einzelmessung befinden sich sowohl die Schallquelle als auch das Messgerät jeweils an einer definierten Position im Raum und werden während der Messung - die

typischerweise mehrere Messzyklen umfasst - nicht bewegt.

- b. Eine **Messreihe** verknüpft die Ergebnisse mehrerer Einzelmessungen miteinander. Zwischen je zwei Einzelmessungen werden die Schallquelle und/oder das Messgerät an eine neue Position verschoben. Der XL3 speichert dabei die jeweiligen Resultate der durchgeföhrten Einzelmessungen und zeigt am Ende diese Ergebnisse einzeln oder als Gesamt-Mittelwert auf dem Display an

#### 4.2.3.3 Nachhallzeitmessung durchführen

Platzieren Sie die Schallsignal-Quelle (z.B. Dodekaeder-Lautsprecher DS3) und den XL3 normgerecht im Raum. Achten Sie dabei darauf, dass sich das Messgerät nicht im Nahfeld der Schallquelle befindet, da sonst Messfehler entstehen. Beachten Sie zudem, dass Sie Sie normalerweise mehrere Messzyklen pro Messposition aufnehmen und mitteln müssen, da vor allem bei tiefen Frequenzen die Zerfallsspektren statistischen Schwankungen unterliegen.

Für grössere Räume fordern die Normen, dass sowohl die Schallquelle als auch das Messgerät nacheinander an verschiedenen Stellen platziert werden. Auch hier empfiehlt es sich, an jedem Ort mehrere Messzyklen aufzunehmen. Aus den gemittelten Ergebnissen dieser Messpositionen ergibt sich letztlich das Gesamtergebnis der Nachhallzeit des Raumes. Die XL3 unterstützt dieses Verfahren mit der Funktion "Messreihe" (siehe [Nachhallzeit-Messung konfigurieren](#)).

Am Ende einer Einzelmessung oder einer Messreihe erzeugt der XL3 automatisch einen Messbericht als TXT Datei mit allen einzelnen bzw. dem Gesamtmesswert.

#### 4.2.3.4 Einzelmessung

Starten Sie eine Einzelmessung durch Drücken der Taste **START** - das Gerät ist nun bereit für den ersten Messzyklus. Aktivieren Sie als nächstes die Rauschquelle bzw. betätigen Sie die Impuls-Schallquelle so, dass der erzeugte Schallpegel über der Triggerschwelle liegt.

Sobald die Schallquelle verstummt, erkennt der XL3 automatisch das Abfallen des Schallpegels und misst die Zerfallscurven in jedem Frequenzband. Der XL3 markiert jene Frequenzbänder, in welchen eine gültige Messung vorhanden ist, mit einem Haken in der Spektralanzeige.

Jedes weitere Ein-/Aus-Schalten der Rauschquelle bzw. Auslösen der Impulsquelle löst automatisch einen weiteren Messzyklus aus, dessen Ergebnisse mit den vorhergehenden gemittelt werden.



Sie können während der Messung jederzeit zwischen den verschiedenen Anzeigen wechseln, ohne die Messung selbst zu beeinflussen.

Drücken Sie als letztes **STOP**, um die Einzelmessung abzuschliessen und die gemittelten Ergebnisse in einer ASCII Textdatei auf dem Gerät zu speichern.

#### 4.2.3.5 Messreihe

Der Begriff "Messreihe" bezieht sich auf eine Reihe von Einzelmessungen an verschiedenen Punkten im Raum, die zu einem gemeinsamen Ergebnis kombiniert werden. Es werden also

## 4 Messfunktionen

mehrere Einzelmessungen an verschiedenen Orten im Raum durchgeführt und deren Ergebnisse zu einem Nachhallzeit-Gesamtergebnis gemittelt.

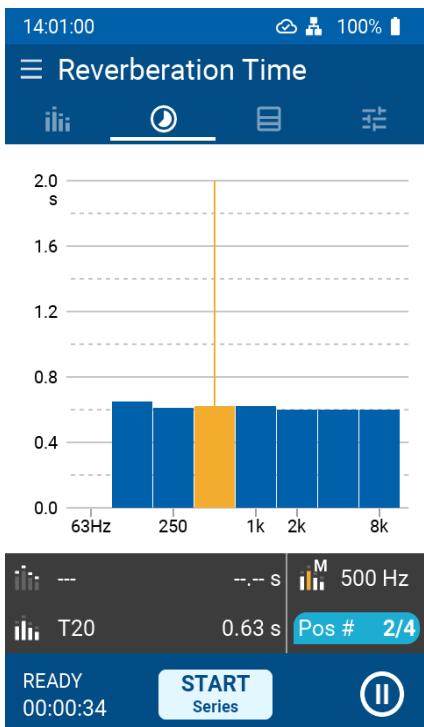
In der Konfiguration [Nachhallzeit-Messung konfigurieren](#) muss die Messreihe aktiviert werden. Danach erscheint das Symbol  in den Messanzeigen.



Durch Tippen auf die Schaltfläche  starten Sie die Messreihe und wählen den Speicherort.

Als nächstes drücken Sie die **START** Taste, um mit der ersten Einzelmessungen zu beginnen.

Sobald Sie damit fertig sind, drücken Sie die **STOP** Taste und bestätigen das Speichern der Ergebnisse. Nun verschieben Sie die Schallquelle bzw. das Messgerät an den nächsten Standort im Raum und drücken erneut die **START** Taste, um die zweite Einzelmessung zu starten bzw. über **STOP** zu beenden.

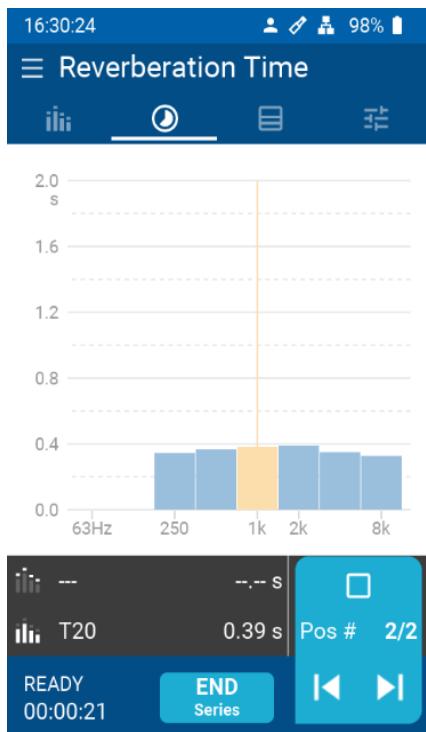


Auf diese Weise fahren Sie fort, bis Sie die jeweiligen Einzelmessungen an sämtlichen Standorte der Schallquelle / des Messgeräts durchgeführt haben.

Nach Abschluss der letzten Einzelmessung tippen Sie auf die Schaltfläche , um die Messreihe zu beenden und das gemittelte Gesamtergebnis der aufgezeichneten Einzelmessungen zu speichern.

Sie können jederzeit die Ergebnisse der Einzelmessungen (z.B. **Pos # 2/4**) sowie den gemittelten Gesamtwert (siehe Abbildung unten) auswählen und ansehen, indem Sie auf **Pos # ---** tippen,





So deaktivieren Sie eine der Messungen aus Ihrer Messreihe:

- Tippen Sie auf die Position, die der Messung entspricht (z. B. **Pos # 2/2**), um die Position zu erweitern,



- deaktivieren Sie die folgende Schaltfläche,



Sie sehen die Grafik, die der deaktivierten Messung entspricht.



Deaktivierte Positionen werden im XL3 RT Report mit "Used = 0" markiert.

## 4.2.4 Messdatei und Berichtstool

### 4.2.4.1 Messdatei

Die Messdatei enthält die Ergebnisse der Nachhallzeitmessungen, formatiert im .txt-Format zum einfachen Import in MS Excel. Darüber hinaus kann es auch als XL3-Datei exportiert werden, die mit NTi Audio Room Acoustics Reporter zur weiteren Analyse kompatibel ist. Diese PC-Software berechnet dann die erforderlichen Ergebnisse für raumakustische Anwendungen gemäss den gewählten Normen.

### 4.2.4.2 Analyse-Tool

Der Room Acoustics Reporter ist eine PC-Software, die automatisch Berichte über Nachhallzeitmessungen erstellt und Frequenzspektren analysiert. Sie hilft Akustikern und Experten bei der Visualisierung und Auswertung von Messdaten des Schallpegelmessers.

- IEC 61260, GB 50371, ANSI/ASA S12.2-2008, ANSI/ASA S12.2-2008, DIN 15996:2008, ISO R 1996-1971, ASR A3.7:2018, DIN 18041: 2016, ISO 3382-1:2009, ISO 3382-2:2008, ÖNORM B 8115-3:2015, ASTM C423-17, ISO 354:2003

## 4.3 Schalldämmung

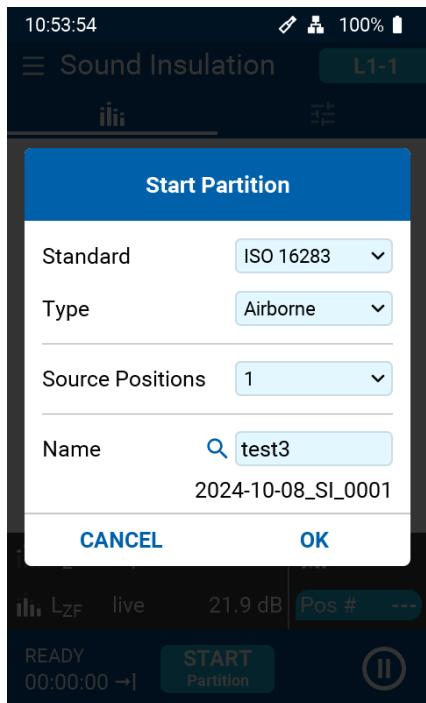
Effektive Schalldämmung ist ein entscheidender Faktor bei der Gebäudeplanung, und die XL3 bietet umfangreiche Unterstützung bei der Messung verschiedener Verfahren in der Anwendung der Bauakustik. Dazu gehören:

- Luftschalldämmung;
- Trittschalldämmung;
- Schalldämmung der Fassade.

## 4 Messfunktionen

Nutzer können die Messfunktion aufrufen, indem sie auf das Menüsymbol  in der oberen linken Ecke tippen und "Schalldämmung" auswählen. Die XL3 ermöglicht die kontinuierliche Aufzeichnung und Anzeige der einzelnen Messungen, die für die Beurteilung der gewünschten Schalldämpfung erforderlich sind.

### 4.3.1 Start Partition



Tippen Sie zum Starten auf die Schaltfläche

**START**  
Partition



Setzen Sie einen geeigneten Gehörschutz auf, bevor Sie die Schallquelle einschalten!

- Standard:
  - ISO 16283;
  - Dokument E;
  - ASTM.
- Art:
  - In der Luft;
  - Auswirkungen;
  - Fassade.
- Quelle Positionen:
  - 1 bis 4.

### 4.3.2 Seitenauswahl mittels Seitentaste

Drücken Sie die Seitentaste , um zwischen der numerischen und der spektralen Anzeige umzuschalten. Dieser Wechsel ist ohne Einschränkung auch während einer laufenden Messung möglich.

### 4.3.3 Seitenauswahl über das Display

Sie können die gewünschte Anzeige auch mit einer Wischbewegung, oder durch Antippen der entsprechenden Icons anwählen.



Zeigt die gemessenen Schalldämmungswerte und die Spektralergebnisse an.

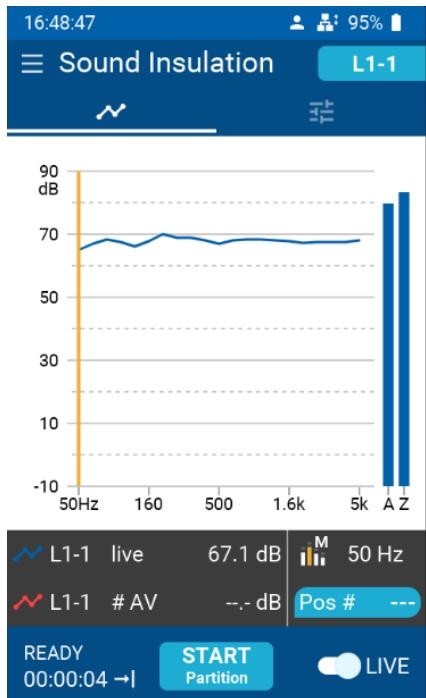


In diesem Menü wird der Schallpegelmesser konfiguriert und das Layout der numerischen Anzeige kann angepasst werden. Diese Einstellungen sind unter [Anzeige der Einstellungen](#) aufgeführt.

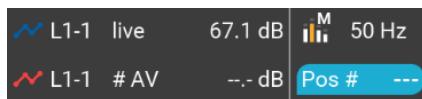
**L1-1**

Das Menü **Schalldämmung** zeigt die erforderlichen Messungen für jeden der verfügbaren Standards und für jede Partition an. Sie können diese Messungen in beliebiger Reihenfolge durchführen, wobei Sie Daten aus früheren Messungen importieren können. Diese Funktion hilft, Zeit zu sparen und eine Reihe von Messungen zu optimieren.

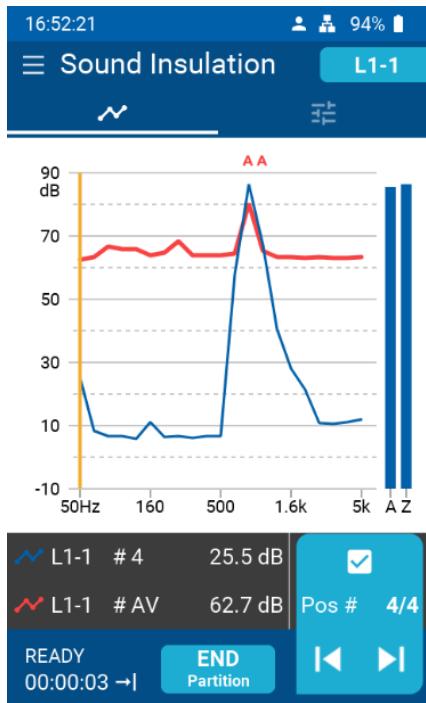
#### 4.3.4 Spektrum-Anzeige



- Wenn Sie z. B. auf **L1-1** tippen, wird die Seite mit dem aktuellen Schallpegelspektrum in Terzbandauflösung angezeigt.
- Auf dem Display kann man mit dem Cursor und den Pfeiltasten **←** und **→** durch die einzelnen Bandwerte der Live- und Durchschnittsergebnisse navigieren;
- Außerdem können Sie jederzeit auf die Schaltfläche **Pos # 0/0** unten rechts tippen, um die bis dahin gemessenen Ergebnisse oder ihren Durchschnittswert "AV" anzuzeigen;
- Die Live-Daten **LIVE** können manuell eingeschaltet werden, stören aber nicht mehr, wenn sie ausgeschaltet sind.
- Um die Messung zu starten, tippen Sie auf die Schaltfläche **START Partition**.



## 4 Messfunktionen



- Der Durchschnitt der aktiven Position ist in rot dargestellt.

Bei der Anzeige des Sende-Raumpegels wird die maximale Differenz zwischen benachbarten Bändern der Schallsoruce entsprechend der verwendeten Norm überprüft. Überschreitungen sind mit einem **A** gekennzeichnet.

- Wenn eine Position deaktiviert ist, wird das Ergebnis sofort aktualisiert.

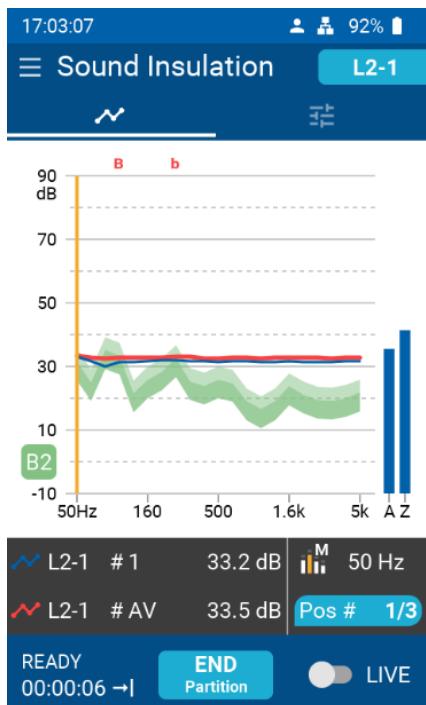


Deaktivierte Messungen werden auf dem Bildschirm "Messung auswählen"



grau dargestellt.



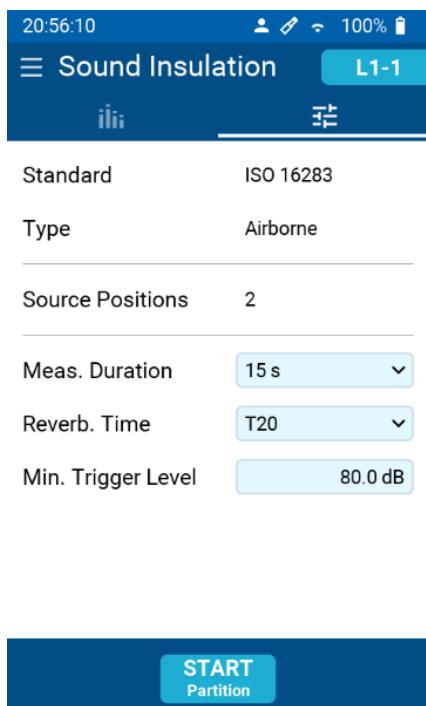


Der Hintergrundgeräuschpegel B2 wird auf dem L2-Ergebnisbildschirm angezeigt, um mögliche Konflikte zu erkennen.

**⚠** Wenn ein L2-Band weniger als 6 dB oder 10 dB über dem entsprechenden B2-Band liegt, wird es in der Anzeige XL3 mit **b** bzw. **B** gekennzeichnet.

#### 4.3.5 Anzeige der Einstellungen

Um die gewünschte Seite auszuwählen, tippen Sie auf die entsprechende Schaltfläche oben rechts auf jeder Seite.



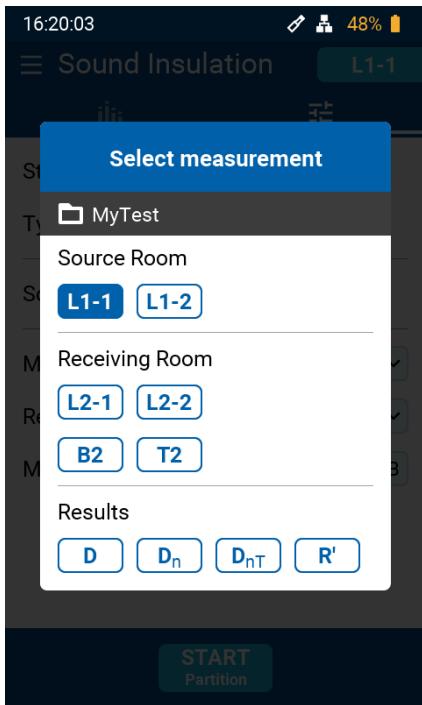
Auf der Seite "**Einstellungen**" können Sie die folgenden Einstellungen vornehmen:

- SLM Messdauer: 6, 15, 30 oder 60 Sekunden;
- Nachhall. Zeit: T20 oder T30;
- Min. Auslösepegel: 80 dB.



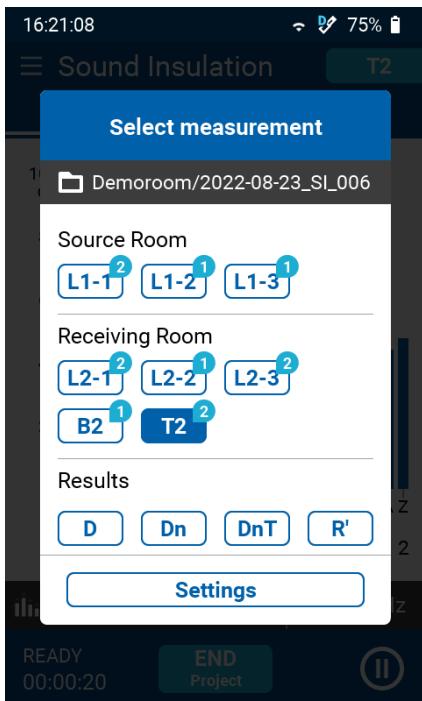
Wählen Sie vor Beginn der Messungen die entsprechenden Einstellungen!

#### 4.3.6 Messwertanzeige auswählen



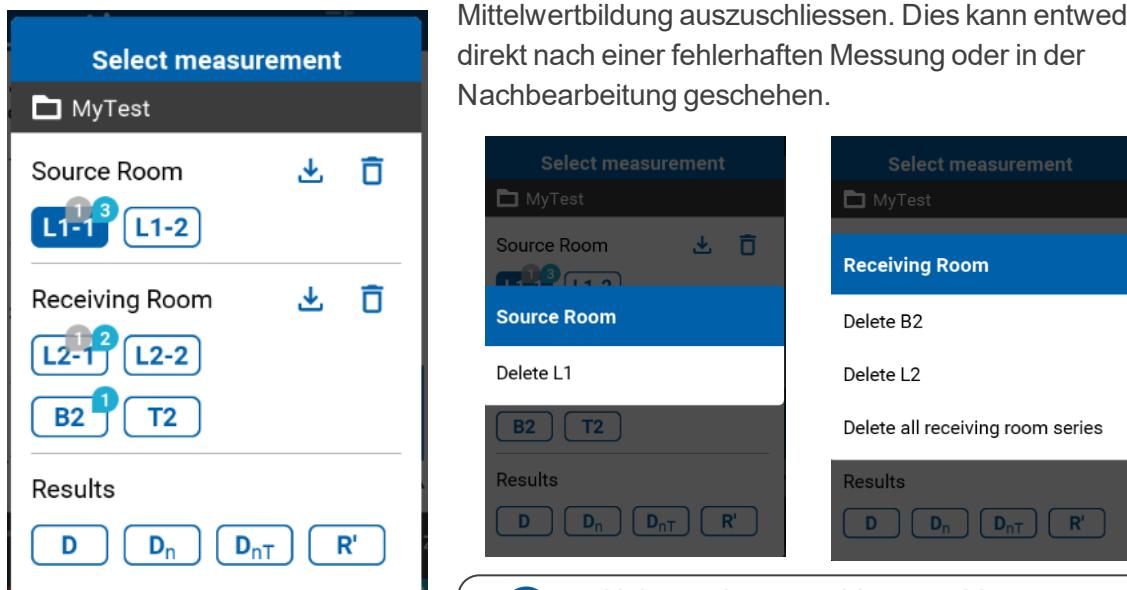
Auf der Seite "Messung auswählen" können Sie die nächste durchzuführende Messung auswählen und die Ergebnisse einsehen.

- Senderaum: L1-x = Position der Geräuschquelle im Senderaum (Anzahl verfügbarer Positionen hängt von den obigen Einstellungen ab);
- Empfangsraum:
  - L2-x = Messposition im Empfangsraum (Anzahl verfügbarer Positionen hängt von den obigen Einstellungen ab);
  - B2 = Hintergrund-Schallpegel im Empfangsraum;
  - T2 = Nachhallzeit im Empfangsraum.
- Ergebnisse: D, Dn, DnT oder R';



HINWEIS: Während einer Messreihe können Sie auf der Seite "Messung auswählen" die Anzahl der Einzelmessungen überprüfen, die im Sende- oder Empfangsraum an verschiedenen Schallquellenpositionen durchgeführt wurden.

Es ist möglich, einzelne Messungen von der Mittelwertbildung auszuschliessen. Dies kann entweder direkt nach einer fehlerhaften Messung oder in der Nachbearbeitung geschehen.



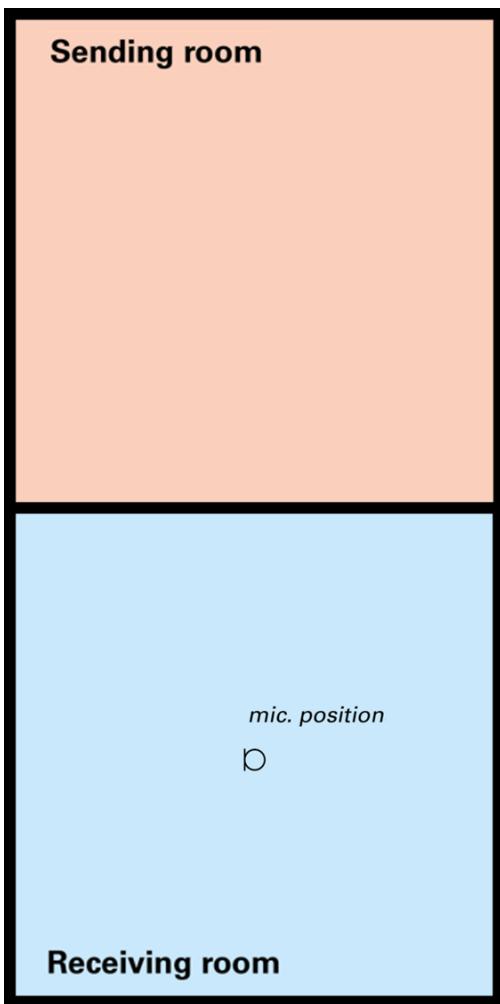
**i** Aktive und ausgeschlossene Messungen sind in der Übersicht deutlich angegeben. So wird sichergestellt, dass die Übersicht stets gewahrt bleibt.

