NTi AUDIO


08:56:45
TA
96%
Sound Level Meter
123
70 dB
60
50
40
30
20
20Hz
100
630
3.15k
20k
A Z
LZF

--.- dB
A
125 Hz
LZF
live
58.5 dB
1/3 Oct
LOGGING
00:40:56
NTi AUDIO
XL3
ESC
OK
START
STOP

BEDIENUNGSANLEITUNG

XL3 Akustik-Analysator

XL3 Bedienungsanleitung

Version V 1.60 Rev. 2026-10-12
Firmware V 1.60

NTi Audio AG, Im alten Riet 102, 9494 Schaan, Liechtenstein, Europa

Inhaltsverzeichnis

1 Übersicht / Schnittstellen

1.1 Schnittstellen . . . 10
1.2 Erstinbetriebnahme . . . 14

2 Bedienung

2.1 Bedienung über das Tastenfeld . . . 18
2.2 Bedienung über das Display . . . 19
2.2.1 Statusleiste . . . 20
2.3 Schnelleinstellungen . . . 22
2.4 Datenzugriff und Fernbedienung über Web-Browser . . . 22

3 Inbetriebnahme

3.1 Spannungsversorgung . . . 23
3.1.1 Li-Ionen Akku . . . 23
3.1.2 Betrieb mit Netzadapter . . . 24
3.1.3 Versorgung über USB Kabel . . . 24
3.2 Handschlaufe anbringen / Kensington Lock . . . 24
3.3 Ständer ausklappen . . . 25
3.4 Akustische Messungen . . . 25
3.5 Ein- / Ausschalten . . . 25
3.6 System-Einstellungen . . . 26
3.6.1 Allgemeines . . . 26
3.6.1.1 Sprache . . . 26
3.6.1.2 Zeitzone . . . 26
3.6.1.3 Dezimaltrennzeichen . . . 26
3.6.1.4 Speichern . . . 26
3.6.1.5 Farbschema . . . 28
3.6.1.6 Display-Timeout . . . 28
3.6.2 Verbindungen (Connections) . . . 28
3.6.3 Installierte Optionen . . . 31
3.6.4 Akku . . . 31
3.6.5 Liste des Zubehörs . . . 32
3.6.6 Über dieses Gerät . . . 34
3.7 Auswahl der Messfunktion . . . 35
3.8 Auswahl des Messdaten-Explorers . . . 35

4 Messfunktionen

4.1 Schallpegelmesser . . . 37
4.1.1 Seitenauswahl mittels Seitentaste . . . 38
4.1.2 Seitenauswahl über das Display . . . 38

4.1.3 Numerische Pegelanzeige . . . 39
4.1.4 Pegel-Zeit-Verlauf . . . 43
4.1.5 Spektrum-Anzeige . . . 44
4.1.5.1 Zoom und Scroll der Achsen . . . 44
4.1.6 Einstellungen . . . 45
4.1.6.1 Bericht & Logging . . . 45
4.1.6.1.1 Spektren . . . 45
4.1.6.1.2 Logging-Intervall . . . 45
4.1.6.1.3 Audio Aufzeichnung . . . 46
4.1.6.1.4 Audio-Format . . . 46
4.1.6.1.5 Abtastrate . . . 47
4.1.6.1.6 Speicherverbrauch der WAV-Dateien . . . 47
4.1.6.1.7 Neue tägliche Messung . . . 48
4.1.6.1.8 Auswahl der zu speichernden Pegel . . . 48
4.1.6.2 Marker . . . 49
4.1.6.3 Gleitende Leq-Pegel . . . 54
4.1.6.4 Pegelstatistik . . . 55
4.1.6.5 K-Werte definieren . . . 56
4.1.6.6 Anzeige-Layout . . . 57
4.1.6.7 Messreihe . . . 58
4.1.6.8 Ladungsinjektionsprüfung (CIC) . . . 61
4.1.6.8.1 Auto CIC - Bedingungen für die Ausführung . . . 62
4.1.6.8.2 CIC-Verifizierung Speicherung & Historie . . . 63
4.1.6.9 Noise Rating . . . 64
4.1.7 Durchführung einer Schallpegelmessung . . . 64
4.1.7.1 Testvorbereitungen . . . 64
4.1.7.2 Messung starten . . . 65
4.1.7.3 Messung stoppen . . . 67
4.1.8 XL3 messbare Indikatoren . . . 67
4.1.8.1 Pegel (L) . . . 67
4.1.8.2 Frequenzbewertungen . . . 67
4.1.8.3 Zeitbewertungen . . . 67
4.1.8.4 Bewertungen . . . 67
4.1.8.5 Pegelstatistik (Perzentile%) . . . 68
4.1.8.6 Berechnete Parameter . . . 68
4.1.9 Messdatei und Berichtstool . . . 68
4.1.9.1 Messdatei . . . 68
4.1.9.2 Analyse-Tool . . . 68
4.2 Nachhallzeit . . . 69
4.2.1 Seitenauswahl mittels Seitentaste . . . 69
4.2.2 Seitenauswahl über das Display . . . 69
4.2.2.1 Spektrale Anzeige . . . 70
4.2.2.2 Nachhallzeit-Grafik . . . 70