#### 4.3.7 Schalldämmungsmessung durchführen

Bei der Messung wird die Lärquelle im Senderaum platziert und die Parameter sowohl im Senderaum als auch im Empfängerraum gemessen. Zu diesem Zweck zeigt die XL3 auf dem Display das Schallpegelspektrum im Sende- bzw. Empfangsraum an, d.h.:

- L1: Ebene im Senderaum;
- L2: Pegel im Empfangsraum;
- B2: Hintergrund-Pegel im Empfangsraum;
- T2: Nachhallzeit im Empfangsraum.

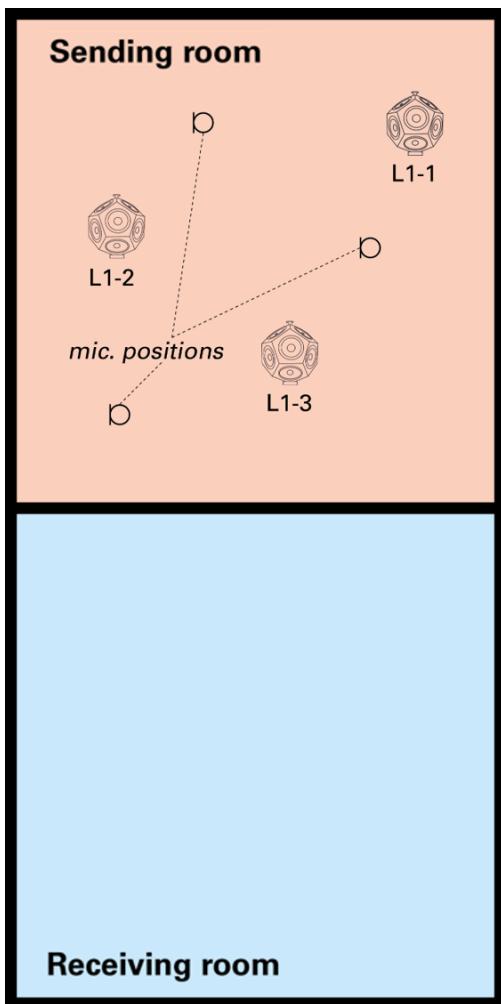
#### 4.3.7.1 Hintergrundgeräuschmessung im Empfangsraum



Alle Messungen können in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden, ohne das Endergebnis zu beeinflussen; es wird jedoch empfohlen, mit dem Hintergrundpegel im Empfangsraum zu beginnen. Diese erste Messung hilft dem Benutzer, den geeigneten Schallpegel zu ermitteln, auf den die Schallquelle eingestellt werden sollte, um ein gutes Signal-Rausch-Verhältnis zu gewährleisten.

Zur Messung des Hintergrundgeräuschpegels **B2** im Empfangsraum (d.h. bei ausgeschalteter Geräusquelle). Wählen Sie dazu auf der Seite "Messung auswählen" die Option **B2** und drücken Sie die Taste **START**.

#### 4.3.7.2 Schallpegelmessung im Senderaum

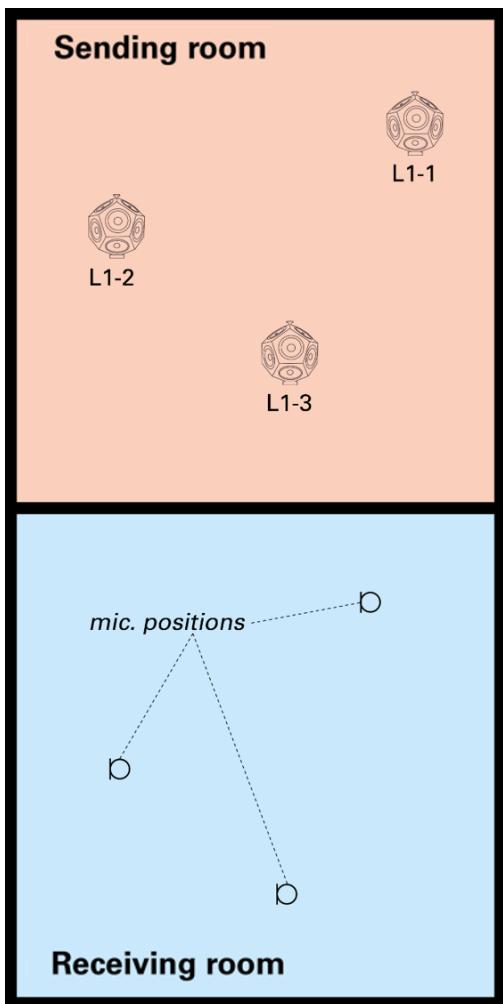


Schalten Sie die Geräuschquelle (z.B. Dodekaeder-Lautsprecher DS3) ein und begeben sich an die gewünschte Messposition.

Drücken Sie nun auf die Taste **START**, um die erste Messung zu starten und warten Sie, bis diese vollendet wurde. Gehen Sie zur nächsten Messposition und drücken Sie erneut die Taste **START**, um die zweite (oder dritte usw.) Schallpegelmessung im Empfangsraum zu starten.

Wenn Sie genügend Einzelmessungen für **L1-1** vorgenommen haben, drücken Sie die Taste **STOP**.

### 4.3.7.3 Schallpegelmessung im Empfangsraum



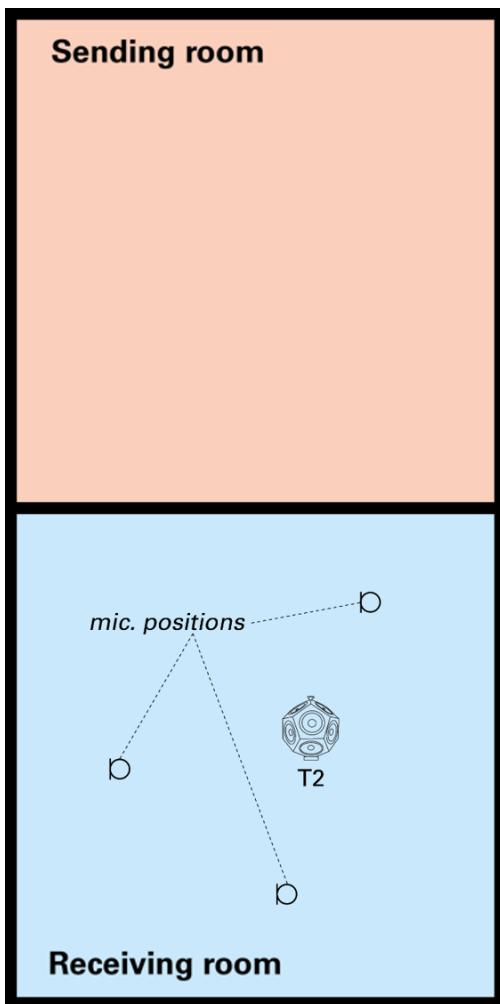
Gehen Sie zum Empfangsraum L2 und wählen Sie **L2-1** auf der Seite "Messung auswählen". Aktivieren Sie die Schallquelle (die sich immer noch an Position 1 im Senderaum befindet) und drücken Sie die Taste **START**, um die erste Schallpegelmessung im Empfangsraum zu starten.

Fahren Sie mit den restlichen Messungen im Empfangsraum für den Datensatz **L2-1** fort und drücken Sie dann die Taste **STOP**.

Wählen Sie **L2-2** auf der Seite "Messung auswählen" und positionieren Sie die Rauschquelle im Senderaum an Position 2.

Wiederholen Sie die vorgenannten Messungen sowohl im Sende- als auch im Empfangsraum für die Rauschquelle Nr. 2. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis alle L1-x- und L2-x-Messungen für verschiedene Schallquellenpositionen im Senderaum abgeschlossen sind.

#### 4.3.7.4 Messung der Nachhallzeit im Empfangsraum



Platzieren Sie nun den Dodekaeder-Lautsprecher im Empfangsraum, um die Nachhallzeit T2 zu ermitteln. Wählen Sie **T2** auf der Seite "Messung wählen". Drücken Sie die Taste **START**, um die Nachhallzeitmessung zu starten und den Lautsprecher mehrmals ein- und auszuschalten. Drücken Sie dann die Taste **STOP**. Schliessen Sie die Messreihe ab, indem Sie zuerst auf die Taste **STOP** und dann auf **END Partition** tippen. Sie können nun die Messergebnisse D, Dn, DnT oder R' einzeln überprüfen, indem Sie die entsprechende Schaltfläche unter "Ergebnisse" drücken.

#### 4.3.8 Messdatei und Berichtstool

##### 4.3.8.1 Messdatei

Die Messdatei enthält die Ergebnisse der Schalldämmungsmessungen, formatiert im .txt-Format zum einfachen Import in MS Excel. Zusätzlich kann es auch als XL3-Datei exportiert werden, die mit NTi Audio kompatibel ist. Sound Insulation Reporter für weitere Analysen. Diese PC-Software errechnet dann die erforderlichen Ergebnisse für bauakustische Anwendungen gemäss den gewählten Normen.

##### 4.3.8.2 Analyse-Tool

Die Software Sound Insulation Reporter ist eine PC-Software, die alle Standardberichte für Luftschall-, Trittschall- und Fassadenschalldämmungsmessungen liefert, wie z. B.:

- ASTM E336, ASTM E413, ASTM E1007, ASTM E989, ASTM E966, ASTM E1332, BB93, DIN 4109, Dokument E, GB/T 19889, ISO 16283, ISO 140, ISO 717, ISO 10140, NEN 5077:2019, SIA 181:2006, SIA 181:2020

## 4.4 Sprachverständlichkeit STIPA

Die Option STIPA-Analysator ermöglicht die zuverlässige Messung des Sprachübertragungsindex (STI). Neben dem Einzelwert STI oder CIS (= common intelligibility scale) Testergebnis wird eine detaillierte Ansicht der Modulationsindizes und der einzelnen Bandebenenergebnisse bereitgestellt. Der STIPA-Analysator entspricht der Norm IEC 60268-16, Ausgabe 5, die im Jahr 2020 veröffentlicht wird. Die XL3 unterstützt auch Rauschkorrekturen, automatische Mittelwertbildung von Messungen und die älteren Standardausgaben 2, 3 und 4.

Die Verständlichkeit von Sprache hängt davon ab:

- Signal-Rausch-Verhältnis;
- Schalldruckpegel;
- Geräuschpegel in der Umgebung;
- Nachhallzeit;
- Überlegungen;
- Frequenzgang;
- Verzerrung;

Die Sprachverständlichkeitsmessfunktion STIPA ist eine Option für den XL3 Acoustic Analyzer. Erkundigen Sie sich bei Ihrem örtlichen Vertreter nach den Einzelheiten des Kaufs.

### 4.4.1 Signalquelle

Wählen Sie die entsprechende STIPA-Prüfsignalquelle:

NTi Audio TalkBox	<p>Die NTi Audio TalkBox simuliert eine sprechende Person mit einem präzisen akustischen Pegel und ermöglicht die Messung der gesamten Signalkette einschließlich des Mikrofons.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Platzieren Sie die NTi Audio TalkBox vor dem Mikrofon in der typischen Position des Kopfes der sprechenden Person;           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als Richtwert gilt, dass das Mikrofon in sitzenden Bereichen in einer Höhe von 1 bis 1,2 m und in stehenden Bereichen in einer Höhe von 1,5 bis 1,8 m über dem Boden angebracht werden sollte. Auch Positionen direkt vor den Lautsprechern oder sehr nah an einer Wand sind Beispiele für untypische Positionen.</li> <li>• Wählen Sie Spur 1 für das STIPA-Testsignal;</li> <li>• Wählen Sie den Ausgabemodus auf Lautsprecher; Sie sollten das STIPA-Testsignal hören.</li> </ul> </li> </ul>
Minirator MR-PRO	<p>Der Minirator MR-PRO wird zur elektrischen Signaleinspeisung in Beschallungsanlagen verwendet, die üblicherweise Alarmsmeldungen von einer Festplatte verwenden (Anlagen ohne Mikrofon).</p>

Andere Audio-Player	Registrieren Sie die XL3 und laden Sie das STIPA-Prüfsignal unter <a href="https://my.nti-audio.com/support/xl3">https://my.nti-audio.com/support/xl3</a> herunter. Die maximal zulässige Abweichung der Wiedergabefrequenz des Prüfsignals beträgt 0,1 %.
---------------------	--

#### 4.4.2 Seitenauswahl mittels Seitentaste

Drücken Sie die Seitentaste  um zwischen dem Pegel, den Modulationsindizes in den Oktavbändern und der Umgebungsgeräuschkorrektur umzuschalten. Diese Änderung kann ohne Einschränkung auch während einer laufenden Messung vorgenommen werden.

#### 4.4.3 Seitenauswahl über das Display

Sie können die gewünschte Anzeige auch mit einer Wischbewegung, oder durch Antippen der entsprechenden Icons anwählen.

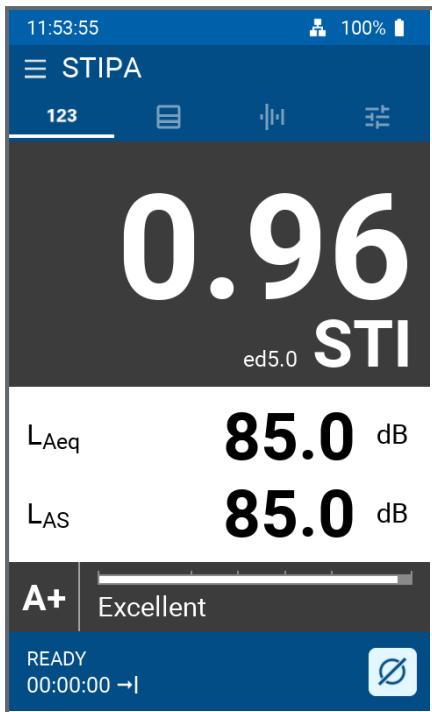


-  Die STIPA-Anzeige zeigt das Ergebnis des STI-Index, LAeq, LAS und den Bargraph mit einer Interpretation des Ergebnisses der Sprachverständlichkeitsmessung.
-  Die [Anzeige der Tabellenergebnisse](#) zeigt die Oktavbänder, den Schalldruckpegel Leq für den einzelnen zeitlich gemittelten Oktavbandpegel Leq und das STIPA-Modulationsverhältnis mr1 und mr2.
-  Die [Anzeige der Umgebungsgeräuschkorrektur](#) ermöglicht es Ihnen, die Umgebungsgeräuschkorrektur zu aktivieren oder zu deaktivieren, die aus einem Oktavbandspektrum, LZeq für die Frequenzen 125 Hz - 8 kHz in 1/1-Oktavbandauflösung besteht.
-  In der [Anzeige der Einstellungen](#) werden die Standard-Editionen angezeigt: ed5.0, ed4.0, ed3.0 und ed2.0. Sie gibt auch die Masseinheiten wie STI und CIS an und enthält eine Zeitauswahl für Umgebungsgeräusche.

#### 4.4.4 STIPA-Anzeige



Verwenden Sie für Sprachverständlichkeitsmessungen mit dem XL3 nur das Original NTi Audio Testsignal. Andere Signale können nicht nahtlos durchgeschleift werden, was zu falschen Messergebnissen führt!



Diese Anzeige zeigt den Betriebsstatus der Messung an.

- Ergebnis der Messung
  - Einwertiger Sprachübertragungsindex als Ergebnis.
- Schallpegel LAeq
  - Zeigt den zeitlich gemittelten Schallpegel des 15 Sekunden langen Messzyklus an.
- Schallpegel LAS
  - Tatsächlicher Schalldruckpegel.

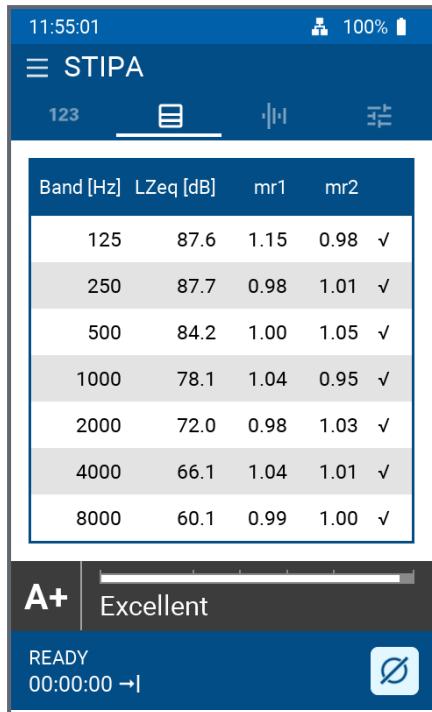
Bargraphische Darstellung und Interpretation des Ergebnisses der Sprachverständlichkeitsmessung

- Ausgezeichnet 0,75 - 1,00 STI
- Gut 0,60 - 0,75 STI
- Gerecht 0,45 - 0,60 STI
- Schlecht 0,30 - 0,45 STI
- Schlecht 0,00 - 0,30 STI

Der STI-Wert wird in Form eines Buchstabens dargestellt, der die nachstehende Qualifikationsskala repräsentiert. Aufgeführt sind auch Beispiele für typische Anwendungsumgebungen.

Band	STI-Bereich	Beispiele für typische Anwendungen
A+	> 0.76	Tonstudios
A	0.72 - 0.76	Theater, Auditorien, Parlamente, Gerichte
B	0.68 - 0.72	Theater, Auditorien, Parlamente, Gerichte
C	0.64 - 0.68	Telefonkonferenzen, Kinos
D	0.60 - 0.64	Klassenzimmer, Konzertsäle
E	0.56 - 0.60	Konzertsäle, moderne Kirchen
F	0.52 - 0.56	PA in Einkaufszentren, Ämtern, Kathedralen
G	0.48 - 0.52	PA in Einkaufszentren, öffentlichen Einrichtungen
H	0.44 - 0.48	PA in schwierigen akustischen Umgebungen
I	0.40 - 0.44	PA in sehr schwierigen Räumen
J	0.36 - 0.40	nicht für PA-Systeme geeignet
U	< 0.36	nicht für PA-Systeme geeignet

#### 4.4.5 Anzeige der Tabellenergebnisse



Oktavbänder:

- Frequenzen 125 Hz - 8 kHz in 1/1-Oktave-Bandauflösung.

Schalldruckpegel Leq

- Individueller zeitlich gemittelter Oktavbandpegel Leq.

STIPA Modulationsverhältnis mr1, mr2

- Für eine gute Sprachverständlichkeit ist es unerlässlich, dass die Integrität der übertragenen Sprachsignalmodulationen erhalten bleibt. STIPA basiert daher auf der Messung der MTF (Modulationsübertragungsfunktion). Diese Funktion quantifiziert den Grad, in dem die Stimmmodulationen in den einzelnen Oktavbändern erhalten bleiben. Die STIPA-Methode bestimmt die MTF durch Analyse der sieben Frequenzbänder. Jedes Band wird mit zwei Frequenzen moduliert, woraus sich das Modulationsverhältnis mr1 und mr2 ergibt. Alle Indizes zusammen kombiniert mit psychoakustischen Modellen ergeben das Ergebnis der einwertigen Sprachverständlichkeit.

Band	mr1	mr2
125 Hz	1,60 Hz	8,00 Hz
250 Hz	1,00 Hz	5,00 Hz
500 Hz	0,63 Hz	3,15 Hz
1 kHz	2,00 Hz	10,00 Hz
2 kHz	1,25 Hz	6,30 Hz
4 kHz	0,80 Hz	4,00 Hz
8 kHz	2,50 Hz	12,50 Hz

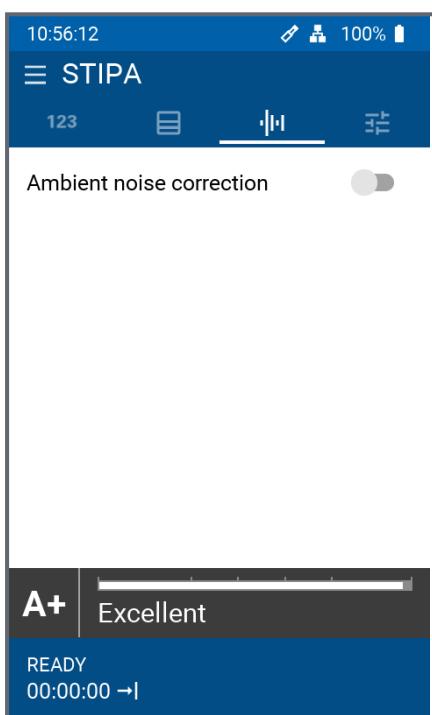
#### 4.4.6 Anzeige der Umgebungsgeräuschkorrektur

Die Messung des Sprachverständlichkeitsindexes unter realistischen Umgebungsbedingungen ist oft nicht durchführbar; so würde z. B. das Abspielen des Testsignals in einem Bahnhof in Notfalllautstärke während der Hauptverkehrszeit die Fahrgäste irritieren. Außerdem kann der Umgebungslärm zur Hauptverkehrszeit sehr impulsiv sein, während eine Voraussetzung für genaue Sprachverständlichkeitsmessungen eine vernachlässigbare Impulsivität im Umgebungslärm ist. Unter solchen Umständen sollte

## 4 Messfunktionen

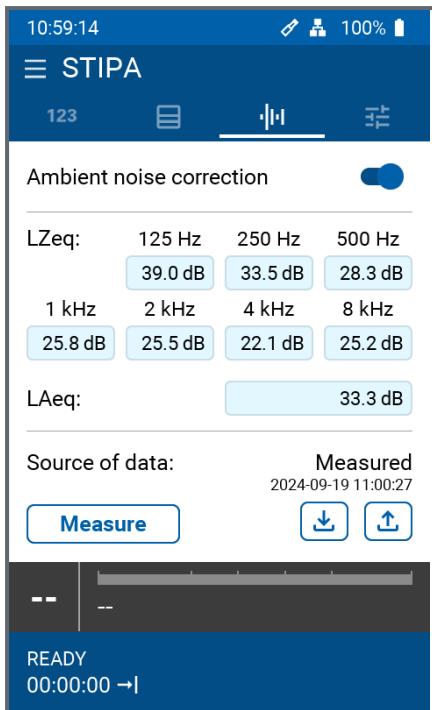
die Sprachverständlichkeitsmessung auf eine geeignete Tageszeit verlegt werden, z. B. in die Nacht.

- Das Umgebungsgeräusch muss während der Messung ausreichend statisch sein. Um eine optimale Sprachverständlichkeit zu erreichen, wird ein Signal-Rausch-Verhältnis von mindestens 15 dB empfohlen. Impulsive Umgebungsgeräusche während der Messung, wie z. B. Sprache, verursachen schwere Messfehler. Das STIPA-Ergebnis ist in der Regel zu hoch.
- Schwankendes Rauschen wird durch Messung des direkten STI in Abwesenheit des Prüfsignals ermittelt. Führen Sie diese Messungen zumindest an einer repräsentativen Anzahl von Standorten durch. Wenn der STI zu hoch ist (z. B.  $STI > 0,3$ ), sind die Messergebnisse wahrscheinlich fehlerhaft. In diesem Fall sollte die Messung der Sprachverständlichkeit ohne Störgeräusche durchgeführt werden.



Verwenden Sie in solchen Fällen die Umgebungsgeräuschkorrektur.

- An Orten mit unterschiedlichen Bedingungen (z. B. einige öffentliche Bereiche mit wenigen Menschen und andere Bereiche mit vielen Menschen) sollte die schlechteste Sprachverständlichkeit gemessen werden. Konsultieren Sie die örtlichen Vorschriften (z. B. den NFPA-Code in den USA) für Richtlinien bezüglich der Messorte und der Anzahl der erforderlichen Messungen unter welchen Umständen.

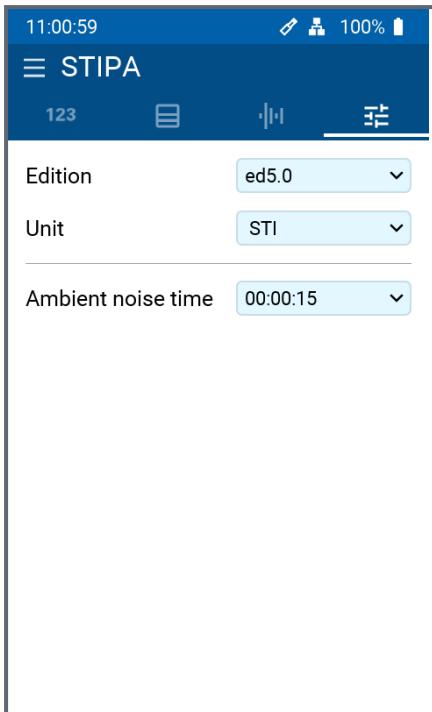


- Aktivieren Sie die Option "Umgebungsgeräuschkorrektur";
- LZeq zeigt die einzelnen zeitlich gemittelten Frequenzen von 125 Hz bis 8 kHz in 1/1-Oktavband-Auflösung;
- LAeq ist der gewichtete Äquivalenzwert in A.
- Mit der Schaltfläche **START** wird die Messung der Umgebungsgeräusche aktiviert und ein Fortschrittsbalken geladen.
- Über die Schaltfläche "Export" können Sie Dokumente im .txt-Format speichern.

Wenn der Dateiname bereits existiert, müssen Sie entscheiden, ob Sie die alte Datei löschen oder überschreiben wollen.

- Über die Schaltfläche "Importieren" können Sie Umgebungsgeräuschdateien im Format .txt importieren.

### 4.4.7 Anzeige der Einstellungen



#### Auflage:

- ed5.0: aktuelle Ausgabe, die 2020 veröffentlicht wird, mit kontinuierlicher niveauabhängiger auditiver Maskierungsfunktion;
- ed4.0: alte Ausgabe aus dem Jahr 2011 mit kontinuierlicher pegelabhängiger auditiver Maskierungsfunktion;
- ed3.0: alte Ausgabe aus dem Jahr 2003 mit abgestufter niveauabhängiger auditiver Maskierungsfunktion;
- ed2.0: alte Ausgabe aus dem Jahr 1998 mit fester Maskierungsfunktion.

#### Einheit:

- Das Ergebnis der Sprachverständlichkeit wird in STI (Speech Transmission Index) oder CIS (Common Intelligibility Scale) angezeigt, wobei CIS berechnet wird als  $CIS = 1 + \log STI$ .

#### Zeit für Umgebungsgeräusche:

- Beispiele zwischen 5 Sekunden und 10 Minuten. Standardwert 15 Sekunden.

### 4.4.8 STIPA-Messung durchführen

#### 4.4.8.1 Testvorbereitungen

Die XL3 liest das elektronische Datenblatt des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspeisung automatisch wie folgt ein:

- Schliessen Sie das Messmikrofon an die XL3 an.
- Schalten Sie die XL3 ein.



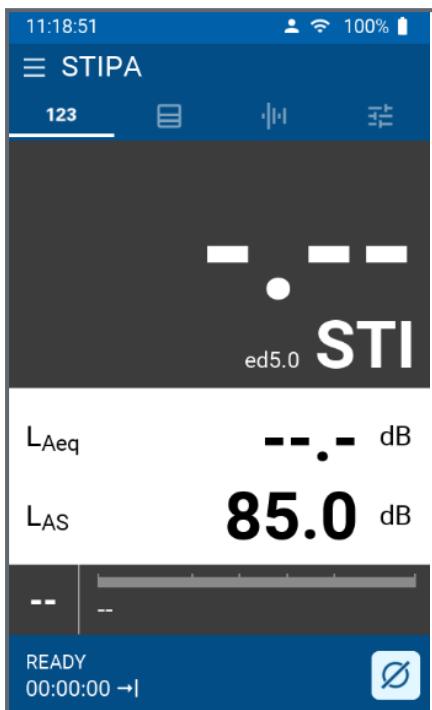
Die Anzeige 48 V Phantomspeisung in der oberen Menüleiste wechselt zu ASD. Die XL3 ist bereit für akustische Messungen.

- Positionieren Sie das XL3 mit Hilfe eines Mikrofonständers oder eines Stativs an der Messstelle.
- Wählen Sie im Messmenü die Funktion STIPA-Messung.
- Bereiten Sie die Umgebung für die Messung vor. Schalten Sie zum Beispiel alle Tonquellen stumm, um Stille zu schaffen.



Während der Sprachverständlichkeitsmessung dürfen keine impulsiven Geräusche auftreten, und in der Nähe des Messmikrofons sollten sich keine Sprech- oder andere Geräuschquellen befinden.

#### 4.4.8.2 STIPA-Testsignal starten



Wählen Sie die STIPA-Signalquelle entsprechend Ihren Anwendungsanforderungen.

- Schalten Sie das STIPA-Prüfsignal an der Signalquelle ein.
- Stellen Sie den Schalldruckpegel der Beschallungsanlage so ein, dass der typische Durchsagepegel simuliert wird; z. B. LAS = 85 dB.

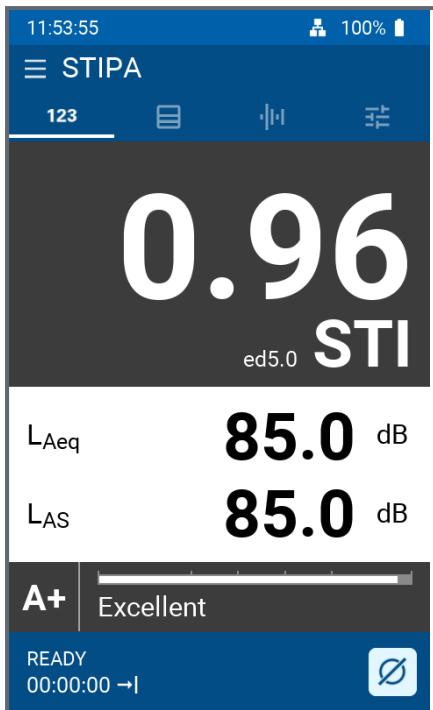
#### 4.4.8.3 Messung starten

Wählen Sie die Messpositionen gemäss den örtlichen Vorschriften. Als Richtwert gilt, dass das Mikrofon in sitzenden Bereichen in einer Höhe von 1 bis 1,2 m und in stehenden Bereichen in einer Höhe von 1,5 bis 1,8 m über dem Boden angebracht werden sollte. Auch Positionen direkt vor den Lautsprechern oder sehr nah an einer Wand sind Beispiele für untypische Positionen.

Die Person, die die Messungen durchführt, sollte sich ausserhalb des Schallfeldes befinden, um die Messergebnisse nicht zu beeinflussen. Zu diesem Zweck kann das Messmikrofon auf einem Mikrofonstativ montiert und mit dem ASD-Kabel an die XL3 angeschlossen werden.

Niedrige Werte für die Sprachverständlichkeit können verursacht werden durch

- Übermässiger Nachhall, Echos oder Reflexionen;
- Schlechte Abstrahlcharakteristik oder Lautsprecherabdeckung;
- Falsche Einstellung des Lautsprecherpegels, z. B. geringer Rauschabstand.



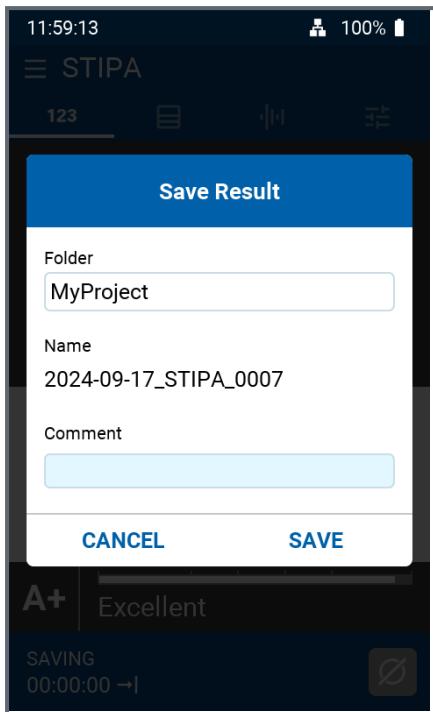
- Aktivieren Sie bei Bedarf die Umgebungsgeräuschkorrektur.
  - Drücken Sie **START**;
  - Der Fortschrittsbalken wechselt zu RUNNING (LAUFEND).
- Die Tendenz des Testergebnisses wird auf dem Balkendiagramm angezeigt, das mit Schlecht, Schlecht, Gerecht, Gut und Ausgezeichnet gekennzeichnet ist.

### 4.4.8.4 Deutsche Norm VDE 0833-4 Anforderungen

STI > 0,63	<p>Eine einzige Messung ist ausreichend.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <span style="color: blue; border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 2px 5px; font-size: 1em; margin-right: 10px;">i</span>           Ein STI &gt; 0,63 bedeutet, dass die Sprachverständlichkeit mit einem Konfidenzniveau von 95 % höher als 0,5 ist.         </div>
STI < 0,63	<p>Führen Sie drei aufeinander folgende Messungen an dieser Messposition durch.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beträgt die maximale Ergebnisabweichung dieser drei Messungen &gt; 0,03, sind drei weitere Messungen durchzuführen.</li> <li>• Wenn die maximale Ergebnisabweichung dieser Messungen &gt; 0,05 ist, muss die Ursache für diese Instabilität bewertet und beseitigt werden.</li> <li>• Das arithmetische Mittel der drei oder sechs durchgeföhrten Messungen muss angegeben werden.</li> </ul>

Nutzen Sie das [STIPA Reporting Tool](#) für die Dokumentation Ihrer Messungen gemäss der Norm.

#### 4.4.8.5 Messung und Datenspeicherung beenden



Nach Ablauf der 15 Sekunden wird die Messung der Sprachverständlichkeit automatisch beendet. Der Fortschrittsbalken schaltet um und das endgültige Testergebnis wird angezeigt. Das Messergebnis wird automatisch gespeichert.

- Schalten Sie das STIPA-Prüfsignal aus.
- Bestätigen Sie mit **SAVE**. Die Messdaten werden auf der SD-Karte im ASCII-Format gespeichert.



Die Messung ist abgeschlossen.

#### 4.4.8.6 Anzeige der Mittelwertbildung

Die Norm IEC 60268-16 empfiehlt die Mittelung von zwei oder drei aufeinanderfolgenden Ergebnissen, die am selben Messort ermittelt wurden.

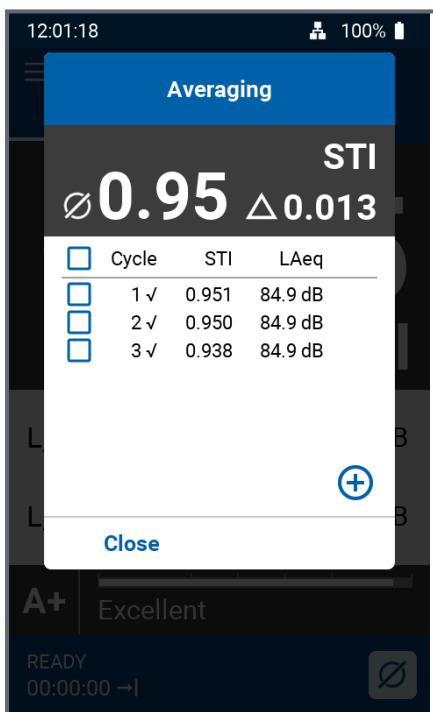
Die deutsche Norm VDE 0833-4 schreibt vor, dass bei einem  $STI < 0,63$  mindestens drei aufeinander folgende Messungen für eine Messposition durchgeführt werden müssen.

Der XL3 Analyzer bietet eine automatische Mittelwertbildung von zwei bis zu acht Sprachverständlichkeitsergebnissen auf der Grundlage dieser Standardanforderungen.

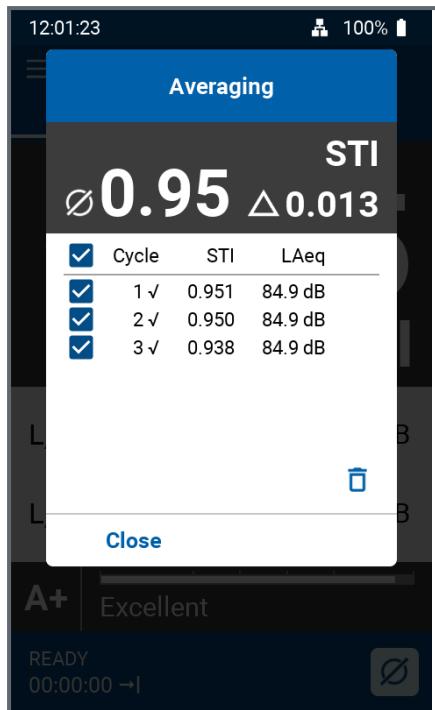
#### 4.4.8.7 Mittelwertbildung starten



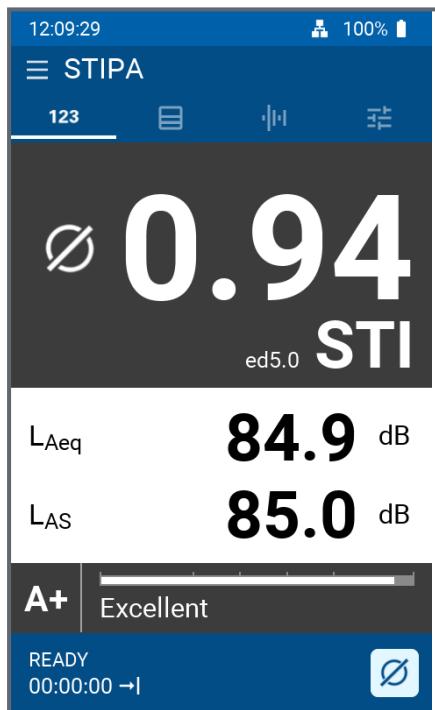
- Wählen Sie die Mittelwertseite
- STI-Durchschnitt : Berechneter Durchschnitt der aufgezeichneten Zyklusergebnisse
- Differenz : Differenz (Max - Min) der aufgezeichneten Zyklusergebnisse.
- Reproduzierbarkeit des Messergebnisses: Da ein spezielles Rauschprüfsignal verwendet wird, kann das Ergebnis an der gleichen Messposition um maximal 0,03 STI (=Max-Min) abweichen.



- Tippen Sie auf und die Messung beginnt automatisch.



- Wählen Sie das Messfeld aus, um eine unerwünschte Messung zu entfernen.



- Das Symbol  $\emptyset$  zeigt an, dass der gemittelte STI-Wert angezeigt wird.

#### 4.4.9 Messdatei und Berichtstool

##### 4.4.9.1 Messdatei

Die Messdatei enthält die Ergebnisse der STIPA-Messungen, formatiert als .txt-Datei zum einfachen Import in MS Excel. Es ist auch mit dem NTi Audio STI Reporting Tool kompatibel und ermöglicht so weitere Analysen. Dieses Tool kombiniert Sprachverständlichkeitsmessungen, die in ruhiger Umgebung durchgeführt wurden, mit

## **4 Messfunktionen**

---

Echtzeitdaten von Umgebungsgeräuschen und simuliert so die erwartete Sprachverständlichkeit in praktischen Szenarien.

### **4.4.9.2 STI-Berichtstool**

Das [STIPA-Reporting-Tool](#) erstellt Messberichte, die mit verschiedenen Normen wie AS 1670.4, CEN/TS 54-32:2015 und anderen übereinstimmen. Benutzer können Daten, einschliesslich Umgebungsgeräuschmessungen, direkt importieren, um die entsprechenden Werte für den Sprachtransmissionsindex (STI) oder die gemeinsame Verständlichkeitsskala (CIS) anzuzeigen.

Das Tool kann von der NTi Audio Support Website für registrierte Benutzer kostenlos heruntergeladen werden, mit dem Hinweis, Makros beim Öffnen des Dokuments zu aktivieren.

Für weitere Details zu den Funktionen des [XL3 Acoustic Analyzers](#) besuchen Sie bitte die NTi Audio Website.

## 5 Web Server

Sobald Sie den internen Web-Server aktiviert haben, können Sie Ihren XL3 mit dem Internet verbinden und das Gerät sowohl fernsteuern, als auch Messdaten während des Betriebs herunterladen.

### 5.1 Aktivieren des Web-Servers

Unter Systemeinstellungen und Verbindungen (beschrieben unter [Inbetriebnahme](#)) wird durch das Setzen eines individuellen Passworts der Webserver aktiviert.



Um über ein Netzwerk auf XL3 zugreifen zu können, muss eine aktive Netzwerkverbindung ( ) aktiv sein, was durch Blaufärbung der LED signalisiert wird. Die LED kann gelb, blau oder weiss sein. Danach können Sie den XL3 von jedem HTML-fähigen Gerät aus fernsteuern.

### 5.2 Zugriff auf den Webserver

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie Sie auf den Webserver XL3 zugreifen können, sowohl innerhalb desselben Netzwerks als auch von einem externen Netzwerk aus.

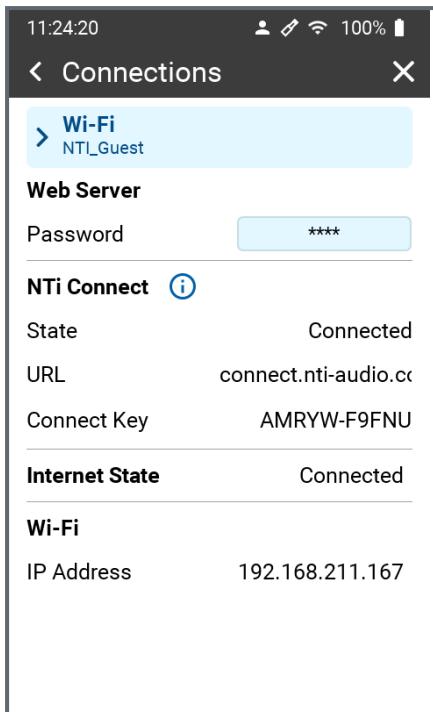
#### 5.2.1 Innerhalb desselben Netzes

Wenn das Messgerät an dasselbe Teilnetz angeschlossen ist wie der abfragende Computer, können Sie über dessen interne IP-Adresse darauf zugreifen, da keine Firewalls dazwischen stehen.

- Öffnen Sie Ihren bevorzugten Webbrowser (z. B. Chrome, Firefox oder Edge);
- Geben Sie die IP-Adresse des XL3 (z. B. 192.174.xxx.xx) in die Adressleiste ein. Sie finden diese IP-Adresse in den aktuellen Netzwerkeinstellungen desXL3.

#### 5.2.2 Aus dem Internet

Wenn das Gerät mit dem Internet verbunden ist, ist seine interne IP-Adresse in der Regel nicht sichtbar, da eine oder mehrere Firewalls dazwischen liegen. In diesem Fall können Sie eine Verbindung über den NTi Connect-Dienst unter [connect.nti-audio.com](http://connect.nti-audio.com) herstellen, der unter fairen Bedingungen kostenlos genutzt werden kann.



Jeder XL3 hat einen eindeutigen Schlüssel, über den er aus dem Internet angesprochen werden kann.

Sie finden diesen unter **System-Settings** und **Connections** beschrieben im Kapitel Inbetriebnahme



Der Connect Key ist der eindeutige Schlüssel für den Zugang zu Ihrem XL3 in der Cloud.

### 5.3 Web-Seiten

Der NTi Connect Service ([connect.nti-audio.com](http://connect.nti-audio.com)) bietet einen sicheren weltweiten Zugang zu den XL3 Datendateien und der API.

#### 5.3.1 Anmeldung

Um sich anzumelden, folgen Sie bitte den nachstehenden Anweisungen:

- Öffnen Sie einen Browser und tippen Sie [connect.nti-audio.com](http://connect.nti-audio.com).
- Es öffnet sich eine Webseite



Welcome  
Access your XL3 from anywhere.

Enter Connect Key

CONNECT

Imprint

NTi CONNECT



- Geben Sie nun Ihren Verbindungsschlüssel ein und klicken Sie auf Verbinden.



XL3 verwendet Port 22 für die Kommunikation mit dem NTi Connect Server.

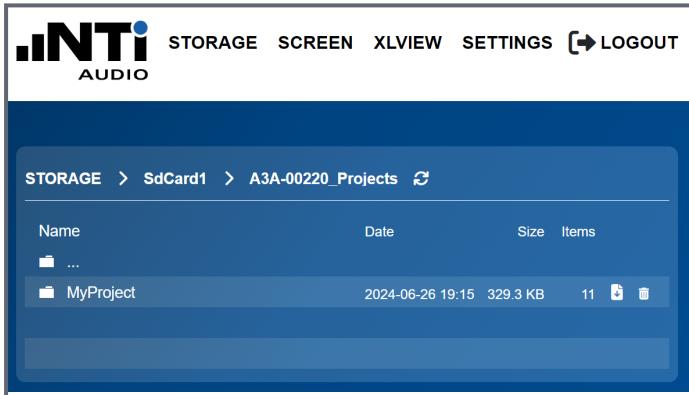
Der NTi Connect Server stellt nun die Verbindung über den Server her und verbindet Ihren PC mit dem Gerät. Anschliessend zeigt XL3 automatisch seine Webserver-Seite an.



Die Webseite fordert Sie auf, das zuvor im XL3 definierten Passwort einzugeben. Danach öffnet sich die Übersichtsseite des Webservers.

### 5.3.2 Lagerung

Im oberen Menü können Sie auf den Speicher des XL3 zugreifen, indem Sie **STORAGE** wählen.



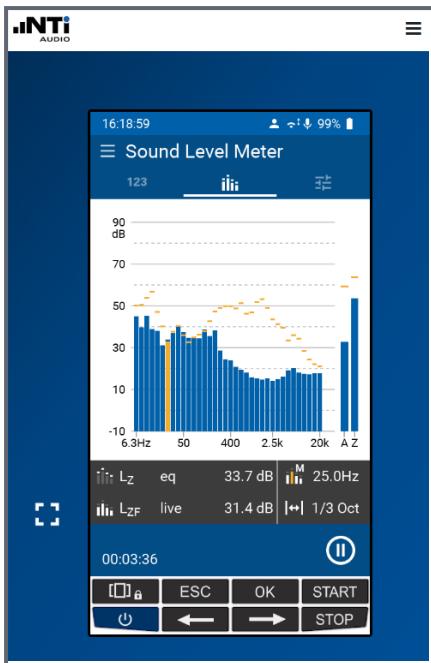
Im oberen Menü können Sie auf Ihren XL3 Speicher zugreifen, der Ihnen direkten Zugriff auf alle unter XL3 gespeicherten Messdaten und die Möglichkeit zum Herunterladen jeder einzelnen Datei bietet.



Um den NTi Connect-Dienst nutzen zu können, muss der gesamte Datenverkehr zu und von XL3 über den Server laufen. NTi Connect ermöglicht die kostenlose Nutzung eines Datenvolumens von bis zu 2 GB pro Monat. Wenn Sie diese Grenze überschreiten, wird Ihre Download-Geschwindigkeit reduziert. Sie können dies vermeiden, indem Sie "NTi Connect Open Data 365" abonnieren, das eine ununterbrochene Kommunikation mit voller Geschwindigkeit gewährleistet.

### 5.3.3 Bildschirm

Im oberen Menü können Sie auf den Live-Bildschirm des XL3 zugreifen, indem Sie **SCREEN** wählen.



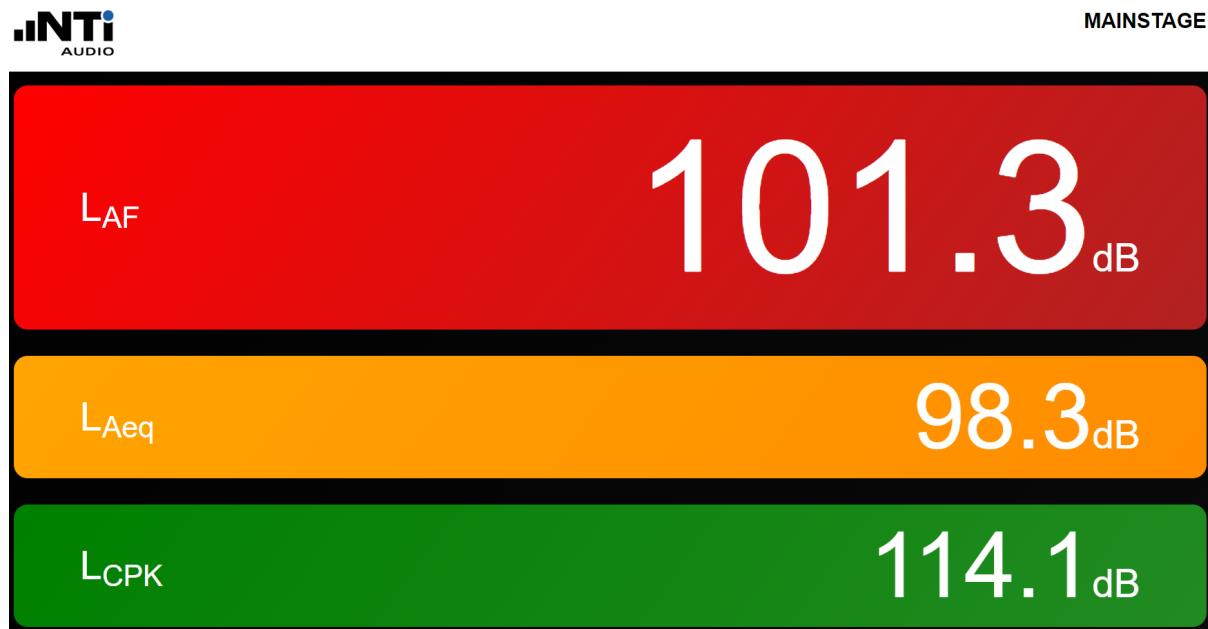
Sie können das Gerät nun mit der Maus fernsteuern, so als ob Sie direkt am Gerät arbeiten würden.

Wenn der Bildschirm der Weboberfläche berührungssempfindlich ist, können Sie auch diesen Touchscreen zur Bedienung des Geräts verwenden.

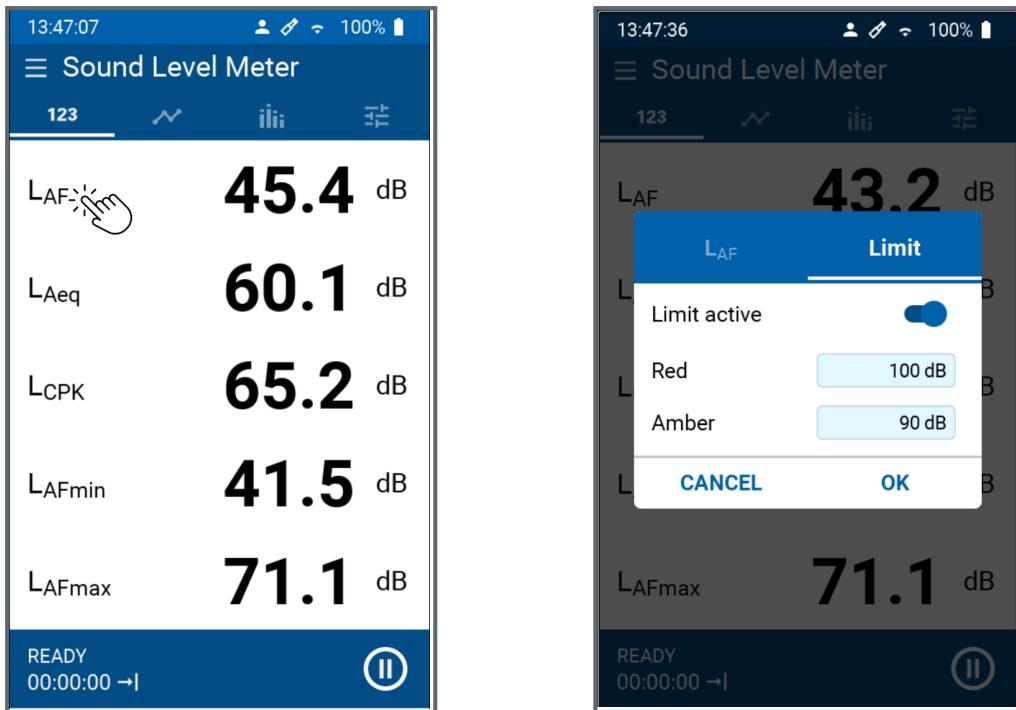
Die Website ist responsive, d. h. sie kann beliebig skaliert werden. Das Symbol aktiviert den Vollbildmodus, während die **ESC-Taste** auf der PC-Tastatur die Vollbildansicht beendet.

### 5.3.4 XLView

Der NTi Connect Service ([connect.nti-audio.com](http://connect.nti-audio.com)) ermöglicht die sofortige Visualisierung von Schallpegeln in grossem Massstab durch die XLView-Funktion und ist damit ideal für Präsentationen oder Monitoring. Die ersten drei eingestellten Schalldruckpegel können auf der Website XL3 eingesehen werden. Überschreitungen werden mit einer gelben Warnfarbe oder einer roten Alarmfarbe angezeigt.



Um die Grenzwerte für den Schallpegel einzustellen, tippen Sie auf den gewünschten Parameter (z. B. LAF) und stellen Sie den Schwellenwert für jeden Fall ein.



### 5.3.5 Einstellungen

Die Registerkarte **EINSTELLUNGEN** zeigt die Konfigurationsoptionen für XLView Guest Link und File Push Service.

#### 5.3.5.1 XLView Gast-Link

Um einen XL View Guest Link zu erstellen und Echtzeit-Schallpegel zu überwachen, benennen Sie in den Einstellungen einfach den Ort, an dem die Messung durchgeführt wird, z. B. "MainStage".

**XLView Guest Link**

---

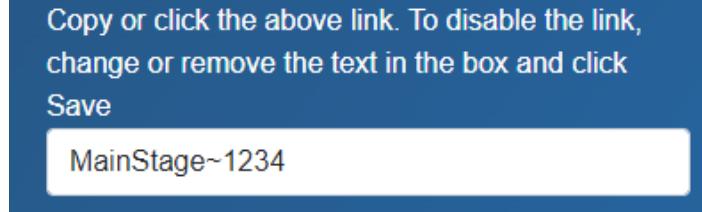
Guest Link: <https://connect.nti-audio.com/AMRYW-F9FNU/guest/MainStage/>

Copy or click the above link. To disable the link, change or remove the text in the box and click Save

MainStage

**Save**

Wenn Sie den Link nicht mehr freigeben, aber den Namen nicht ändern wollen, müssen Sie den Link mit einem **~Zeichen** und einer Namenserweiterung erweitern, siehe das folgende Beispiel.



Der zuvor freigegebene Link wird dann nicht mehr gültig sein.



Der XLView Guest Link arbeitet mit bis zu 20 Clients (oder 20 Tabs) gleichzeitig.

### 5.3.5.2 Datei-Push-Dienst

Mit dem File Push Service können Nutzer Dateien in verschiedene Cloud-Speicherlösungen hochladen. Nachfolgend finden Sie die erforderlichen Einstellungen für die Konfiguration der Verbindungs- und Upload-Optionen.

The screenshot shows the 'File Push Service' configuration interface. At the top, a toggle switch is turned on. Below it, the 'Connection Settings' section is visible, showing a dropdown for 'Service' set to 'WebDAV', 'Vendor' set to 'nextcloud', 'Url' set to 'http(s)://example.com/webdav', 'User' set to 'My user', and 'Password' set to 'My password'. In the 'Upload Settings' section, the 'Destination Folder' is set to '/'. There is a checkbox labeled 'Include Audio Files' which is unchecked. At the bottom right is a 'Save' button.

Verbindungseinstellungen:

- Service: Wählen Sie aus den folgenden Optionen:
  - WebDav;
  - SFTP;
  - Google Drive;
  - Microsoft OneDrive.

- Lieferant: Wählen Sie den entsprechenden Lieferanten aus der Liste aus:
  - nextcloud;
  - owncloud;
  - Sharepoint;
  - sharepoint-ntlm;
  - andere.
- URL: Geben Sie die Verbindungs-URL im Format:
  - http(s)://example.com/webdav.
- Benutzer: Geben Sie Ihren Benutzernamen an.
- Passwort: Geben Sie Ihr Passwort ein.
- Upload-Einstellungen:
  - Zielordner: Geben Sie den Ordner an, in den die Dateien hochgeladen werden sollen (z. B. /).
  - Ausserdem haben Sie die Möglichkeit, Audiodateien während des Hochladevorgangs zu aktivieren.

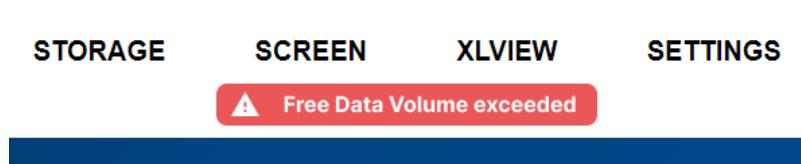
Weitere Einzelheiten finden Sie unter [Datei-Push-Dienst](#).

## 6 NTi Connect Dienst

Der NTi Connect Service ermöglicht die Fernsteuerung und den Datentransfer für das XL3. Hier finden Sie eine klare Aufschlüsselung seiner Merkmale und Funktionen.

### 6.1 Wie es funktioniert

Monatlich stellt NTi Audio jedem XL3-Gerät auf dem Connect Server (<https://connect.nti-audio.com>) ein kostenloses Datenvolumen von 2 GB zur Verfügung. Innerhalb dieses Datenvolumens liegt die typische Datenübertragungsrate bei 1 bis 4 MBytes/s, sofern die Mobilfunkverbindung die Rate nicht einschränkt. Wenn sie die 2-GB-Grenze überschreiten, erhalten sie Benachrichtigungen, wie unten dargestellt.



### 6.2 Grundsatz der fairen Nutzung für NTi Connect

Um einen fairen Zugang zum NTi Connect-Dienst zu gewährleisten, setzen wir den Grundsatz der fairen Nutzung durch. Dieser Grundsatz soll eine übermässige Nutzung verhindern, die sich negativ auf andere Nutzer auswirken könnte.

#### 6.2.1 Drosselung bei Überschreitung

Sobald das Datenlimit von 2 GB überschritten ist, wird die Übertragungsrate des XL3 auf etwa 40 KBytes/s gedrosselt. Diese reduzierte Geschwindigkeit wird am ersten Tag eines jeden neuen Monats wieder auf das normale Niveau gebracht, so dass die Nutzer wieder mit ihrem Datenvolumen beginnen können.

#### 6.2.2 Auswirkungen der Drosselung

Trotz der Drosselung können die Nutzer die XL3 über einen Webbrowser fernsteuern. Das Herunterladen von Berichten und Kurzprotokollen ist während dieser Zeit jedoch weiterhin möglich, wenn auch mit gewissen Einschränkungen. Bei der Übertragung von grossen Protokolldateien, Audioaufzeichnungen oder bei der Nutzung der Streaming-API kann es zu deutlich längeren Wartezeiten oder sogar zu Timeouts kommen.

#### 6.2.3 Empfohlene Option

Wir empfehlen, die Option "NTi Connect Open Data 365" zu erwerben, um die durch die Drosselung auferlegten Einschränkungen zu umgehen. Mit diesem Abonnement wird die Drosselung der Übertragungsrate aufgehoben und ein reibungsloseres Nutzererlebnis gewährleistet.

#### 6.2.4 Datei-Push-Dienst

Mit dem File Push Service können Benutzer Dateien direkt auf den Zielserver übertragen, ohne dass dies Auswirkungen auf die Datennutzung des NTi Connect-Dienstes hat. Diese Funktion ist frei von jeglicher Drosselung oder Geschwindigkeitsbegrenzung. Um den

File Push Service nutzen zu können, muss er zunächst in den NTi [Einstellungen](#) aktiviert werden. Dazu müssen sowohl die Verbindungs- als auch die Upload-Einstellungen konfiguriert werden, um eine korrekte Dateiübertragung zu gewährleisten.

### 6.2.5 Rechte vorbehalten

NTi Audio behält sich das Recht vor, die angemessene Nutzung des Connect Servers bei Bedarf weiter einzuschränken. Dadurch wird sichergestellt, dass der Dienst zuverlässig und für alle Nutzer zugänglich bleibt.

## 7 Datenübertragung

Der XL3 Acoustic Analyzer bietet mehrere Möglichkeiten, die gespeicherten Messdaten zu übertragen.

### 7.1 USB-C mit MTP (Media Transfer Protocol)

Verbinden Sie die XL3 über ein USB-Kabel mit dem Computer. Er funktioniert dann wie ein USB-Stick und ermöglicht den direkten Zugriff auf Ordner und Dateien durch Ziehen und Ablegen.



Bitte beachten Sie, dass die Computersoftware nicht direkt über das MTP-Protokoll auf die Gerätedaten zugreifen kann. Daher sollten Sie die Messdaten zunächst auf Ihren Computer kopieren, bevor Sie sie mit der Software abrufen.

Bitte beachten Sie ausserdem, dass MTP von MacOS nicht unterstützt wird.

### 7.2 SD-Karte

Das XL3 speichert alle Messdaten auf der SD-Karte. Um auf die Daten zuzugreifen, entnehmen Sie einfach die SD-Karte und legen sie in ein kompatibles Kartenlesegerät ein, das an Ihren Computer angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass die SD-Karte als FAT32 formatiert ist, um Kompatibilitätsprobleme zu vermeiden, und verwenden Sie für optimale Leistung eine Hochgeschwindigkeitskarte mit ausreichender Speicherkapazität. Diese Methode bietet eine schnelle und bequeme Möglichkeit zur Verwaltung und Übertragung von Messdaten.

### 7.3 Fernzugriff über die XL3 Webseite

Unter [Web Server](#) finden Sie eine detaillierte Anleitung, wie Sie den Webserver aktivieren und die Daten von XL3 in diesem Modus auf Ihren PC übertragen.

### 7.4 SFTP Zugang

Wählen Sie eine der verfügbaren sFTP-Client-Software wie WinSCP, FileZilla oder WatchFTP für den Zugriff auf die gespeicherten Messdaten. Die erforderlichen Parameter sind:

Parameter	Wert
File Protokoll	SFTP
Zieladresse	IP-Adresse des XL3
Port	22
Benutzer	sftp
Passwort	Passwort des WebServers

Wenn Sie über NTi Connect auf das Gerät zugreifen, lauten die Parameter:

Parameter	Wert
File Protokoll	SFTP
Zieladresse	connect.nti-audio.com
Port	22

Benutzer	Connect key (XXXXX-XXXXX)
Passwort	Passwort des WebServers

## **8 Anschluss eines Routers oder Gateways**

Ein Router kann direkt an einen beliebigen USB-Anschluss des XL3 angeschlossen werden, wenn er das NDIS-Protokoll unterstützt. Der Teltonika Router TRB140 ist für diese Anwendung geeignet.

Router wie der Teltonika RUT240, die das NDIS-Protokoll nicht unterstützen, sollten über eine Ethernet-Verbindung mit einem empfohlenen USB-Ethernet-Adapter angeschlossen werden.

## 9 Optionen und Zubehör

Es gibt eine Reihe von Zubehör für den XL3.

- USB-C zu LAN Adapter, NTi # 600 000 535;
- Gürteltasche, NTi # 600 000 735;
- Systemkoffer, NTi # 600 000 701;
- Rucksack, NTi # 600 000 706;
- Heavy-Duty-Koffer für den Aussenbereich, NTi # 600 000 704 (IP43) oder # 600 000 705 (IP65);
- Wetterstation (siehe unten);
- GPS-Maus (siehe unten), NTi #600 000 358;
- ASD-Flachbandkabel zum Einsatz bei geschlossenen Fenstern oder Türen, NTi # 600 000 367.

Spezifikationen und Beschreibungen finden Sie auf der [NTi Audio-Website](#).

### 9.1 Wetterstationen

Schliessen Sie eine Wetterstation an Ihren XL3 an, um gleichzeitig den Schallpegel und die Wetterdaten aufzuzeichnen. Je nach verwendetem Wetterstationsmodell werden Windgeschwindigkeit und Windrichtung, Regen, Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit alle 60 Sekunden in der Logdatei dokumentiert.

Der XL3 unterstützt die folgenden Wetterstationen:

- Vaisala WXT532 (Windgeschwindigkeit, Windrichtung), NTi # 600 000 736;
- Vaisala WXT533 (Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Regenmenge), NTi # 600 000 737;
- Vaisala WXT 536 (Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Niederschlag, Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit), NTi # 600 000 738;
- LCJ SONIC-ANEMO-DLG-USB (Windgeschwindigkeit, Windrichtung).

Schliessen Sie die Wetterstation über die USB-A-Buchse an XL3 an; sie wird erkannt und aktiviert und in der [Statusleiste](#) angezeigt,

- a. Nach dem Einschalten des XL3;
- b. Sobald eine Schallpegelmessung mit aktivem Logging (Datenaufzeichnung) gestartet wurde.



Wenn die Verbindung zur Wetterstation unterbrochen wird, wechselt die Farbe des Symbols in der Statusleiste auf orange, und statt der Wetterdaten wird "-.--" in die Log-Datei geschrieben.

Die Anzahl der angeschlossenen Wetterstationen wird in der Datei "StateOfHealth\_Log.txt" protokolliert.

## 9.2 GPS-Maus

- Schliessen Sie die GPS-Maus an den USB-A-Anschluss des XL3 an;
- Achten Sie darauf, dass die LED-Seite der GPS-Maus nach oben (zum Himmel) zeigt;
- Überprüfen Sie den GPS-Status auf dem Display XL3:

-  GPS-Maus ist angeschlossen und funktioniert;
-  Das GPS-Signal ist zu schwach.



Wenn die GPS-Maus angeschlossen ist, werden die empfangenen Breiten- und Längengraddaten in die Datei "StateOfHealth\_Log.txt" geschrieben.

## 10 Kalibrierung

Der XL3 Akustik-Analysator erfüllt die im Kapitel [Technische Daten XL3](#) aufgeführten Spezifikationen.

### 10.1 Kalibrierung des Messgerätes

Um sicherzustellen, dass Ihr Messgerät den veröffentlichten Spezifikationen entspricht, empfehlen wir eine jährliche Kalibrierung des XL3 zusammen mit dem Messmikrofon. Bei der Kalibrierung werden die Spezifikationen überprüft, Unterschiede zur letzten Kalibrierung aufgezeigt und der komplette Frequenzgang des Mikrofons verifiziert.

### 10.2 Kalibrierung der Mikrofonsensitivität

Die NTi Audio Messmikrofone mit ASD-Funktionalität beinhalten ein elektronisches Datenblatt. Dies ermöglicht es dem XL3, die Empfindlichkeit und die Kalibrierungsdaten des angeschlossenen NTi Audio-Messmikrofons automatisch zu erkennen. Das elektronische Datenblatt wird im Funktionsmenü unter **Kalibrierung** angezeigt.

### 10.3 Umgebungsbedingungen

Vor einer Kalibration sollten Schallpegelmesser und Kalibrator für die folgenden typischen Akklimatisierungszeiten stabilen Umweltbedingungen ausgesetzt sein:

- 10 Minuten nach einer Temperaturänderung um 10°C;
- 15 Sekunden nach einer Änderung des statischen Umgebungsdrucks um 5 kPa;
- 10 Minuten nach Änderung der relativen Luftfeuchte um 30% ohne Kondensation.

Das Kalibrierverfahren und die Korrekturdaten gelten innerhalb dieser Umweltbedingungen:

- Temperatur: -10 bis +50 °C (14 bis 122 °F);
- Statischer Luftdruck: 65 bis 108 kPa;
- Feuchtigkeit: 25 % bis 90 % r.F. ohne Betauung von –10 °C bis +39 °C (14 bis 122 °F).

Bei abweichenden Umgebungsbedingungen beachten Sie die im Zertifikat des Kalibrators angegebenen relativen Korrekturwerte.

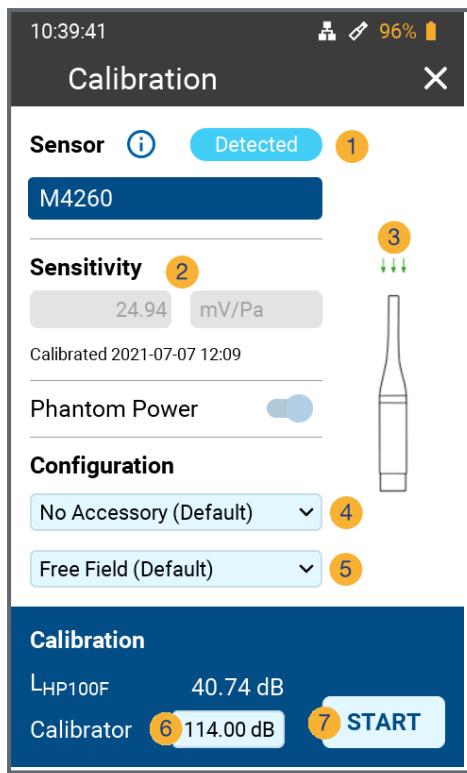
### 10.4 Umgebungslärm

Vergewissern Sie sich, dass bei einer Kalibrierung mit einem Referenzpegel von 94 dB (bzw. 114,0 dB) der Umgebungslärm weniger als 69 dB (bzw. 89 dB) beträgt.

### 10.5 Kalibrierbildschirm

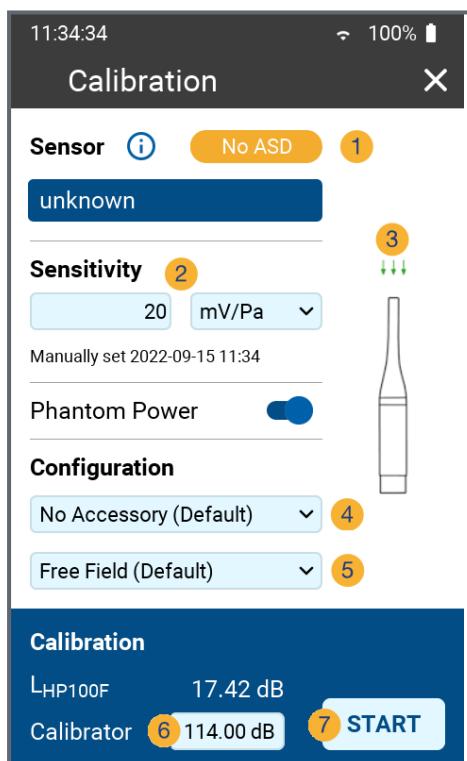
Wischen Sie auf dem Touchscreen von oben nach unten und tippen Sie auf das Symbol  , um den Kalibrierbildschirm zu öffnen.

#### 10.5.1 Kalibriermenü bei angeschlossenem ASD-Messmikrofon

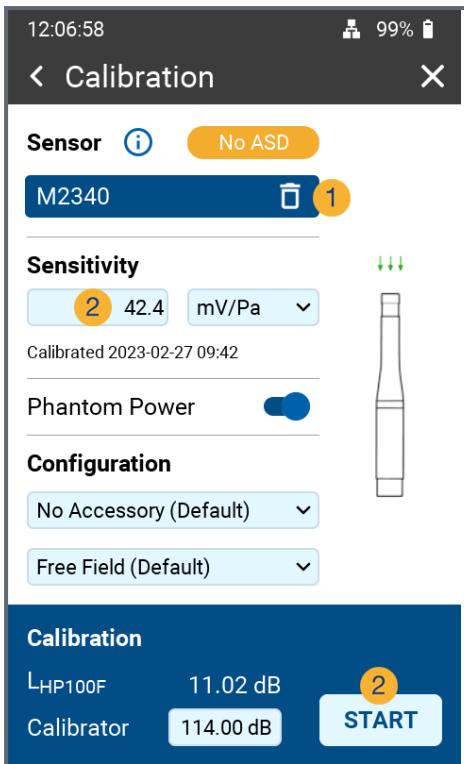


- 1 Die blaue Statusmeldung "Detected" zeigt an, dass das angeschlossene Mikrofon erkannt und seine ASD-Daten gelesen wurden.
- 2 Die Mikrofon-Empfindlichkeit gemäss ASD-Datenblatt.
- 3 Zeigt die Mikrofonkonfiguration gemäss den Einstellungen 4 und 5 an.
- 4 Die Liste erlaubt die Auswahl von Mikrofon-Wetterschutz (inkl. Auswahl der Schalleinfallsrichtung) und eines Windschutzballes.
- 5 Wählen Sie hier, ob Ihre Messung im Freifeld oder im Diffusfeld statt findet. Der XL3 wählt dann die entsprechende Entzerrungskurve automatisch aus.
- 6 Hier können Sie den nominalen Kalibratorpegel einstellen (typ. 94.0 oder 114.0 dB)
- 7 Tippen Sie auf **START**, um den Kalibrierungsvorgang zu starten.

### 10.5.2 Kalibriermenü bei Verwendung eines Mikrofons ohne ASD-Funktion

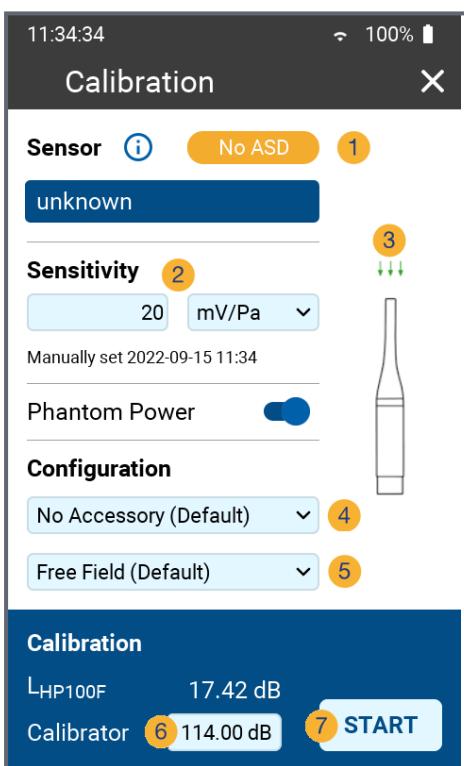


- 1 Die gelbe Statusmeldung "No ASD" zeigt an, dass kein ASD-Sensor erkannt wurde.
- 2 Die zuletzt gespeicherte und aktuell angewendete Mikrofon-Empfindlichkeit.
- 3 Die Pfeile zeigen den Schalleinfall gemäss den Einstellungen 5 an.
- 4 Wählen sie hier den Wetterschutz, die Schalleinfallsrichtung oder einen Windschutz aus.
- 5 Wählen sie hier ob Sie Freifeld- oder Diffusfeld-Messungen planen. Der XL3 wählt dann die entsprechende Entzerrungskurve automatisch aus.
- 6 Bei aufgestecktem Kalibrator können Sie hier den nominalen Kalibratorpegel (94.0 dB oder 114.0 dB) einstellen
- 7 Drücken Sie "**START**", um den Kalibrierungsprozess zu starten.



Falls ein Mikrofon ohne ASD mit dem XL3 verbunden ist, müssen Sie eventuell zuerst die ASD-Daten des zuvor angeschlossenen Mikrofons löschen. Um dies zu tun, verbinden Sie das Mikrofon ohne ASD mit dem XL3, und

- 1 tippen auf das Mülleimer-Symbol (daraufhin ändert sich der Eintrag zu "unbekannt" - siehe oben).
- 2 Sie können nun entweder a) die Mikrofon-Empfindlichkeit manuell eingeben, oder b) eine Kalibrierung mit einem Schallkalibrator durchführen.



Zubehör für Aussenanwendungen können Sie unter 4 auswählen. Diese sind:

- Kein Zubehör (Standard);
- Windschutz 90 mm;
- Windschutz 50 mm;
- WP30 Umgebungslärm (Horizontal);
- WP30 Fluglärm (Vertikal);
- WP40 Umgebungslärm (Horizontal);
- WP40 Fluglärm (Vertikal);
- WP40+2terWS1 Umgebungslärm (Horizontal).

## 10.6 Kundenkalibrierung

Gehen Sie folgendermassen vor, um die Empfindlichkeit Ihres NTi Audio Messmikrofons bzw. Mikrofonverstärkers oder eines anderen Mikrofons zu kalibrieren:

1. Geben Sie den **Kalibratorpegel**  gemäss den Angaben auf Ihrem Kalibrator ein.  
Berücksichtigen Sie dabei eventuelle Korrekturwerte für den verwendeten Kalibrator und für Ihren Mikrofontyp. Beachten Sie dabei die Korrekturwerte für den verwendeten Kalibrator und Ihren Mikrofontyp (siehe Kapitel [Freifeldkorrektur](#));
2. Stecken Sie den Kalibrator auf das Mikrofon und schalten Sie den Kalibrator ein;
3. Tippen Sie auf  **START**, um die Kalibrierung zu starten;
4. Das Fenster Kalibrierung: **Kalibrierung läuft** ... erscheint und wechselt nach der erfolgreich durchgeföhrten Kalibrierung auf Kalibrierung: **Kalibrierung beendet**.

### 10.6.1 Kundenkalibrierung - Manuelle Sensitivitätseinstellung

Falls kein ASD-Mikrofon angeschlossen und kein Kalibrator verfügbar ist, können Sie die Empfindlichkeit des verwendeten Sensors auch manuell einstellen:

1. Tippen Sie auf das Feld unter "Empfindlichkeit"  und geben Sie die Mikrofonempfindlichkeit ein.
2. Wählen Sie die passende Einheit (V/Pa, mV/Pa oder  $\mu$ V/Pa).
3. Tippen Sie auf OK.



Sobald Sie wieder ein Messmikrofon mit ASD-Funktionalität anschliessen, wird der manuell eingegebene Pegel durch die im ASD-Chip gespeicherte Empfindlichkeit ersetzt.



#### User Sensitivity

Nach einer manuellen Kalibrierung schreibt der XL3 die ermittelte Empfindlichkeit zusätzlich auf den ASD-Chip des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons, Mikrofonverstärkers oder ASD Adapters. Somit wird ab diesem Zeitpunkt automatisch die neu ermittelte Empfindlichkeit verwendet.

Falls die ermittelte Empfindlichkeit jedoch um  $\pm 1.5$  dB bei einem Klasse-1 Messmikrofon oder um  $\pm 3.0$  dB bei einem Klasse-2 Messmikrofon von der Werkskalibrierung abweicht, zeigt der XL3 die folgende Meldung an:

**Kalibrierung fehlgeschlagen. Abweichung zum Initialwert zu gross (xx dB). Kalibrierung und Mikrofon prüfen!**

Kontaktieren Sie bei Bedarf NTi Audio mit den Details für eine Reparatur oder Kalibrierung.

## 10.7 Freifeldkorrektur

Alle NTi Audio Messmikrofone sind Freifeld-entzerrte Messmikrofone. Die Verfälschung des Freifeldpegels durch die Anwesenheit des Mikrofonkörpers im Schallfeld ist bereits im Mikrofon kompensiert.

Da Schallkalibratoren im Druckfeld arbeiten, unterscheidet sich der Pegel an der Mikrofonmembran für 1/2" Messmikrofone bei den Referenzumgebungsbedingungen.

Um eine möglichst genaue Kalibrierung der Mikrofonempfindlichkeit zu erreichen, ist bei Verwendung eines Schallkalibrators der Klasse 1 die folgende Freifeldkorrektur anzuwenden. Die folgende Tabelle zeigt die Zielwerte für eine Mikrofonkalibrierung mit einem Schallpegelkalibrator, der auf 94,0 dB eingestellt ist, sowie die Korrekturwerte für verschiedene Konfigurationen.

Schallkalibrator	NTi CAL200	B&K 4231	Nor 1251	Nor 1256	Cirrus CIR:515
M2230 / M2340 Konfiguration	93.88 / -0.12	93.85 / -0.15	93.85 / -0.15	93.85 / -0.15	93.70 / -0.30

### 10.7.1 Anwendungsbeispiel

Konfiguration

- XL3 + Messmikrofon M2340 + WP40 vertikal;
- NTi Audio CAL200 Klasse 1 Schallkalibrator mit 94,0 dB;

Einstellung für die Kalibrierung:

- Öffnen Sie den [Kalibrierbildschirm](#);
- Stellen Sie den **Kalibrierungspegel** auf 93,69 dB ein (*siehe Tabelle oben*).
- Stecken Sie den Kalibrator auf das Mikrofon und schalten Sie ihn ein;
- Drücken Sie auf **START** und dann auf **OK**.



Die Kalibrierung wurde erfolgreich abgeschlossen.

## 10.8 Schallkalibrator der Klasse 1

Der Baumuster-geprüfte Schallkalibrator der Klasse 1 dient zur Überprüfung und Aufrechterhaltung der korrekten Anzeige des Schallpegelmessers bei Verwendung unter normalen Bedingungen in Übereinstimmung mit der Baumusterprüfung.

### 10.8.1 Technische Details

- Typ: Larson Davis CAL200 oder ein anderer typgeprüfter Schallkalibrator der Klasse 1;
- Kalibrierfrequenz: 1 kHz (= Referenzfrequenz);
- Kalibrierungspegel: 94,0 dB oder 114,0 dB (= Bezugsschalldruckpegel).



Entnehmen Sie den individuellen Kalibrierwert aus dem Kalibrierschein des Schallkalibrators.

#### 10.8.1.1 Details zur Kalibrierung

Die Kalibrierung ist gemäss dem Kapitel "Kalibrierung" in diesem Handbuch vorzunehmen.

## 10.8.2 Zubehör

### 10.8.2.1 Schlüssel des Beschwerdeführers

Die Beschwerdeführer-Taste hat keine Auswirkungen auf die Schallpegel-Messwerte.

## 11 Technische Daten XL3

Alle Angaben entsprechen der Norm IEC61672. Weitere Normen - soweit sie über diese Norm hinausgehen - sind bei den jeweiligen Artikeln aufgeführt.

Schallpegelmessung	
<b>Eichfähige Produkt-Konfigurationen Klasse 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XL3 und das Messmikrofon M2340 / M2230 bildet einen integrierenden Schallpegelmesser mit Baumusterprüfung Klasse 1 nach IEC 61672 und ANSI S1.4.</li> </ul>
<b>Produkt-Konfigurationen Klasse 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XL3 mit M2340 / M2230 Messmikrofon Klasse 1 nach IEC 61672 und ANSI S1.4;</li> <li>XL3 mit M2211 / M2215 Messmikrofon Klasse 1 Frequenzgang nach IEC 61672 und ANSI S1.4.</li> </ul> <p>Die angegebenen Spezifikationen gelten für den Betrieb mit aufgesetztem oder abgesetztem Mikrofon.</p>
<b>Produkt-Konfigurationen Klasse 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XL3 mit M4261 Messmikrofon Klasse 2 nach IEC 61672 und ANSI S1.4.</li> </ul>
<b>Normen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEC 61672:2014, IEC 61672:2003, IEC 61260:2014, IEC 61260:2003, IEC 60651, IEC 60804;</li> <li>China: GB/T 3785:2010, GB/T 3241, GB 3096-2008, GB 50526, GB/T 4959;</li> <li>Deutschland: DIN 15905-5, DIN 45657:2014, DIN 45657:2005, DIN 45645-2, optional: DIN 45645-1;</li> <li>Japan: JIS C1509-1:2005, JIS C 1513 Klasse 1, JIS C 1514 Klasse 0;</li> <li>Schweiz: V-NISSLG, NAO;</li> <li>UK: BS 4142:2014, BS 5969, BS 6698;</li> <li>USA: ANSI S1.4-2014, ANSI S1.43, ANSI S1.11-2014;</li> <li>Internationale IEC Normen wurden als europäische Normen adaptiert und die Buchstaben IEC durch EN ersetzt. XL3 ist konform mit diesen EN Normen.</li> </ul>
<b>Gewichtung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frequenzbewertung: A, C, Z (gleichzeitig);</li> <li>Zeitbewertungen: Fast, Slow, Impuls<sup>1</sup> (gleichzeitig).</li> </ul>
<b>Pegeldetails</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Messbandbreite (-3 dB): 4,4 Hz – 23,0 kHz;</li> <li>Pegelauflösung: 0.1 dB;</li> <li>Eigenrauschen: 2.1 µV(Z).</li> </ul>

<sup>1</sup>Nur mit Option 'Erweiterte Lärmmeßung'

<b>Schallpegelmessung</b>	
<b>Messbereich bei verschiedenen Mikrofonen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XL3 + M2340: 17.4 dB(A) - 138.3 dB @ 42 mV/Pa;</li> <li>XL3 + M2230: 17.1 dB(A) - 137.8 dB @ 42 mV/Pa;</li> <li>XL3 + M2215: 25 dB(A) - 153 dB @ 8 mV/Pa;</li> <li>XL3 + M2211: 21 dB(A) - 144 dB @ 20 mV/Pa;</li> <li>XL3 + M2914: 6.5 dB(A) - 103 dB @ 320 mV/Pa;</li> <li>XL3 + M4261: 27 dB(A) - 146 dB @ 16 mV/Pa.</li> </ul>
<b>Linearer Messbereich gemäss IEC 61672 / ANSI S1.4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XL3 + M2340: 25 dB(A) - 138 dB   28 dB(C) - 138 dB @ 42 mV/Pa;</li> <li>XL3 + M2230: 24 dB(A) - 137 dB   27 dB(C) - 137 dB @ 42 mV/Pa;</li> <li>XL3 + M2215: 33 dB(A) - 153 dB @ 8 mV/Pa;</li> <li>XL3 + M2211: 29 dB(A) - 144 dB @ 20 mV/Pa;</li> <li>XL3 + M2914: 14 dB(A) - 103 dB @ 320 mV/Pa;</li> <li>XL3 + M4261: 33 dB(A) - 146 dB @ 16 mV/Pa.</li> </ul>
<b>Stabilisierungszeit nach Aktivierung der Phantomspannung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 10 s.</li> </ul>
<b>Integrationszeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum: 1 Sekunde (Standard) oder 100 ms (mit Option 'Erweiterte Lärmmeßung');</li> <li>Maximal: 24 Stunden.</li> </ul>
<b>Eigenrauschen typisch ohne Messmikrofon @ S = 42 mV/Pa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frequenzbewertung A: 5.1 dBA;</li> <li>Frequenzbewertung C: 4.1dBC;</li> <li>Frequenzbewertung Z: 8.0 dBZ.</li> </ul>
<b>Standardfunktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SPL aktuell, Leq, Lmin, Lmax, Lpeak, LE;</li> <li>Zeitgewichtung Fast, Slow;</li> <li>Breitband-, Oktavband- und Te<sup>1/2</sup>band-Spektralansicht;</li> <li>Gleitender LAeq und LCeq mit wählbarem Zeitfenster von 1 Sekunde bis 1 Stunde;</li> <li>TaktMax nach DIN 45645-1;</li> <li>Alle Messergebnisse sind gleichzeitig verfügbar;</li> <li>Loggen aller Messergebnisse oder einer Auswahl im Sekundentakt;</li> <li>Assistent zur Messung der Korrekturwerte für Live-Events der Pegel LAeq, LCeq und LCpeak;</li> <li>Individuelle Grenzwerte für jeden angezeigten Schallpegel;</li> <li>Aufnahme von komprimiertem Audio;</li> <li>Digitale E/A-Schnittstelle zur Steuerung von Zubehör.</li> </ul>

<b>Schallpegelmessung</b>	
<b>Funktionen der Option Erweiterte Lärmessung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulse Zeitgewichtung;</li> <li>• Pegeldifferenz LAeq - LAeq;</li> <li>• Schallexpositionspegel LAE;</li> <li>• Zeitschrieb;</li> <li>• Perzentile / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen Flexible Einstellung von 0.1% bis 99.9% mit 7 Werten parallel Abtastrate für Fast/Slow gewichtete Werte: alle 1.3 ms Breitband: in 0.1 dB Klassenbreite, basierend auf Abtastung des Lxy (x= A, C oder Z, y= F, S oder EQ1") Oktavband- und Terzband-Spektrum: 1.0 dB Klassenbreite, basierend auf Lxy (x = A, C oder Z / y = F oder S);</li> <li>• 100 ms Protokollierung aller Daten oder von Teilmengen;</li> <li>• Aufnahme von unkomprimiertem Audio.</li> </ul>
<b>Spektrum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entspricht der Klasse 1 gemäss IEC 61260:2014 und ANSI S1.11-2014 (Filterbasis 10);</li> <li>• Oktavbandanzeige: 8 Hz - 16 kHz;</li> <li>• Terzband-Anzeige: 6.3 Hz - 20 kHz;</li> <li>• Der gewählte Frequenzbereich wird zusammen mit dem A/Z-Breitbandpegel angezeigt;</li> <li>• Protokollierung von Leq, min, max alle 100<sup>1</sup> oder 1 s.</li> </ul>

<sup>1</sup>Nur mit Option 'Erweiterte Lärmessung'

Nachhallzeit	
<b>Standardfunktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entspricht ISO 3382 und ASTM E2235 auf der Grundlage der Rückwärtsintegration von Schroeder;</li> <li>• Oktavbandanzeige: 8 Hz - 16 kHz;</li> <li>• Messparameter: T20, T30;</li> <li>• Impuls- und Torpedo-Rauschquelle;</li> <li>• Automatische Mittelwertbildung für jede Position;</li> <li>• Grafische und tabellarische Darstellung der Ergebnisse;</li> <li>• Fester Mindestauslösepegel: 80 dB LAPK;</li> <li>• Warnhinweise nach ISO 3382;</li> <li>• Bereich: 10 ms - 60 Sekunden;</li> <li>• Nachhallzeit-Messung konfigurieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 100 Hz: 0,3 Sekunden;</li> <li>• 100 - 200 Hz: 0,2 Sekunden;</li> <li>• &gt; 200 Hz: 0,1 Sekunde.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Mit der Option "Erweiterte Raumakustik"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/3-Oktavband: 50 Hz - 10 kHz;</li> <li>• T20, T30, T15, EDT gleichzeitig;</li> <li>• Berechnung des räumlichen Mittelwerts (Messreihe) für bis zu 99 Positionen;</li> <li>• Audioaufnahme (32-Bit-Float);</li> <li>• Einstellbarer Mindestauslösepegel von 50 bis 100 dB LAPK.</li> </ul>

Schalldämmung	
	<p>Bestimmung der Luft-, Tritt- und Fassadenschalldämmung am Gerät.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Automatische Mittelwertbildung der Daten;</li> <li>● Ergebnisse als Diagramm und Tabelle.</li> </ul>
	<p>Luftschalldämmung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Klangquellen: Lautsprecher.</li> <li>● Normen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● ISO16283-1:2014;</li> <li>● ASTM E336;</li> <li>● England/Wales: Approved Document E (2003).</li> </ul> </li> <li>● Ergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dw   Dn,w   DnT,w   R'w;</li> <li>● Bedingungen für die Anpassung des Spektrums C, Ctr;</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Trittschalldämmung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Schallquellen: Gewindeschneidmaschine, Gummiball;</li> <li>● Normen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● ISO16283-2:2018;</li> <li>● ASTM E336;</li> <li>● England/Wales: Approved Document E (2003).</li> </ul> </li> <li>● Ergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit Anbohrmaschine: L'n,w   L'nT,w;</li> <li>● Mit Schlagball: L'iA,Fmax   L'iA, Fmax,V,T;</li> <li>● Spektrumanpassung Begriffe Cl.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Mit der Option "Schalldämmung"</b>	<p>Schalldämmung der Fassade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Klangquellen: Element-Lautsprecher, Global-Lautsprecher;</li> <li>● Normen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● ISO16283-3:2016;</li> <li>● ASTM E336.</li> </ul> </li> <li>● Ergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit Element-Lautsprecher: Dw   R'45°,w;</li> <li>● Mit Global Loudspeaker: Dls,2m,w   Dls,2m,n,w   Dls,2m,nT,w;</li> <li>● Bedingungen für die Anpassung des Spektrums C, Ctr--.</li> </ul> </li> </ul>

<b>STIPA</b>	
<b>STIPA</b> <b>Sprachverständlichkeit (optional)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung in Übereinstimmung mit den Normen:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60268-16 (Ausgabe 2, 3, 4 oder 5);</li> <li>• AS 1670.4;</li> <li>• BS 5839-8;</li> <li>• CEN/TS 54-32:2015;</li> <li>• DIN EN 50849:2017;</li> <li>• ISO 7240-16;</li> <li>• ISO 7240-19:2007;</li> <li>• DIN VDE 0833-4;</li> <li>• VDE V 0833-4-32:2016;</li> <li>• VDE 0828-1:2017-11;</li> <li>• NFPA 72;</li> <li>• UFC 4-021-01.</li> </ul> </li> <li>• Direkte Messmethode (IEC 60268-16);</li> <li>• Frequenzbereich: 125 Hz - 8 kHz im Oktavband;</li> <li>• Modulationsfrequenzen 0,63 Hz - 12,5 Hz in Terzauflösung;</li> <li>• Einzelwert STI und CIS Testergebnis;</li> <li>• Korrektur von Umgebungsgeräuschen;</li> <li>• Automatisierte Mittelwertbildung von Messungen;</li> <li>• Modulationsindizes und Ergebnisse auf individueller Bandebene mit Fehleranzeige;</li> <li>• Testsignal: NTi Audio STIPA-Signal, das vom MR-PRO, der NTi Audio TalkBox oder anderen Audioplayern erzeugt wird (wav-Datei herunterladen unter <a href="http://my.nti-audio.com/support/xl3">my.nti-audio.com/support/xl3</a>).</li> </ul>

<b>Kalibrierung</b>	
<b>Freifeldkorrektur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasse 1 Schallkalibrator 94 dB (NTi Audio #: 600 000 402): M2215 / M2211: -0,12 dB;</li> <li>• Klasse 1 Schallkalibrator 94 dB (NTi Audio #: 600 000 402) mit 1/4" Kalibratoradapter NTi (Audio #: 600 000 404):           <ul style="list-style-type: none"> <li>• M4260 (Legacy): +0,10 dB;</li> <li>• M4261 (Legacy): +0,20 dB.</li> <li>• M4262: +0,10 dB;</li> </ul> </li> </ul>

Kalibrierung						
	M2230 / M2340 Konfiguration	Schallkalibrator				
		NTi CAL200	B&K 4231	Nor 1251	Nor 1256	Cirrus CR:515
<b>Korrektur der Windschutz @ 1 kHz</b>	Kein Zubehör; Windschutz 90mm <sup>1</sup>					
	Windschutz 50mm <sup>1</sup> ; WP40	93.88 / -0.12	93.85 / -0.15	93.85 / -0.15	93.85 / -0.15	93.70 / -0.30
	Umgebungslärm <sup>1</sup> (horizontaler); WP40 Fluglärm <sup>1</sup> (vertikaler).					
	WP30 vertikal (Legacy)	93.69 / -0.31	93.66 / -0.34	93.66 / -0.34	93.66 / -0.34	93.51 / -0.49
	WP30 horizontal (Legacy)	93.69 / -0.31	93.66 / -0.34	93.66 / -0.34	93.66 / -0.34	93.51 / -0.49
<b>Kalibrierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfohlenes Kalibrierintervall: 1 Jahr;</li> <li>• Mikrofonkalibrierung mit externem Schallkalibrator möglich;</li> <li>• Kalibrierzertifikat für einen neuen Schallpegelmesser ist optional erhältlich.</li> </ul>					

Eingangs- / Ausgangsschnittstellen	
<b>Audioeingang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XLR symmetrisch:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingangsimpedanz 200 kΩ;</li> <li>• Phantomspeisung: +48 V schaltbar; mit maximalem Ausgangstrom von 10 mA gemäss IEC 61938;</li> <li>• Automatische Sensorerkennung (ASD) für NTi Audio Messmikrofone und Vorverstärker MA230 / MA220;</li> <li>• Internes Einsprache-Mikrofon zur Aufnahme von Sprachnotizen.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Audioausgang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingebauter Lautsprecher;</li> <li>• Kopfhörerausgangsbuchse 3.5 mm Stereo; Ausgangsreferenz: -12 dBu bei 114 dB SPL</li> <li>• SPDIF-Ausgang auf Pin1/2 des M8-Steckers           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Einzelheiten zu Pegel und Verstärkung finden Sie in der <a href="#">Konfigurationsdatei</a>.</li> </ul> </li> </ul>
<b>USB-A Schnittstelle</b>	USB-Host unterstützt die unten aufgeführten Geräte.
<b>USB-C Schnittstelle</b>	USB-Gerät mit MTP-Unterstützung (Dateizugriff vom PC) und Netzwerkunterstützung (Website-Zugriff vom PC) sowie Aufladen des Li-Ion-Akkus.

<sup>1</sup>Alle erforderlichen zusätzlichen Korrekturen werden von dem Gerät vorgenommen.

<b>Eingangs- / Ausgangsschnittstellen</b>	
<b>USB - Geräte</b>	<p>Unterstützte Geräte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• USB-C zu LAN Adapter, NTi # 600 000 535;</li> <li>• 4G/LTE-Gateways mit RNDIS-Protokoll;</li> <li>• Massenspeicher wie USB-Stick, SSD;</li> <li>• Vaisala oder LCJ Capteurs Wetterstation (siehe unten).</li> </ul>
<b>Speicher</b>	<p>32 GB Micro-SDHC-Karte (Standard), auswechselbar, zur Speicherung der Messdaten in ASCII-Format, sowie von Audio-Daten (WAV) und Screenshots (PNG)</p> <p>Unterstützte Formate: FAT32 und NTFS</p>
<b>Spannungsversorgung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederaufladbarer Li-Ion-Akku: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typ. 3,6 V / 6'000 mAh;</li> <li>• Spannungsbereich: 3.0 – 4.07 VDC (der XL3 begrenzt die Ladespannung auf 4.05 V und verdoppelt so die Anzahl möglicher Ladezyklen);</li> <li>• Energiedichte = 339 Wh/l;</li> <li>• Typische Akkulaufzeit bei 25 °C (77 °F) mit Mikrofon M2340: bei aktivem Display: &gt;8 h; bei ausgeschaltetem Display: &gt;12 h.</li> <li>• Betriebstemperatur: -20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F);</li> <li>• Der XL3 schaltet sich automatisch aus, sobald entweder der Akku-Ladezustand auf 0% sinkt, oder die Temperatur des Akkus auf unter –19° C sinkt bzw. über +60° C steigt. Vor einer automatischen Selbstabschaltung stoppt der XL3 die laufende Messung und speichert die vorliegenden Resultate.</li> </ul> </li> <li>• Lineares externes Netzteil 9 VDC / 2 A: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereich: 7.0 - 17.0 VDC @ minimal 4 W;</li> <li>• Lädt Li-Ionen Akku im Betrieb, Ladedauer von 10% bis 80%: typ. 140 min;</li> <li>• Maximale Ladeleistung 15 W.</li> </ul> </li> <li>• USB-C-Versorgung mit 5 VDC / 1.5 - 3 A / 5 W oder 15 W gemäss USB-C-Spezifikation Version 1.2 ist ausreichend, um den XL3 zu betreiben und den Akku zu laden; USB BC1.2 wird nicht unterstützt;</li> <li>• Die Versorgung mit 5 VDC / 0.5 A über ein USB-A nach USB-C Kabel liefert <u>nicht</u> genügend Leistung zum Betrieb des XL3.</li> </ul>

<b>Eingangs- / Ausgangsschnittstellen</b>	
<b>Automatischer Neustart</b>	Der XL3 schaltet sich automatisch wieder ein und setzt die zuletzt aktive Messung fort, wenn er:  a. nach einer automatischen Selbstabschaltung (infolge zu tiefen Ladezustandes), oder; b. nach unbeabsichtigter Entnahme des Akkus (bei laufendem Gerät); c. wieder mit einer Spannungsquelle (z.B. Netzteil oder geladener Akku) verbunden wird.
<b>Wetterstation</b>	
<b>Vaisala</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WXT532;</li> <li>• WXT533;</li> <li>• WXT536.</li> </ul>
<b>LCJ Capteurs</b>	LCJ SONIC-ANEMO-DLG-USB.
<b>Allgemeines</b>	
<b>Uhr</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real-time clock: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Lithium-Pufferbatterie</li> <li>• Drift: &lt; 100 ms (typ.), &lt; 2,42s (max) pro 24h</li> <li>• Zeit wird korrigiert, wenn NTP oder PPS verfügbar ist</li> </ul> </li> <li>• Systemzeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Starten mit RTC synchronisiert</li> <li>• Keine Drift, wenn NTP oder PPS verfügbar sind</li> <li>• Drift ohne NTP oder PPS: &lt; 300 ms (typ.), 2,16 s (max.) pro 24h</li> </ul> </li> <li>• Uhr für die Datenerfassung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synchronisiert mit der Systemzeit bei Messbeginn/täglich</li> <li>• Drift: &lt; 1 ms (typ.), &lt; 389 ms (max.)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Mechanik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stativanschluss 1/4“ und Klappständer auf Rückseite</li> <li>• Anzeige: 480 x 800 Pixel, 4,3“ IPS</li> <li>• Eingabe: 8 Tasten, Kapazitives Multitouch Display</li> <li>• Abmessungen (L x B x H) 210 mm x 85 mm x 45 mm</li> <li>• Gewicht: 500 g inklusive Li-Po Akku</li> </ul>
<b>Temperatur</b>	-10 °C bis +50 °C (14° bis 122°F)
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	5% bis 90% RH, nicht kondensierend
<b>Empfindlichkeit gegenüber Hochfrequenzfeldern</b>	Klassifikationsgruppe X

Allgemeines	
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	CE gemäss: EN 61326-1 Klasse B, EN 55011 Klasse B, EN 61000-4-2 bis -6 und -11
<b>Schutzklasse</b>	IP51
<b>ATEX</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 nach IEC 60079</li><li>• Konform zu 2014/34/EU</li></ul>

## 12 Technische Daten Messmikrofone

### 12.1 Zertifizierte Messmikrofone der Klasse 1

	M2340 Klasse 1 zertifiziert mit Selbsttest	M2230 Klasse 1 zertifiziert
<b>Lieferumfang</b>	Vorverstärker MA230 + MC230A Mikrofonkapsel	Vorverstärker MA220 + MC230A Mikrofonkapsel
<b>Mikrofontyp</b>	Omnidirektional, Kondensator-Freifeldmikrofon mit Dauerpolarisation	
<b>Klassifikation gemäss IEC 61672 und ANSI S1.4</b>		Klasse 1 zertifiziert
<b>Mikrofonkapsel</b>	½" abnehmbar mit Gewinde 60UNS2 Typ WS2F gemäss IEC 61094-4	
<b>Vorstärkertyp</b>	MA230	MA220
<b>CIC-Selbsttest</b>	Ja	Nein
<b>Frequenzgang-Toleranz typisch</b>	±1 dB @ 5 Hz – 20 Hz ±1 dB @ >20 Hz – 4 kHz ±1.5 dB @ >4 kHz – 10 kHz ±2 dB @ >10 kHz – 16 kHz ±3 dB @ >16 kHz – 20 kHz	
<b>Individueller Frequenzgang</b>	Frei verfügbar als Excel-Datei: Registrieren Sie das Mikrofon auf <a href="http://my.nti-audio.com">my.nti-audio.com</a> und kontaktieren Sie <a href="mailto:info@nti-audio.com">info@nti-audio.com</a>	
<b>Frequenzbereich</b>	5 Hz – 20 kHz	
<b>Eigenrauschen typisch</b>	17 dB(A)	16 dB(A)
<b>Maximaler Schalldruckpegel @ Klirrfaktor 3%, 1 kHz</b>	138 dB SPL	137 dB SPL
<b>Sensitivität typisch @ 1 kHz</b>	27,5 dBV/Pa ±2 dB (42 mV/Pa)	
<b>Temperaturkoeffizient</b>	< -0,015 dB/°C	
<b>Temperaturbereich</b>	-10°C bis +50°C (14°F bis 122°F)	
<b>Einfluss des Luftdrucks</b>	0.005 dB / kPa	
<b>Einfluss der Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)</b>	< ±0.05 dB	
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	5% bis 90% RF, nicht kondensierend	
<b>Langzeitstabilität</b>	> 250 Jahre / dB	
<b>Spannungsversorgung</b>	48 VDC Phantomspeisung	
<b>Stromverbrauch</b>	0.76 mA typisch	2.3 mA typisch
<b>Elektronisches Datenblatt</b>	NTi Audio ASD gemäss IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Vorlage 27	
<b>Ausgangsimpedanz</b>	100 Ω symmetrisch	
<b>Ausgangsstecker</b>	symmetrischer 3-poliger XLR	
<b>Durchmesser</b>	20.5 mm (0.8")	

	M2340 Klasse 1 zertifiziert mit Selbsttest	M2230 Klasse 1 zertifiziert
<b>Länge</b>	154 mm (6.1")	
<b>Gewicht</b>	100 g, 3.53 oz	
<b>Schutzklasse</b>	IP51	
<b>NTi Audio #</b>	600 040 230	600 040 050

## 12.2 Messmikrofone

	M2211 Frequenzgang Klasse 1	M2215 für hohe Schallpegel, Frequenzgang Klasse 1	M4261 Klasse 2 (Legacy)	M4262 Klasse 2
<b>Beinhaltet</b>	Vorverstärker MA220 + M2211 Mikrofonkapsel	Vorverstärker MA220 + M2215 Mikrofonkapsel	M4261 (Legacy) mit fester Mikrofonkapsel	M4262 mit fester ECM- Mikrofonkapsel
<b>Mikrofontyp</b>	Omnidirektional, Kondensator- Freifeldmikrofon mit Dauerpolarisation			Elektretkapsel
<b>Klassifikation gemäss IEC 61672 und ANSI S1.4</b>	Frequenzgang Klasse 1			Klasse 2
<b>Mikrofonkapsel</b>	1/2" abnehmbar mit Gewinde 60UNS2 Typ WS2F gemäss IEC 61094-4			1/4" fest montiert
<b>Vorverstärkertyp</b>	MA220			-
<b>CIC-Selbsttest</b>	Nein			
<b>Frequenzgang-Toleranz typisch</b>	$\pm 1$ dB bei 5 Hz - 20 Hz $\pm 1$ dB @ >20 Hz - 4 kHz $\pm 1,5$ dB @ >4 kHz - 10 kHz $\pm 2$ dB @ >10 kHz - 16 kHz $\pm 3$ dB @ >16 kHz - 20 kHz		$\pm 1/-4,5$ dB bei 5 Hz - 20 Hz $\pm 1,5$ dB @ >20 Hz - 4 kHz $\pm 3$ dB @ >4 kHz - 10 kHz $\pm 45$ dB @ >10 kHz - 16 kHz $\pm 5$ dB @ >16 kHz - 20 kHz	$+1/-5$ dB bei 5 Hz - 20 Hz $\pm 1,5$ dB bei 20 Hz - 4 kHz $\pm 3$ dB bei 4 kHz - 20 kHz
<b>Individueller Frequenzgang frei verfügbar als Excel- Datei</b>	Frei verfügbar als Excel-Datei: Registrieren Sie das Mikrofon auf <a href="http://my.nti-audio.com">my.nti-audio.com</a> und kontaktieren Sie <a href="mailto:info@nti-audio.com">info@nti-audio.com</a>			
<b>Frequenzbereich</b>	5 Hz – 20 kHz			10 Hz - 30 kHz
<b>Typische Empfindlichkeit @ 1 kHz</b>	- 34 dBV/Pa $\pm 3$ dB (20 mV/Pa)	- 42 dBV/Pa $\pm 3$ dB (8 mV/Pa)	- 36 dBV/Pa $\pm 3$ dB (16 mV/Pa)	-36 dBV/Pa $\pm 3$ dB (16 mV/Pa)

	M2211 Frequenzgang Klasse 1	M2215 für hohe Schallpegel, Frequenzgang Klasse 1	M4261 Klasse 2 (Legacy)	M4262 Klasse 2
Eigenrauschen typisch	21 dB(A) SPL @ 20 mV/Pa	25 dB(A) SPL @ 8 mV/Pa	27 dB(A) SPL @ 16 mV/Pa	32 dB(A) SPL @ 16 mV/Pa
Maximaler Schalldruckpegel @ Klirrfaktor 3%, 1 kHz	144 dBSPL	153 dBSPL	142 dBSPL	140 dB SPL
Temperaturkoeffizient	< ±0.015 dB / °C	< ±0.02 dB / °C	< ±0.03 dB / °C	
Temperaturbereich	–10°C bis +50°C (14°F bis 122°F)	0°C bis +40°C (32°F bis 104°F)		
Druckkoeffizient	0.02 dB / kPa		-0,04 dB / kPa	
Einfluss der Luftfeuchtigkeit (nicht- kondensierend)	< ±0.05 dB		< ±0.4 dB	
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RF, nicht kondensierend			
Langzeitstabilität	> 250 Jahre / dB		-	
Spannungsversorgung	48 VDC Phantomspeisung			
Stromverbrauch	2.3 mA typisch	1.7 mA typisch	1.4 mA im Leerlauf, 5 mA bei Clip-Pegel	
Elektronisches Datenblatt	NTi Audio ASD gemäss IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Vorlage 27			
Ausgangsimpedanz	100 Ω symmetrisch			
Ausgangsstecker	symmetrischer 3-poliger XLR			
Durchmesser	20.5 mm (0.8")		Gehäuse: 20,5 mm (0,8"), Hals: 7,8 mm (0,3"), Aussparung für Kalibrator: 7 mm	
Länge	150 mm (5.9")			
Gewicht	100 g, 3.53 oz	83 g, 2.93 oz	83 g, 2.93 oz	
Schutzklasse	IP 51			
NTi Audio #	600 040 022	600 040 045	600 040 070	600 040 075

	M2914 Rauscharm
Mikrofon-Typ	Kondensatormikrofon mit Kugelcharakteristik, vorpolarisiert, Freifeld
Kapsel/Wandler	1/2" abnehmbar mit 60UNS2-Gewinde, Typ WS2F gemäß IEC 61094-4, abgestimmt auf Vorverstärker
Vorstärkertyp	MA214
Ebenheitstoleranzbänder typisch	±2 dB bei 10 Hz - 16 kHz ±3 dB bei 5 Hz - 20 kHz

	M2914 Rauscharm
<b>Typische Empfindlichkeit @ 1 kHz</b>	320 mV/Pa
<b>Restgeräuschpegel typisch</b>	6,5 dB(A)
<b>Maximaler Schalldruckpegel @ THD 3%, 1 kHz, S_typisch</b>	Spitzenwert 103 dB / RMS 100 dB
<b>Temperaturkoeffizient</b>	< ±0,01 dB/°C
<b>Temperaturbereich</b>	-20°C bis +60°C (-4°F bis 140°F)
<b>Druckkoeffizient</b>	-0,00001 dB/Pa
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	< 90% r.F., nicht kondensierend
<b>Spannungsversorgung</b>	ICP
<b>Stromverbrauch</b>	4 - 20 mA typisch
<b>Ausgangsimpedanz</b>	< 100 Ω
<b>Anschluss</b>	BNC
<b>Durchmesser</b>	12,7 mm (0,5"), Schutzgitter 13,2 mm (0,52")
<b>Länge</b>	135 mm (5,3")
<b>Gewicht</b>	250 g (8.8 oz)
<b>Durchmesser des Windschutzes</b>	50 mm (2")
<b>NTi Audio #</b>	600 040 240

### 12.3 Technische Daten Mikrofonvorverstärker

	MA230	MA220
<b>Mikrofon-Vorverstärker</b>	Kompatibel mit 1/2" Mikrofonkapseln vom Typ WS2F gemäss IEC61094-4	
<b>Typischer Frequenzbereich</b>	1.3 Hz – 50.0 kHz	2.5 Hz – 50 kHz
<b>Ebenheit des Frequenzgangs</b>	±0.2 dB, 10 Hz - 20 kHz	±0.2 dB, 10 Hz - 20 kHz
<b>Phasenlinearität</b>	<±5° @ 20 Hz - 20 kHz	<±10° @ 20 Hz - 20 kHz
<b>Eigenrauschen typisch</b>	2,4 µV(A) @ $C_{in}$ 15 pF ≈ 9,1 dBA @ 42 mV/Pa	1,6 µV(A) @ $C_{in}$ 18 pF ≈ 5,6 dBA @ 42 mV/Pa
<b>Maximale Ausgangsspannung</b>	22 Vpp ≈ 7.78 Vrms ≈ 139.3 dB SPL @ 42 mV/Pa	21 Vpp ≈ 7.4 Vrms ≈ 138.9 dB SPL @ 42 mV/Pa
<b>Elektronisches Datenblatt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beinhaltet Kalibrierdaten</li> <li>• Originale NTi Audio Sensitivität = 4.9 V/Pa</li> <li>• Speichern und Lesen von Daten des XL3 Analyzers</li> <li>• NTi Audio ASD gemäss IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Template 27</li> </ul>	

	MA230	MA220
CIC-Selbsttest	Ja	Nein
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RF, nicht kondensierend	
Stromversorgung	48 VDC Phantomspeisung	
Stromverbrauch	0.76 mA typisch	2.3 mA typisch
Elektronisches Datenblatt	NTi Audio ASD gemäss IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Template 27	
Ausgangsimpedanz	100 Ω symmetrisch	
Ausgangsstecker	symmetrischer 3-poliger XLR	
Durchmesser	20.5 mm (0.8")	
Länge	154 mm (6.1")	
Gewicht	100 g, 3.53 oz	
Schutzklasse	IP51	
NTi Audio #	600 040 200	600 040 050

## 12.4 Freifeldkorrektur

Alle NTi Audio Messmikrofone sind Freifeld-entzerrte Messmikrofone. Die Verfälschung des Freifeldpegels durch die Anwesenheit des Mikrofonkörpers im Schallfeld ist bereits im Mikrofon kompensiert.

Da Schallkalibratoren im Druckfeld arbeiten, unterscheidet sich der Pegel an der Mikrofonmembran für 1/2" Messmikrofone bei den Referenzumgebungsbedingungen.

Um eine möglichst genaue Kalibrierung der Mikrofonempfindlichkeit zu erreichen, ist bei Verwendung eines Schallkalibrators der Klasse 1 die folgende Freifeldkorrektur anzuwenden. Die folgende Tabelle zeigt die Zielwerte für eine Mikrofonkalibrierung mit einem Schallpegelkalibrator, der auf 94,0 dB eingestellt ist, sowie die Korrekturwerte für verschiedene Konfigurationen.

Schallkalibrator	NTi CAL200	B&K 4231	Nor 1251	Nor 1256	Cirrus CIR:515
M2230 / M2340 Konfiguration	93.88 / -0.12	93.85 / -0.15	93.85 / -0.15	93.85 / -0.15	93.70 / -0.30

### 12.4.1 Anwendungsbeispiel

Konfiguration

- XL3 + Messmikrofon M2340 + WP40 vertikal;
- NTi Audio CAL200 Klasse 1 Schallkalibrator mit 94,0 dB;

Einstellung für die Kalibrierung:

- Öffnen Sie den [Kalibrierbildschirm](#);
- Stellen Sie den **Kalibrierungspegel** auf 93,69 dB ein (*siehe Tabelle oben*).

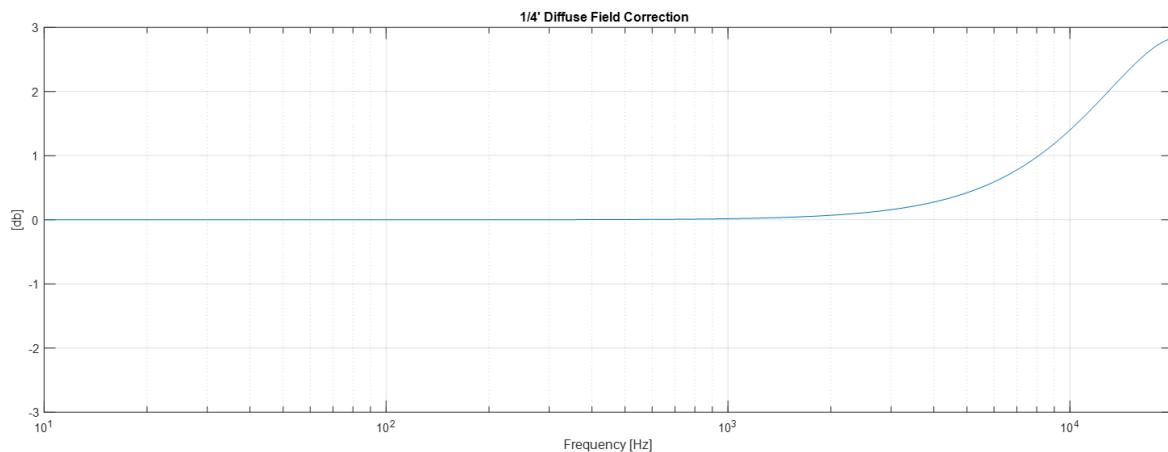
- Stecken Sie den Kalibrator auf das Mikrofon und schalten Sie ihn ein;
- Drücken Sie auf **START** und dann auf **OK**.



Die Kalibrierung wurde erfolgreich abgeschlossen.

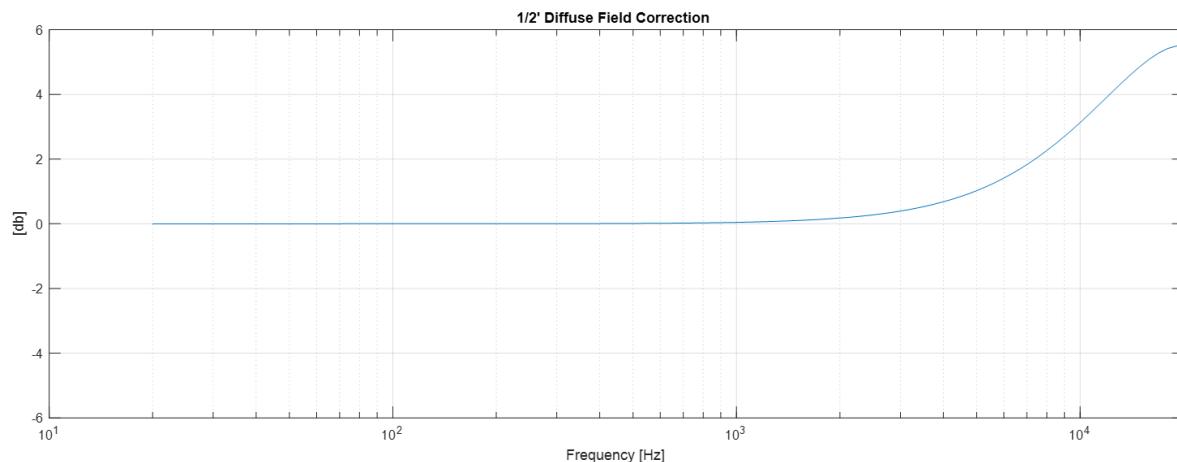
## 12.5 Diffusfeldkorrektur

### 12.5.1 M4261 1/4" Mikrofon



Frequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000
Korrektur [dB]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
Frequenz [Hz]	1060	1120	1180	1250	1320	1400	1500	1600
Korrektur [dB]	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05
Frequenz [Hz]	1700	1800	1900	2000	2120	2240	2360	2500
Korrektur [dB]	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11
Frequenz [Hz]	2650	2800	3000	3150	3350	3550	3750	4000
Korrektur [dB]	0.12	0.14	0.16	0.17	0.20	0.22	0.24	0.28
Frequenz [Hz]	4250	4500	4750	5000	5300	5600	6000	6300
Korrektur [dB]	0.31	0.35	0.38	0.42	0.47	0.52	0.59	0.65
Frequenz [Hz]	6700	7100	7500	8000	8500	9000	9500	10000
Korrektur [dB]	0.72	0.80	0.88	0.98	1.08	1.19	1.29	1.40
Frequenz [Hz]	10600	11200	11800	12500	13200	14000	15000	16000
Korrektur [dB]	1.53	1.65	1.78	1.92	2.05	2.19	2.36	2.50
Frequenz [Hz]	17000	18000	19000	20000				
Korrektur [dB]	2.62	2.72	2.79	2.83				

### 12.5.2 M2340 1/2" Mikrofon

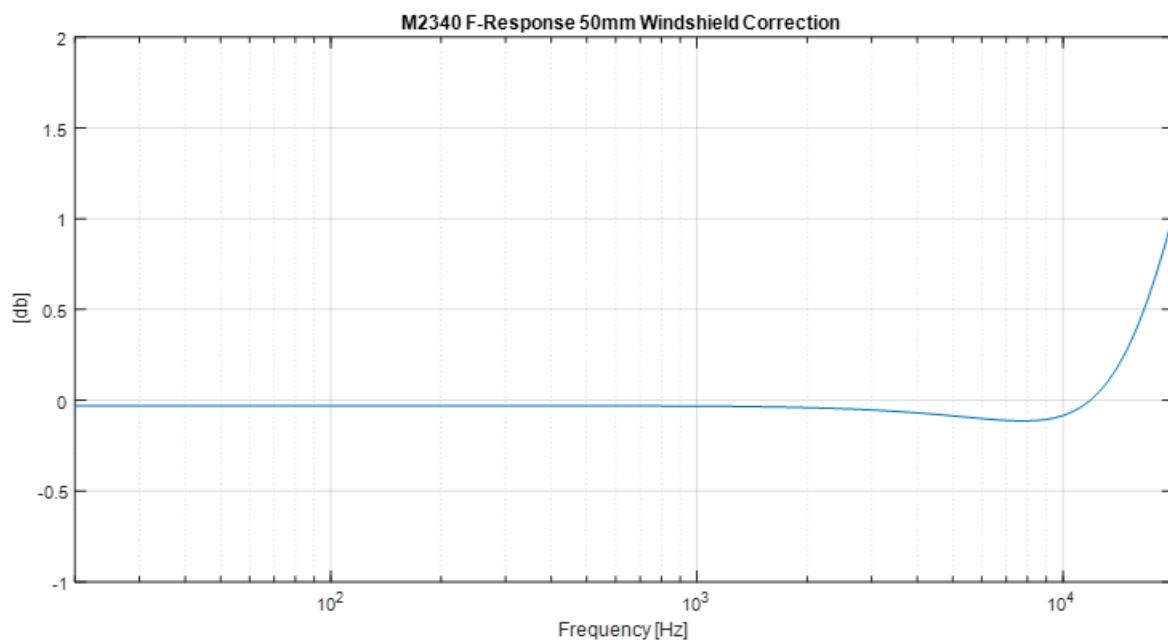


Frequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000
Korrektur [dB]	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05
Frequenz [Hz]	1060	1120	1180	1250	1320	1400	1500	1600
Korrektur [dB]	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12
Frequenz [Hz]	1700	1800	1900	2000	2120	2240	2360	2500
Korrektur [dB]	0.13	0.15	0.16	0.18	0.20	0.22	0.25	0.28
Frequenz [Hz]	2650	2800	3000	3150	3350	3550	3750	4000
Korrektur [dB]	0.31	0.35	0.39	0.43	0.49	0.54	0.60	0.68
Frequenz [Hz]	4250	4500	4750	5000	5300	5600	6000	6300
Korrektur [dB]	0.76	0.85	0.93	1.02	1.14	1.25	1.41	1.54
Frequenz [Hz]	6700	7100	7500	8000	8500	9000	9500	10000
Korrektur [dB]	1.70	1.87	2.05	2.26	2.48	2.70	2.92	3.13
Frequenz [Hz]	10600	11200	11800	12500	13200	14000	15000	16000
Korrektur [dB]	3.38	3.62	2.86	4.11	4.35	4.60	4.88	5.11
Frequenz [Hz]	17000	18000	19000	20000				
Korrektur [dB]	5.29	5.42	5.49	5.51				

- Messunsicherheit 63 Hz - 4 kHz  $\pm 0,2$  dB;
- Messunsicherheit 4 kHz - 20 kHz  $\pm 0,3$  dB.

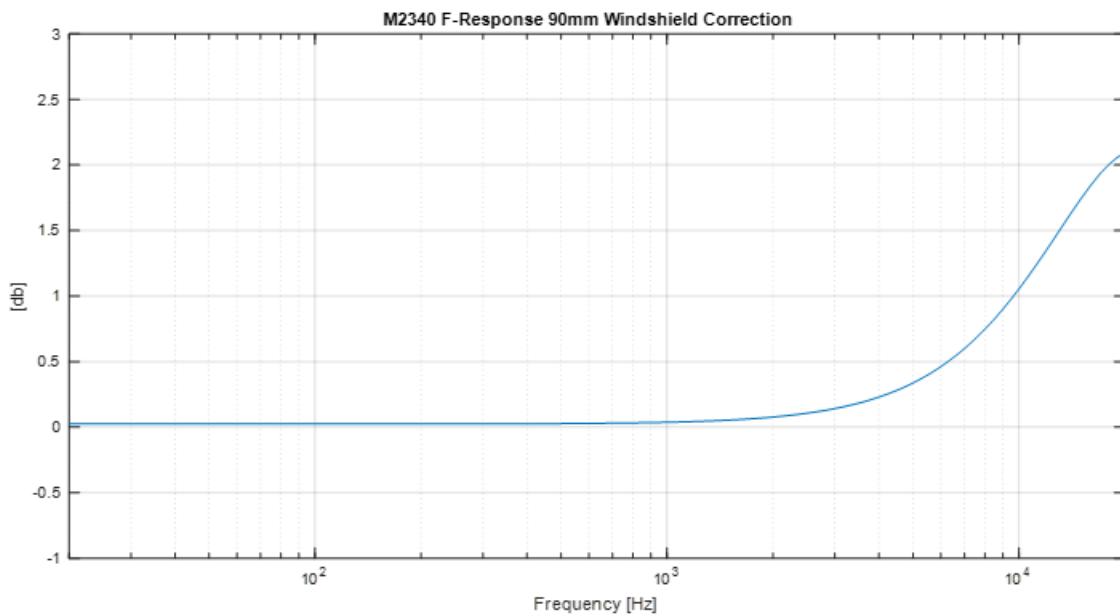
## 12.6 Windschutz-Korrektur

### 12.6.1 Windschutz 50 mm Korrektur (1/2")



Frequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000
Korrektur [dB]	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
Frequenz [Hz]	1060	1120	1180	1250	1320	1400	1500	1600
Korrektur [dB]	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04
Frequenz [Hz]	1700	1800	1900	2000	2120	2240	2360	2500
Korrektur [dB]	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05
Frequenz [Hz]	2650	2800	3000	3150	3350	3550	3750	4000
Korrektur [dB]	-0.05	-0.05	-0.05	-0.06	-0.06	-0.06	-0.07	-0.07
Frequenz [Hz]	4250	4500	4750	5000	5300	5600	6000	6300
Korrektur [dB]	-0.07	-0.08	-0.08	-0.09	-0.09	-0.10	-0.10	-0.10
Frequenz [Hz]	6700	7100	7500	8000	8500	9000	9500	10000
Korrektur [dB]	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.10	-0.08
Frequenz [Hz]	10600	11200	11800	12500	13200	14000	15000	16000
Korrektur [dB]	-0.06	-0.04	0	0.04	0.10	0.17	0.28	0.41
Frequenz [Hz]	17000	18000	19000	20000				
Korrektur [dB]	0.55	0.70	0.86	1.01				

### 12.6.2 Windschutz 90 mm (1/2")



Frequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000
Korrektur [dB]	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04
Frequenz [Hz]	1060	1120	1180	1250	1320	1400	1500	1600
Korrektur [dB]	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06
Frequenz [Hz]	1700	1800	1900	2000	2120	2240	2360	2500
Korrektur [dB]	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10	0.11
Frequenz [Hz]	2650	2800	3000	3150	3350	3550	3750	4000
Korrektur [dB]	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.19	0.21	0.23
Frequenz [Hz]	4250	4500	4750	5000	5300	5600	6000	6300
Korrektur [dB]	0.25	0.28	0.31	0.34	0.37	0.41	0.46	0.5
Frequenz [Hz]	6700	7100	7500	8000	8500	9000	9500	10000
Korrektur [dB]	0.56	0.61	0.67	0.75	0.82	0.9	0.98	1.05
Frequenz [Hz]	10600	11200	11800	12500	13200	14000	15000	16000
Korrektur [dB]	1.15	1.24	1.33	1.43	1.52	1.63	1.74	1.85
Frequenz [Hz]	17000	18000	19000	20000				
Korrektur [dB]	1.93	2.00	2.06	2.09				

- Messunsicherheit 63 Hz - 4 kHz  $\pm 0,2$  dB;
- Messunsicherheit 4 kHz - 20 kHz  $\pm 0,3$  dB.

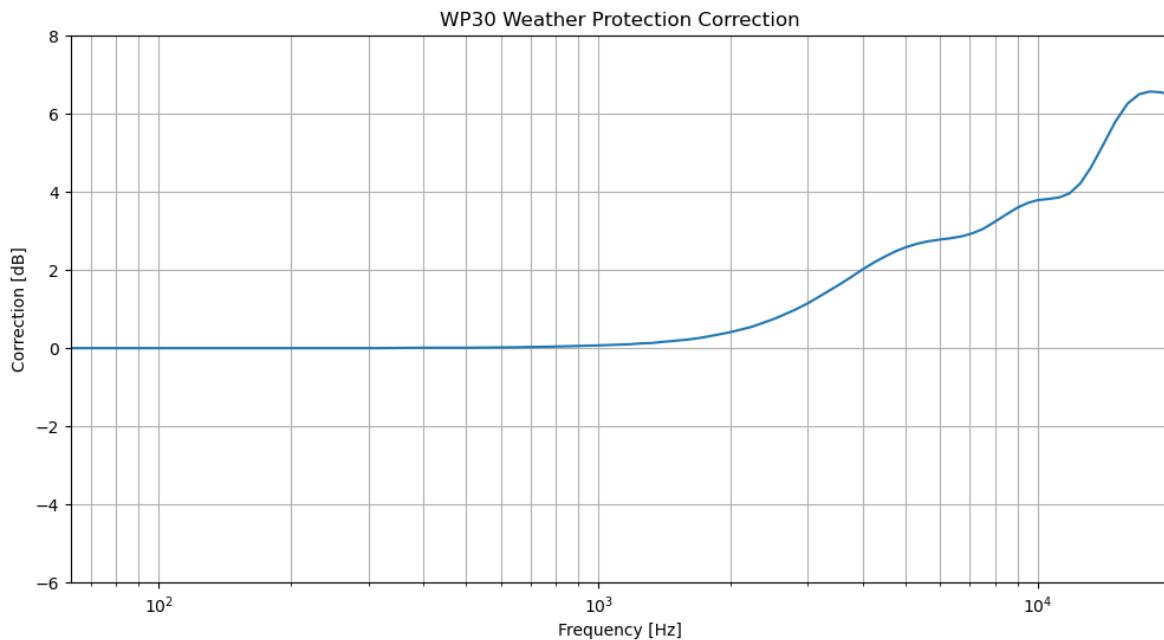
### 12.7 Korrektur Wetterschutz WP30-90 und WP40-90

Die folgenden Korrekturdaten gelten für den Wetterschutz WP30 und WP40 mit einer 90-mm-Windschutze.

#### 12.7.1 WP30-90

Die Korrekturen für den horizontalen Schalleinfall (Umgebungslärm) und den vertikalen Schalleinfall (z.B. Fluglärm) für das WP30-90 werden im Folgenden dargestellt.

### 12.7.1.1 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)



Die Daten sind in Tabellenform im Abschnitt [WP30-90 horizontaler Schalleinfall](#) dargestellt.

### 12.7.1.2 Vertikaler Schalleinfall (z. B. Fluglärm)

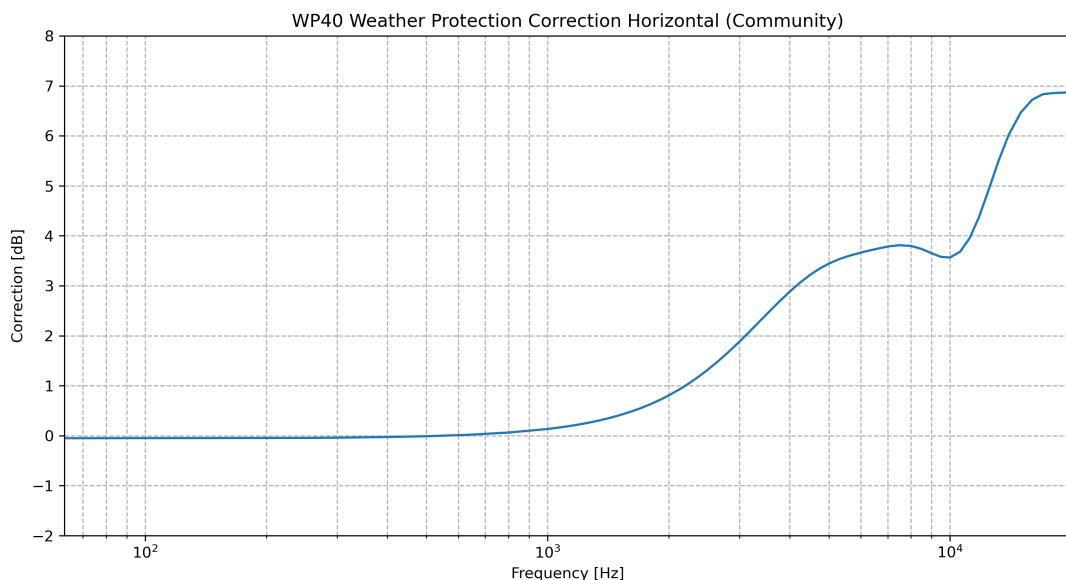


Für 0° vertikale Schallereignisse (z.B. Fluglärm) ist keine Korrektur erforderlich.  
Siehe [WP30-90 vertikaler Schalleinfall](#).

## 12.7.2 WP40-90

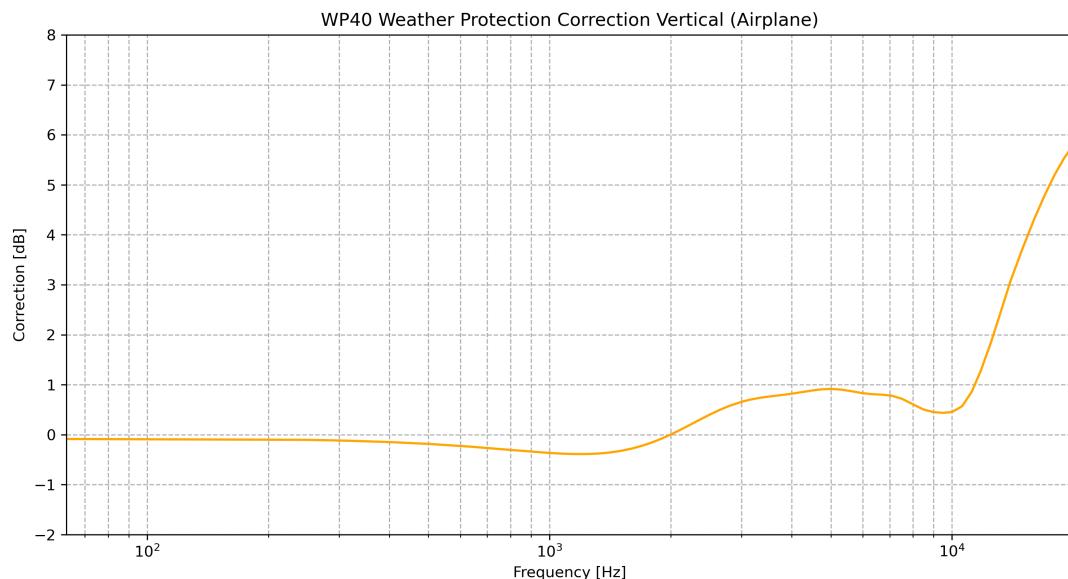
Die Korrekturen für den horizontalen Schalleinfall (Umgebungslärm) und den vertikalen Schalleinfall (z. B. Fluglärm) für das WP40-90 werden im Folgenden dargestellt.

### 12.7.2.1 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)



Die Daten sind in Tabellenform im Abschnitt [WP40-90 horizontaler Schalleinfall](#) dargestellt.

### 12.7.2.2 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)



Die Daten werden in Tabellenform im Abschnitt [WP40-90 vertikaler Schalleinfall](#) dargestellt.

### 12.7.3 Frequenzgangs-Korrekturen

#### 12.7.3.1 90mm Windschutzs

Die Korrekturen für den 90 mm Windschutz können direkt am Schallpegelmesser XL3-TA ausgewählt werden. Damit korrigiert der XL3-TA den Effekt des aufgesteckten Windschutzes und zeigt den Schalldruckpegel am Messpunkt präzise an.

Die angegebene Messunsicherheit gilt für alle hier angegebenen Mess- und Korrekturwerte. Die Messunsicherheit wurde nach GUM mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  berechnet und enthält die Unsicherheit des Verfahrens sowie die Unsicherheit des Prüflings nach IEC 62585.

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt 90 mm Windschutz	0° Freifeld Korrektur mit 90 mm Windschutz	Messunsicherheit
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
63	63.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
125	125.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
250	251.19	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.02	0.20
315	316.23	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.03	0.20
400	398.11	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.03	0.20
500	501.19	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.03	0.20
630	630.96	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.03	0.20
800	794.33	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.03	0.20
1000	1000.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.04	0.20

## 12 Technische Daten Messmikrofone

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt 90 mm Windschutz	0° Freifeld Korrektur mit 90 mm Windschutz	Messunsicherheit
1060	1059.25	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.04	0.20
1120	1122.02	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.04	0.20
1180	1188.50	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.04	0.20
1250	1258.93	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.04	0.20
1320	1333.52	0.00	0.00	0.00	-0.05	0.05	0.20
1400	1412.54	0.00	0.00	0.00	-0.05	0.05	0.20
1500	1496.24	0.00	0.00	0.00	-0.05	0.05	0.20
1600	1584.89	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.06	0.20
1700	1678.80	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.06	0.20
1800	1778.28	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.07	0.20
1900	1883.65	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.07	0.20
2000	1995.26	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.08	0.20
2120	2113.19	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.08	0.20
2240	2238.72	0.00	0.00	0.00	-0.09	0.09	0.20
2360	2371.37	0.00	0.00	0.00	-0.10	0.10	0.20
2500	2511.89	0.00	0.00	0.00	-0.11	0.11	0.20
2650	2660.73	0.00	0.00	0.00	-0.12	0.12	0.20
2800	2818.38	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.13	0.20
3000	2985.38	0.00	0.00	0.00	-0.14	0.14	0.20
3150	3162.28	0.00	0.00	0.00	-0.15	0.15	0.20
3350	3349.65	0.00	0.00	0.00	-0.17	0.17	0.20
3550	3548.13	0.00	0.00	0.00	-0.19	0.19	0.20
3750	3758.37	0.00	0.00	0.00	-0.21	0.21	0.20
4000	3981.07	0.00	0.00	0.00	-0.23	0.23	0.20
4250	4216.97	0.00	0.00	0.00	-0.25	0.25	0.30
4500	4466.84	0.00	0.00	0.00	-0.28	0.28	0.30
4750	4731.51	0.00	0.00	0.00	-0.31	0.31	0.30
5000	5011.87	0.00	0.00	0.00	-0.34	0.34	0.30
5300	5308.84	0.00	0.00	0.00	-0.37	0.37	0.30
5600	5623.41	0.00	0.00	0.00	-0.41	0.41	0.30
6000	5956.62	0.00	0.00	0.00	-0.46	0.46	0.30
6300	6309.57	0.00	0.00	0.00	-0.50	0.50	0.30
6700	6683.44	0.00	0.00	0.00	-0.56	0.56	0.30
7100	7079.46	0.00	0.00	0.00	-0.61	0.61	0.30
7500	7498.94	0.00	0.00	0.00	-0.67	0.67	0.30
8000	7943.28	0.00	0.00	0.00	-0.75	0.75	0.30
8500	8413.95	0.00	0.00	0.00	-0.82	0.82	0.30
9000	8912.51	0.00	0.00	0.00	-0.90	0.90	0.30
9500	9440.61	0.00	0.00	0.00	-0.98	0.98	0.30
10000	10000.00	0.00	0.00	0.00	-1.05	1.05	0.30
10600	10592.54	0.00	0.00	0.00	-1.15	1.15	0.30

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt 90 mm Windschutz	0° Freifeld Korrektur mit 90 mm Windschutz	Messunsicherheit
11200	11220.18	0.00	0.00	0.00	-1.24	1.24	0.30
11800	11885.02	0.00	0.00	0.00	-1.33	1.33	0.30
12500	12589.25	0.00	0.00	0.00	-1.43	1.43	0.30
13200	13335.21	0.00	0.00	0.00	-1.52	1.52	0.30
14000	14125.38	0.00	0.00	0.00	-1.63	1.63	0.30
15000	14962.36	0.00	0.00	0.00	-1.74	1.74	0.30
16000	15848.93	0.00	0.00	0.00	-1.85	1.85	0.30
17000	16788.04	0.00	0.00	0.00	-1.93	1.93	0.30
18000	17782.79	0.00	0.00	0.00	-2.00	2.00	0.30
19000	18836.49	0.00	0.00	0.00	-2.06	2.06	0.30
20000	19952.62	0.00	0.00	0.00	-2.09	2.09	0.30

### 12.7.3.2 WP30-90 horizontaler Schalleinfall

Die folgende Tabelle zeigt die Korrekturdaten, die für den WP30-Wetterschutz mit Horizontalem Schalleinfall mit einem 90-mm-Windschutzes gelten.

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexion-s- und Beugungs-korrektur	Effekt WP30 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Freifeldkorrektur mit WP30 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Messunsicherheit
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
63	63.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
125	125.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
250	251.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
315	316.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
400	398.11	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.20
500	501.19	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.20
630	630.96	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.02	0.20
800	794.33	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.04	0.20
1000	1000.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.07	0.20
1060	1059.25	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.08	0.20
1120	1122.02	0.00	0.00	0.00	-0.09	0.09	0.20
1180	1188.50	0.00	0.00	0.00	-0.10	0.10	0.20
1250	1258.93	0.00	0.00	0.00	-0.12	0.12	0.20
1320	1333.52	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.13	0.20
1400	1412.54	0.00	0.00	0.00	-0.16	0.16	0.20
1500	1496.24	0.00	0.00	0.00	-0.19	0.19	0.20
1600	1584.89	0.00	0.00	0.00	-0.22	0.22	0.20
1700	1678.80	0.00	0.00	0.00	-0.26	0.26	0.20
1800	1778.28	0.00	0.00	0.00	-0.31	0.31	0.20

## 12 Technische Daten Messmikrofone

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgan-g	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexion-s- und Beugungs-korrektur	Effekt WP30 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslär-m)	Freifeldkorrektur mit WP30 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslär-m)	Messunsicherheit
1900	1883.65	0.00	0.00	0.00	- 0.36	0.36	0.20
2000	1995.26	0.00	0.00	0.00	- 0.41	0.41	0.20
2120	2113.19	0.00	0.00	0.00	- 0.48	0.48	0.20
2240	2238.72	0.00	0.00	0.00	- 0.55	0.55	0.20
2360	2371.37	0.00	0.00	0.00	- 0.64	0.64	0.20
2500	2511.89	0.00	0.00	0.00	- 0.74	0.74	0.20
2650	2660.73	0.00	0.00	0.00	- 0.86	0.86	0.20
2800	2818.38	0.00	0.00	0.00	- 0.98	0.98	0.20
3000	2985.38	0.00	0.00	0.00	- 1.15	1.15	0.20
3150	3162.28	0.00	0.00	0.00	- 1.29	1.29	0.20
3350	3349.65	0.00	0.00	0.00	- 1.47	1.47	0.20
3550	3548.13	0.00	0.00	0.00	- 1.64	1.64	0.20
3750	3758.37	0.00	0.00	0.00	- 1.81	1.81	0.20
4000	3981.07	0.00	0.00	0.00	- 2.02	2.02	0.20
4250	4216.97	0.00	0.00	0.00	- 2.20	2.20	0.30
4500	4466.84	0.00	0.00	0.00	- 2.35	2.35	0.30
4750	4731.51	0.00	0.00	0.00	- 2.48	2.48	0.30
5000	5011.87	0.00	0.00	0.00	- 2.58	2.58	0.30
5300	5308.84	0.00	0.00	0.00	- 2.67	2.67	0.30
5600	5623.41	0.00	0.00	0.00	- 2.73	2.73	0.30
6000	5956.62	0.00	0.00	0.00	- 2.78	2.78	0.30
6300	6309.57	0.00	0.00	0.00	- 2.81	2.81	0.30
6700	6683.44	0.00	0.00	0.00	- 2.86	2.86	0.30
7100	7079.46	0.00	0.00	0.00	- 2.94	2.94	0.30
7500	7498.94	0.00	0.00	0.00	- 3.05	3.05	0.30
8000	7943.28	0.00	0.00	0.00	- 3.24	3.24	0.30
8500	8413.95	0.00	0.00	0.00	- 3.43	3.43	0.30
9000	8912.51	0.00	0.00	0.00	- 3.60	3.60	0.30
9500	9440.61	0.00	0.00	0.00	- 3.72	3.72	0.30
10000	10000.00	0.00	0.00	0.00	- 3.79	3.79	0.30
10600	10592.54	0.00	0.00	0.00	- 3.82	3.82	0.30
11200	11220.18	0.00	0.00	0.00	- 3.86	3.86	0.30
11800	11885.02	0.00	0.00	0.00	- 3.96	3.96	0.30
12500	12589.25	0.00	0.00	0.00	- 4.22	4.22	0.30
13200	13335.21	0.00	0.00	0.00	- 4.62	4.62	0.30
14000	14125.38	0.00	0.00	0.00	- 5.15	5.15	0.30
15000	14962.36	0.00	0.00	0.00	- 5.79	5.79	0.30
16000	15848.93	0.00	0.00	0.00	- 6.26	6.26	0.30
17000	16788.04	0.00	0.00	0.00	- 6.50	6.50	0.30
18000	17782.79	0.00	0.00	0.00	- 6.57	6.57	0.30

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexionss- und Beugungs-korrektur	Effekt WP30 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Freifeldkorrektur mit WP30 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Messunsicherheit
19000	18836.49	0.00	0.00	0.00	- 6.55	6.55	0.30
20000	19952.62	0.00	0.00	0.00	- 6.50	6.50	0.30

### 12.7.3.3 WP30-90 vertikaler Schalleinfall

Die folgende Tabelle zeigt die Korrekturdaten, die für den WP30-Wetterschutz mit Vertikalem Schalleinfall mit einem 90-mm-Windschutzs gelten.

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt WP30 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)	Freifeldkorrektur mit WP30 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)	Messunsicherheit
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
63	63.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
125	125.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
250	251.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
315	316.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
400	398.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
500	501.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
630	630.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
800	794.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1000	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1060	1059.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1120	1122.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1180	1188.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1250	1258.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1320	1333.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1400	1412.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1500	1496.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1600	1584.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1700	1678.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1800	1778.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1900	1883.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
2000	1995.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
2120	2113.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
2240	2238.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
2360	2371.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
2500	2511.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
2650	2660.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
2800	2818.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
3000	2985.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20

## 12 Technische Daten Messmikrofone

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt WP30 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)	Freifeldkorrektur mit WP30 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)	Messunsicherheit
3150	3162.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
3350	3349.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
3550	3548.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
3750	3758.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
4000	3981.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
4250	4216.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
4500	4466.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
4750	4731.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
5000	5011.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
5300	5308.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
5600	5623.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
6000	5956.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
6300	6309.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
6700	6683.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
7100	7079.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
7500	7498.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
8000	7943.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
8500	8413.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
9000	8912.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
9500	9440.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
10000	10000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
10600	10592.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
11200	11220.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
11800	11885.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
12500	12589.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
13200	13335.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
14000	14125.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
15000	14962.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
16000	15848.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
17000	16788.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
18000	17782.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
19000	18836.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
20000	19952.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30

### 12.7.3.4 WP40-90 horizontaler Schalleinfall

Die folgende Tabelle zeigt die Korrekturdaten, die für den WP40-Wetterschutz mit Horizontalem Schalleinfall mit einem 90-mm-Windschutzes gelten.

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexion-s- und Beugungskorrektur	Effekt WP40 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Freifeldkorrektur mit WP40 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Messunsicherheit
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
63	63.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
125	125.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
250	251.19	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.04	0.20
315	316.23	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.04	0.20
400	398.11	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.03	0.20
500	501.19	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.20
630	630.96	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.02	0.20
800	794.33	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.06	0.20
1000	1000.00	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.13	0.20
1060	1059.25	0.00	0.00	0.00	-0.16	0.16	0.20
1120	1122.02	0.00	0.00	0.00	-0.19	0.19	0.20
1180	1188.50	0.00	0.00	0.00	-0.22	0.22	0.20
1250	1258.93	0.00	0.00	0.00	-0.25	0.25	0.20
1320	1333.52	0.00	0.00	0.00	-0.29	0.29	0.20
1400	1412.54	0.00	0.00	0.00	-0.34	0.34	0.20
1500	1496.24	0.00	0.00	0.00	-0.40	0.40	0.20
1600	1584.89	0.00	0.00	0.00	-0.47	0.47	0.20
1700	1678.80	0.00	0.00	0.00	-0.55	0.55	0.20
1800	1778.28	0.00	0.00	0.00	-0.63	0.63	0.20
1900	1883.65	0.00	0.00	0.00	-0.71	0.71	0.20
2000	1995.26	0.00	0.00	0.00	-0.80	0.80	0.20
2120	2113.19	0.00	0.00	0.00	-0.92	0.92	0.20
2240	2238.72	0.00	0.00	0.00	-1.04	1.04	0.20
2360	2371.37	0.00	0.00	0.00	-1.17	1.17	0.20
2500	2511.89	0.00	0.00	0.00	-1.32	1.32	0.20
2650	2660.73	0.00	0.00	0.00	-1.49	1.49	0.20
2800	2818.38	0.00	0.00	0.00	-1.66	1.66	0.20
3000	2985.38	0.00	0.00	0.00	-1.88	1.88	0.20
3150	3162.28	0.00	0.00	0.00	-2.05	2.05	0.20
3350	3349.65	0.00	0.00	0.00	-2.27	2.27	0.20
3550	3548.13	0.00	0.00	0.00	-2.48	2.48	0.20
3750	3758.37	0.00	0.00	0.00	-2.67	2.67	0.20
4000	3981.07	0.00	0.00	0.00	-2.88	2.88	0.20
4250	4216.97	0.00	0.00	0.00	-3.07	3.07	0.30
4500	4466.84	0.00	0.00	0.00	-3.22	3.22	0.30
4750	4731.51	0.00	0.00	0.00	-3.35	3.35	0.30
5000	5011.87	0.00	0.00	0.00	-3.44	3.44	0.30
5300	5308.84	0.00	0.00	0.00	-3.53	3.53	0.30
5600	5623.41	0.00	0.00	0.00	-3.60	3.60	0.30

## 12 Technische Daten Messmikrofone

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungskorrektur	Effekt WP40 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Freifeldkorrektur mit WP40 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Messunsicherheit
6000	5956.62	0.00	0.00	0.00	-3.66	3.66	0.30
6300	6309.57	0.00	0.00	0.00	-3.70	3.70	0.30
6700	6683.44	0.00	0.00	0.00	-3.75	3.75	0.30
7100	7079.46	0.00	0.00	0.00	-3.79	3.79	0.30
7500	7498.94	0.00	0.00	0.00	-3.81	3.81	0.30
8000	7943.28	0.00	0.00	0.00	-3.80	3.80	0.30
8500	8413.95	0.00	0.00	0.00	-3.74	3.74	0.30
9000	8912.51	0.00	0.00	0.00	-3.65	3.65	0.30
9500	9440.61	0.00	0.00	0.00	-3.58	3.58	0.30
10000	10000.00	0.00	0.00	0.00	-3.57	3.57	0.30
10600	10592.54	0.00	0.00	0.00	-3.68	3.68	0.30
11200	11220.18	0.00	0.00	0.00	-3.96	3.96	0.30
11800	11885.02	0.00	0.00	0.00	-4.37	4.37	0.30
12500	12589.25	0.00	0.00	0.00	-4.94	4.94	0.30
13200	13335.21	0.00	0.00	0.00	-5.49	5.49	0.30
14000	14125.38	0.00	0.00	0.00	-6.02	6.02	0.30
15000	14962.36	0.00	0.00	0.00	-6.47	6.47	0.30
16000	15848.93	0.00	0.00	0.00	-6.72	6.72	0.30
17000	16788.04	0.00	0.00	0.00	-6.83	6.83	0.30
18000	17782.79	0.00	0.00	0.00	-6.85	6.85	0.30
19000	18836.49	0.00	0.00	0.00	-6.86	6.86	0.30
20000	19952.62	0.00	0.00	0.00	-6.87	6.87	0.30

### 12.7.3.5 WP40-90 vertikaler Schalleinfall

Die folgende Tabelle zeigt die Korrekturdaten, die für den WP40-Wetterschutz mit Vertikalem Schalleinfall mit einem 90-mm-Windschutzs gelten.

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungskorrektur	Effekt WP40 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)	Freifeldkorrektur mit WP40 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)	Messunsicherheit
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
63	63.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
125	125.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
250	251.19	0.00	0.00	0.00	0.10	-0.10	0.20
315	316.23	0.00	0.00	0.00	0.12	-0.12	0.20
400	398.11	0.00	0.00	0.00	0.15	-0.15	0.20
500	501.19	0.00	0.00	0.00	0.18	-0.18	0.20
630	630.96	0.00	0.00	0.00	0.24	-0.24	0.20
800	794.33	0.00	0.00	0.00	0.31	-0.31	0.20

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt WP40 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)	Freifeldkorrektur mit WP40 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)	Messunsicherheit
1000	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.37	-0.37	0.20
1060	1059.25	0.00	0.00	0.00	0.38	-0.38	0.20
1120	1122.02	0.00	0.00	0.00	0.39	-0.39	0.20
1180	1188.50	0.00	0.00	0.00	0.39	-0.39	0.20
1250	1258.93	0.00	0.00	0.00	0.39	-0.39	0.20
1320	1333.52	0.00	0.00	0.00	0.38	-0.38	0.20
1400	1412.54	0.00	0.00	0.00	0.36	-0.36	0.20
1500	1496.24	0.00	0.00	0.00	0.33	-0.33	0.20
1600	1584.89	0.00	0.00	0.00	0.28	-0.28	0.20
1700	1678.80	0.00	0.00	0.00	0.22	-0.22	0.20
1800	1778.28	0.00	0.00	0.00	0.15	-0.15	0.20
1900	1883.65	0.00	0.00	0.00	0.08	-0.08	0.20
2000	1995.26	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.20
2120	2113.19	0.00	0.00	0.00	-0.10	0.10	0.20
2240	2238.72	0.00	0.00	0.00	-0.20	0.20	0.20
2360	2371.37	0.00	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.20
2500	2511.89	0.00	0.00	0.00	-0.40	0.40	0.20
2650	2660.73	0.00	0.00	0.00	-0.50	0.50	0.20
2800	2818.38	0.00	0.00	0.00	-0.58	0.58	0.20
3000	2985.38	0.00	0.00	0.00	-0.66	0.66	0.20
3150	3162.28	0.00	0.00	0.00	-0.70	0.70	0.20
3350	3349.65	0.00	0.00	0.00	-0.74	0.74	0.20
3550	3548.13	0.00	0.00	0.00	-0.77	0.77	0.20
3750	3758.37	0.00	0.00	0.00	-0.79	0.79	0.20
4000	3981.07	0.00	0.00	0.00	-0.82	0.82	0.20
4250	4216.97	0.00	0.00	0.00	-0.85	0.85	0.30
4500	4466.84	0.00	0.00	0.00	-0.88	0.88	0.30
4750	4731.51	0.00	0.00	0.00	-0.91	0.91	0.30
5000	5011.87	0.00	0.00	0.00	-0.92	0.92	0.30
5300	5308.84	0.00	0.00	0.00	-0.90	0.90	0.30
5600	5623.41	0.00	0.00	0.00	-0.87	0.87	0.30
6000	5956.62	0.00	0.00	0.00	-0.83	0.83	0.30
6300	6309.57	0.00	0.00	0.00	-0.81	0.81	0.30
6700	6683.44	0.00	0.00	0.00	-0.80	0.80	0.30
7100	7079.46	0.00	0.00	0.00	-0.78	0.78	0.30
7500	7498.94	0.00	0.00	0.00	-0.72	0.72	0.30
8000	7943.28	0.00	0.00	0.00	-0.61	0.61	0.30
8500	8413.95	0.00	0.00	0.00	-0.50	0.50	0.30
9000	8912.51	0.00	0.00	0.00	-0.45	0.45	0.30
9500	9440.61	0.00	0.00	0.00	-0.44	0.44	0.30
10000	10000.00	0.00	0.00	0.00	-0.45	0.45	0.30

## 12 Technische Daten Messmikrofone

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt WP40 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)	Freifeldkorrektur mit WP40 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm)	Messunsicherheit
10600	10592.54	0.00	0.00	0.00	- 0.57	0.57	0.30
11200	11220.18	0.00	0.00	0.00	- 0.86	0.86	0.30
11800	11885.02	0.00	0.00	0.00	- 1.28	1.28	0.30
12500	12589.25	0.00	0.00	0.00	- 1.85	1.85	0.30
13200	13335.21	0.00	0.00	0.00	- 2.44	2.44	0.30
14000	14125.38	0.00	0.00	0.00	- 3.09	3.09	0.30
15000	14962.36	0.00	0.00	0.00	- 3.74	3.74	0.30
16000	15848.93	0.00	0.00	0.00	- 4.31	4.31	0.30
17000	16788.04	0.00	0.00	0.00	- 4.79	4.79	0.30
18000	17782.79	0.00	0.00	0.00	- 5.20	5.20	0.30
19000	18836.49	0.00	0.00	0.00	- 5.53	5.53	0.30
20000	19952.62	0.00	0.00	0.00	- 5.79	5.79	0.30

## 12.8 Frequenzgewichtung Filter

Nennfrequenz [Hz]	Frequenzgewichtung [dB]		
	A	C	Z
10	-70.4	-14.3	0.0
12.5	-63.4	-11.2	0.0
16	-56.7	-8.5	0.0
20	-50.5	-6.2	0.0
25	-44.7	-4.4	0.0
31.5	-39.4	-3.0	0.0
40	-34.6	-2.0	0.0
50	-30.2	-1.3	0.0
63	-26.2	-0.8	0.0
80	-22.5	-0.5	0.0
100	-19.1	-0.3	0.0
125	-16.1	-0.2	0.0
160	-13.4	-0.1	0.0
200	-10.9	0.0	0.0
250	-8.6	0.0	0.0
315	-6.6	0.0	0.0
400	-4.8	0.0	0.0
500	-3.2	0.0	0.0
630	-1.9	0.0	0.0

Nennfrequenz [Hz]	Frequenzgewichtung [dB]		
	A	C	Z
800	-0.8	0.0	0.0
1000	0.0	0.0	0.0
1250	0.6	0.0	0.0
1600	1.0	-0.1	0.0
2000	1.2	-0.2	0.0
2500	1.3	-0.3	0.0
3150	1.2	-0.5	0.0
4000	1.0	-0.8	0.0
5000	0.5	-1.3	0.0
6300	-0.1	-2.0	0.0
8000	-1.1	-3.0	0.0
10000	-2.5	-4.4	0.0
12500	-4.3	-6.2	0.0
16000	-6.6	-8.5	0.0
20000	-9.3	-11.2	0.0

## 12.9 Pegellinearität von Breitbandpegeln

Die Anfangswerte ("beginnend bei") für die Pegellinearitätsprüfung nach IEC 61672 sind in den folgenden Tabellen ersichtlich. Sref = 42 mV/Pa\* gilt für alle Spezifikationen.

### 12.9.1 Pegelbereich mit M2340

Frequenz	dB					
	LAT*	LCt*	LZt*	LAeqt*	LAE* (t int= 10 s)	LCpeak*
31.5 Hz	von 25 bis 98 beginnend bei 94	von 28 bis 135 beginnend bei 114	von 31 bis 138 beginnend bei 114	von 25 bis 98 beginnend bei 94	von 35 bis 108 beginnend bei 94	----
1 kHz	von 25 bis 138 beginnend bei 114	von 28 bis 138 beginnend bei 114	von 31 bis 138 beginnend bei 114	von 25 bis 138 beginnend bei 114	von 35 bis 148 beginnend bei 124	von 41 bis 141
4 kHz	von 25 bis 139 beginnend bei 114	von 28 bis 137 beginnend bei 114	von 31 bis 138 beginnend bei 114	von 25 bis 139 beginnend bei 114	von 35 bis 149 beginnend bei 124	----

Frequenz	dB					
	LAT*	LCt*	LZt*	LAeqt*	LAE* (t int = 10 s)	LCpeak*
<b>8 kHz</b>	von 25 bis 136 beginnend bei 114	von 28 bis 135 beginnend bei 114	von 31 bis 138 beginnend bei 114	von 25 bis 136 beginnend bei 114	von 35 bis 146 beginnend bei 124	----
<b>12.5 kHz</b>	von 25 bis 133 beginnend bei 114	von 28 bis 131 beginnend bei 114	von 31 bis 138 beginnend bei 114	von 25 bis 133 beginnend bei 114	von 35 bis 143 beginnend bei 124	----

\* Weicht die Empfindlichkeit Sx von der genannten Referenzempfindlichkeit Sref ab, muss ein Korrekturwert von  $20 \cdot \log(Sref/Sx)$  hinzugefügt werden.

Beispiel: Sx = 45 mV/Pa -> Korrekturwert =  $20 \cdot \log(42/45) = -0.6 \text{ dB}$

### 12.9.2 Pegelbereich mit M2230

Frequenz	dB					
	LAT*	LCt*	LZt*	LAeqt*	LAE* (t int = 10 s)	LCpeak*
<b>31.5 Hz</b>	von 24 bis 98 beginnend bei 94	von 27 bis 134 beginnend bei 114	von 30 bis 137 beginnend bei 114	von 24 bis 98 beginnend bei 94	von 34 bis 108 beginnend bei 94	----
<b>1 kHz</b>	von 24 bis 137 beginnend bei 114	von 27 bis 137 beginnend bei 114	von 30 bis 137 beginnend bei 114	von 24 bis 137 beginnend bei 114	von 34 bis 147 beginnend bei 124	von 41 bis 140
<b>4 kHz</b>	von 24 bis 138 beginnend bei 114	von 27 bis 136 beginnend bei 114	von 30 bis 137 beginnend bei 114	von 24 bis 138 beginnend bei 114	von 34 bis 148 beginnend bei 124	----
<b>8 kHz</b>	von 24 bis 136 beginnend bei 114	von 27 bis 134 beginnend bei 114	von 30 bis 137 beginnend bei 114	von 24 bis 136 beginnend bei 114	von 34 bis 146 beginnend bei 124	----
<b>12.5 kHz</b>	von 24 bis 133 beginnend bei 114	von 27 bis 131 beginnend bei 114	von 30 bis 137 beginnend bei 114	von 24 bis 133 beginnend bei 114	von 34 bis 143 beginnend bei 124	----



Schallpegel, welche die spezifizierten Bereiche kontinuierlich überschreiten und den Mikrophonverstärker übersteuern, können im Extremfall zur Anzeige von (falschen) Messwerten unter dem realen Schallpegel führen.

### 12.9.3 Eigenrauschen mit Mikrofon M2340

Frequenzgewichtung	Eigenrauschen @ S = 42 mV/Pa	
	mit Mikrofonvorverstärker terminiert	mit komplettem Mikrofon M2340
A	12	18
C	15	21
Z	22	24

### 12.9.4 Eigenrauschen mit Mikrofon M2230

Frequenzgewichtung	Eigenrauschen @ S = 42 mV/Pa	
	mit Mikrofonvorverstärker abgeschlossen	mit komplettem Mikrofon M2230
A	11	17
C	14	20
Z	22	23

#### a. Pegellinearität für Oktavbandpegel

Für IEC 61260; für alle Spezifikationen Sref = 42 mV/Pa\*.

Nennfrequenz [Hz]	Messbereich M2340 [dBSPL]		Messbereich M2230 [dBSPL]	
	von	bis	von	bis
8	24	137	24	137
16	21	137	21	137
31.5	17	137	17	137
63	15	137	15	137
125	14	137	14	137
250	13	137	13	137
500	13	137	13	137
1000	15	137	15	137
2000	17	137	17	137
4000	19	137	19	137
8000	19	137	19	137
16000	18	137	18	137

Die Grundabtastrate der Filter ist 96 kHz.

\* Weicht die Empfindlichkeit Sx ab, muss zu den angegebenen Werten ein Korrekturwert von  $20 \cdot \log(S_{ref}/S_x)$  addiert werden. Beispiel:  $S_x = 45 \text{ mV/Pa} \rightarrow \text{Korrekturwert} = 20 \cdot \log(42/45) = -0.6 \text{ dB}$

### b. Pegellinearität für Terzband-Pegel

für IEC 61260; für alle Spezifikationen Sref = 42 mV/Pa\*.

Nennfrequenz [Hz]	Messbereich M2340 [dB SPL]		Messbereich M2230 [dB SPL]	
	von	bis	von	bis
6.3	20	137	20	137
8	19	137	19	137
10	18	137	18	137
12.5	17	137	17	137
16	16	137	16	137
20	15	137	15	137
25	13	137	13	137
31.5	12	137	12	137
40	11	137	11	137
50	11	137	11	137
63	10	137	10	137
80	9	137	9	137
100	9	137	9	137
125	8	137	8	137
160	8	137	8	137
200	8	137	8	137
250	8	137	8	137
315	8	137	8	137
400	8	137	8	137
500	8	137	8	137
630	9	137	9	137
800	9	137	9	137
1000	10	137	10	137
1250	11	137	11	137
1600	11	137	11	137
2000	13	137	13	137
2500	13	137	13	137
3150	14	137	14	137
4000	14	137	14	137
5000	15	137	15	137

Nennfrequenz [Hz]	Messbereich M2340 [dB SPL]		Messbereich M2230 [dB SPL]	
	von	bis	von	bis
<b>6300</b>	15	137	15	137
<b>8000</b>	15	137	15	137
<b>10000</b>	15	137	15	137
<b>12500</b>	14	137	14	137
<b>16000</b>	13	137	13	137
<b>20000</b>	13	137	13	137

## 13 Sicherheitshinweise

Nachfolgend finden Sie wichtige Hinweise zum sicheren Betrieb des Geräts. Lesen und befolgen Sie diese Sicherheitshinweise und Anweisungen. Bewahren Sie die Anleitung zum späteren Nachschlagen auf. Sorgen Sie dafür, dass sie allen Personen zur Verfügung steht, die das Gerät verwenden.



### GEFAHR! Gefahren für Kinder

Stellen Sie sicher, dass Plastikdeckel, Verpackungen etc. fachgerecht entsorgt werden und nicht in Kinderhände gelangen. Erstickungsgefahr! Stellen Sie sicher, dass Kinder keine Kleinteile vom Gerät abnehmen (z.B. Knöpfe oder ähnliches). Diese könnten diese schlucken und daran erstickeln. Lassen Sie Kinder nicht unbeaufsichtigt elektrische Geräte benutzen.



### GEFAHR! Brand-, Explosions- oder Verbrennungsgefahr

Die Batterie darf nicht kurzgeschlossen, beschädigt, über 60°C erhitzt, verbrannt oder zerlegt werden. Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers.

### HINWEIS! Betriebsbedingungen

Das Gerät ist für die Benutzung in Innenräumen ausgelegt. Um Beschädigungen zu vermeiden, setzen Sie das Gerät niemals Flüssigkeiten oder hoher Feuchtigkeit aus. Vermeiden Sie längere direkte Sonneneinstrahlung, starken Schmutz und starke Vibrationen.

## 14 CE / FCC Konformitätserklärung

Wir, die Hersteller NTi Audio AG, Im alten Riet 102, 9494 Schaan, Liechtenstein, deklarieren, dass die Produkte XL3 Akustik-Analysator, Messmikrofone M2230, M2340, M2211, M2215 und M4261, sowie der Vorverstärker MA220, MA230 und Zubehör\* den folgenden Normen oder anderen normativen Dokumenten entsprechen:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Richtlinie:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Richtlinie 2014/30/EU</b> des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.</li> <li>• <b>Richtlinie 2014/53/EU</b> des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt und zur Aufhebung der Richtlinie 1999/5/EG Text von Bedeutung für den EWR.</li> <li>• <b>Richtlinie 2011/65/EG</b> zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS).</li> <li>• <b>Richtlinie 2014/34/EU</b> über explosionsfähige Atmosphären (ATEX).</li> </ul>  |
| <b>Normen:</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EN61010-1:2010</b> Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil1.</li> </ul>   |
| <b>EMC:</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EN61672-1:2013</b> Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen.</li> <li>• <b>EN61010-1:2010</b> Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil1. EMV-Anforderungen Allgemeine Anforderungen.</li> <li>• <b>ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11)</b> Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für Funkeinrichtungen und -dienste; Teil 1: Gemeinsame technische Anforderungen; Harmonisierte Norm für elektromagnetische Verträglichkeit.</li> <li>• <b>ETSI EN 301 489-17 V3.2.4 (2020-09)</b> Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM); Elektromagnetische Verträglichkeit für Funkeinrichtungen; Teil 17: Spezifische Bedingungen für 2,4-GHz-Breitbandübertragungssysteme, 5-GHz-Hochleistungs-RLAN-Einrichtungen und 5,8-GHz-Breitband-Datenübertragungssysteme.</li> <li>• <b>ETSI EN 300 328 V2.2.2 (2,4 GHz Band)</b>: Störaussendungen GHz.</li> <li>• <b>FCC 47 CFR Part 15.247 &amp; RSS-247</b> Digital Device - Subpart B - Unintentional Radiators und ICES-003 Issue 6.</li> </ul> |

**RoHS**

- **EN63000:2018** Technische Dokumentation für die Bewertung von elektrischen und elektronischen Produkten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe.

**\*Zubehör:**

DC-Stromversorgung	TDX0902000 9V2A
Mikrofone	M2230, M2340, M2211, M2215, M2914, M4261
Mikrofon-Vorverstärker	MA220, MA230
PTB-Batterietabelle	BAP3

Diese Deklaration wird im Falle von Änderungen an den Geräten, ohne schriftliche Baumusterprüfung von NTi Audio nichtig.

Datum: 5. Juni 2024



Position: CEO

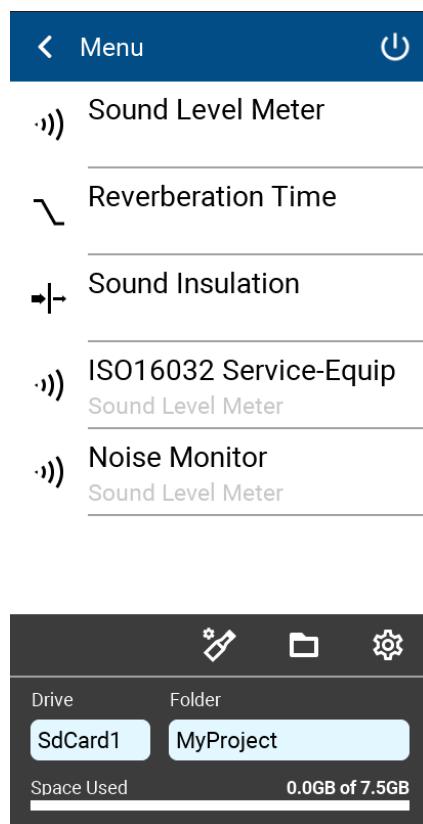
## APPENDIX: Messfunktionen und -konfigurationen

Derzeit verfügt die XL3 über 4 grundlegende Messfunktionen:

- Schallpegelmesser;
- Nachhallzeit;
- Schalldämmung;
- STIPA.

Diese Messfunktionen speichern immer alle Änderungen, die Sie in den Einstellungen vorgenommen haben, so dass die Einstellungen erhalten bleiben, wenn Sie zwischen ihnen wechseln oder das Gerät aus- und einschalten.

Die Messfunktionen haben keinen "Untertitel" im Menü:



Konfigurationen sind Messfunktionen mit festen Einstellungen, so dass die meisten Einstellungen vom Benutzer nicht geändert werden können. Die Konfigurationen können frei benannt werden, und das Hauptmenü zeigt im "Untertitel" immer die entsprechende Messfunktion an.

Wenn Sie von einer Messfunktion zu einer Konfiguration wechseln, speichert der XL3 ein Backup der aktuellen Einstellungen in einer speziellen "Konfiguration" namens .gen\_backup.xlsfg.

STORAGE > Configurations					
Name	Date	Size	Items		
...					
lost+found	2024-06-17 17:22	0 KB	0		
.gen_backup.xl3cfg	2024-06-18 15:29	7.2 KB			
ApiDemo.xl3cfg	2024-06-18 15:30	1 KB			
default.xl3cfg	2024-06-18 09:21	7.2 KB			
documentation.txt	2024-06-18 09:21	37.9 KB			

Die Konfigurationen sind reine Textdateien im JSON-Format. Sie sind für den Menschen lesbar und können (mit einem einfachen Texteditor) bearbeitet werden. Alle möglichen Einstellungen finden Sie in der Datei documentation.txt, die von der Firmware automatisch generiert wird.

Einstellungen, die nicht in einer Konfiguration definiert sind, werden beim Laden der Konfiguration auf Standardwerte gesetzt. Die Standardeinstellungen sind in der Datei default.xl3cfg zu finden.



Der Konfigurationsordner befindet sich "innerhalb" der XL3 (On-Board-Speicher).

## a. Konfigurationsdatei

Wenn das XL3 über ein USB-C-Kabel mit dem PC verbunden ist, öffnen Sie die Dokumentationsdatei als Textdatei im Ordner Configurations dieses PC\XL3.

```
"m8_dio": {
    "pin2": "[ sdi12 | spdif_out ]"
},
```

## b. Erstellen einer Konfiguration

1. Bereiten Sie die Messfunktion vor.  
Nehmen Sie z.B. alle Einstellungen innerhalb der SLM vor, die Sie bevorzugen.
2. Wechsel zu einer bestehenden Konfiguration  
z.B. ISO16032 Service-Ausrüstung
3. Benennen Sie die Datei .gen\_backup.xl3cfg so um, wie Sie Ihre Konfiguration nennen möchten.  
Verwenden Sie dazu USB oder SFTP.

--> Ihre Konfiguration erscheint danach sofort im Hauptmenü

4. Wechseln Sie zur Konfiguration.

Im Falle eines Fehlers innerhalb der Konfigurationen, wird der XL3 dies mit einem Popup melden.

### **c. Hinzufügen/Löschen/Umbenennen von Konfigurationen**

Gehen Sie in den Ordner Gerätekonfiguration und

- Kopieren Sie eine vorhandene Konfiguration in diesen Ordner;
- Löschen Sie dort eine Konfiguration;
- Umbenennen einer bestehenden Konfiguration.



Der Konfigurationsname kann auch ein Zweizeiler sein. Die 2. Zeile wird mit {} definiert:

ISO16032{Sevice-Equip}.xl3cfg.

)) ISO16032  
Service-Equip

## APPENDIX: XL3 Zeitsynchronisation mit Chrony

Die XL3 integriert nahtlos das Linux-Tool Chrony zur präzisen Zeitmessung. Chrony wählt auf intelligente Weise die richtige Zeitquelle aus, sei es ein NTP-Server oder ein GPS-Empfänger, und gewährleistet so eine genaue Zeitangabe unter verschiedenen Bedingungen wie unterbrochenen Netzen und Temperaturschwankungen. Status der Zeitsynchronisation:

The screenshot shows the 'Time Synchronization' section of the XL3 configuration interface. It includes a note about Chrony automatically adjusting the clock to the best available NTP server. Below this is a table listing time sources with their state, source name, and last sample statistics.

State	Source Name	Last Sample
#*	PPS	+250us[ +217us] +/- 28us
Not available	NMEA	-423ms[ -423ms] +/- 100ms
Discarded source	0.debian.pool.ntp.org	+975us[ +939us] +/- 5ms
Discarded source	1.debian.pool.ntp.org	-1ms[ -1ms] +/- 53ms
Discarded source	2.debian.pool.ntp.org	-1ms[ -2ms] +/- 39ms
Discarded source	3.debian.pool.ntp.org	-1ms[ -1ms] +/- 32ms

At the bottom are 'Show Status' and 'Save' buttons.

### a. NTP-Integration

Die XL3 synchronisiert sich nahtlos mit NTP-Servern. NTP sorgt nicht nur für eine präzise Zeitmessung, sondern auch für die Harmonisierung der Uhr von XL3 mit globalen Zeitstandards. Durch den regelmässigen Abgleich mit NTP-Servern erhält die XL3 die genaue Zeit. Das konfigurierbare NTP ist Teil der /Settings-Website von XL3.

This screenshot is identical to the one above, showing the 'Time Synchronization' settings page with the same table of time sources and their status.

### b. GPS-Maus

Die GPS-Maus (NTi Audio: #600 000 358) dient als hochpräziser Takteingang für den XL3 und ermöglicht Genauigkeiten von unter 1 ms. Auch nach dem Entfernen des GPS-Geräts bleibt das PPS-Signal (Pulse Per Second) von Chrony dank des "Holdover"-Modus aktiv. Dies gewährleistet eine kontinuierlich genaue Zeitmessung.

### c. SOH-Taktquelle

Die Überwachung der XL3 State of Health (SOH)-Daten gibt Aufschluss über die aktuell von Chrony verwendete Taktquelle. Aufgrund der "Holdover"-Fähigkeit von Chrony kann die SOH-

Uhrquelle noch mehrere Stunden lang PPS anzeigen, nachdem die GPS-Maus entfernt worden ist.