4.2.2.3 Nachhallzeit-Tabelle . . . 71
4.2.3 Nachhallzeitmessung durchführen . . . 72
4.2.3.1 Projektordner wählen . . . 73
4.2.3.2 Nachhallzeit-Messung konfigurieren . . . 73
4.2.3.3 Nachhallzeitmessung durchführen . . . 75
4.2.3.4 Einzelmessung . . . 75
4.2.3.5 Messreihe . . . 76
4.2.4 Messdatei und Berichtstool . . . 78
4.2.4.1 Messdatei . . . 78
4.2.4.2 Analyse-Tool . . . 78
4.3 Schalldämmung . . . 78
4.3.1 Partition starten . . . 79
4.3.2 Seitenauswahl mittels Seitentaste . . . 79
4.3.3 Seitenauswahl über das Display . . . 79
4.3.4 Spektrum-Anzeige . . . 80
4.3.5 Anzeige der Einstellungen . . . 81
4.3.6 Messwertanzeige auswählen . . . 82
4.3.7 Schalldämmungsmessung durchführen . . . 84
4.3.7.1 Hintergrundgeräuschmessung im Empfangsraum . . . 84
4.3.7.2 Schallpegelmessung im Senderaum . . . 85
4.3.7.3 Schallpegelmessung im Empfangsraum . . . 86
4.3.7.4 Messung der Nachhallzeit im Empfangsraum . . . 87
4.3.8 Messdatei und Berichtstool . . . 87
4.3.8.1 Messdatei . . . 87
4.3.8.2 Analyse-Tool . . . 87
4.4 Sprachverständlichkeit STIPA . . . 88
4.4.1 Signalquelle . . . 88
4.4.2 Seitenauswahl mittels Seitentaste . . . 89
4.4.3 Seitenauswahl über das Display . . . 89
4.4.4 STIPA-Anzeige . . . 89
4.4.5 Anzeige der Tabellenergebnisse . . . 91
4.4.6 Anzeige der Umgebungsgeräuschkorrektur . . . 92
4.4.7 Anzeige der Einstellungen . . . 93
4.4.8 STIPA-Messung durchführen . . . 94
4.4.8.1 Testvorbereitungen . . . 94
4.4.8.2 STIPA-Testsignal starten . . . 94
4.4.8.3 Messung starten . . . 95
4.4.8.4 Deutsche Norm VDE 0833-4 Anforderungen . . . 95
4.4.8.5 Messung und Datenspeicherung beenden . . . 96
4.4.8.6 Anzeige der Mittelwertbildung . . . 96
4.4.8.7 Mittelwertbildung starten . . . 97
4.4.9 Messdatei und Berichtstool . . . 98
4.4.9.1 Messdatei . . . 98

4.4.9.2 STI-Berichtstool . . . 99
4.5 Noise Curves . . . 99
4.5.1 Seitenauswahl über die Seitentaste . . . 99
4.5.2 Seitenauswahl über das Display . . . 99
4.5.3 Anzeige „Noise Curves“ . . . 100
4.5.4 Tabelle „Noise Curves“ . . . 102
4.5.5 Messparameter für Noise Curves . . . 102
4.5.6 Messdatei . . . 103

5 Web Server

5.1 Aktivieren des Webservers . . . 104
5.2 Zugriff auf den Webserver . . . 104
5.2.1 Innerhalb desselben Netzes . . . 104
5.2.2 Aus dem Internet . . . 104
5.3 Web-Seiten . . . 105
5.3.1 Anmeldung . . . 105
5.3.2 Speicher . . . 106
5.3.3 Bildschirm . . . 107
5.3.4 XLView . . . 107
5.3.4.1 DIN 15905 Level Predictor . . . 108
5.3.5 Einstellungen . . . 109
5.3.5.1 XLView Gast-Link . . . 109
5.3.5.2 FilePush-Dienst . . . 110
5.3.5.3 SSL-/HTTPS-Zertifikat . . . 111

6 NTi Connect Dienst

6.1 Wie es funktioniert . . . 113
6.2 Grundsatz der fairen Nutzung für NTi Connect . . . 113
6.2.1 Drosselung bei Überschreitung . . . 113
6.2.2 Auswirkungen der Drosselung . . . 113
6.2.3 Empfohlene Option . . . 113
6.2.4 FilePush-Dienst . . . 114
6.2.5 Rechte vorbehalten . . . 114

7 Datenübertragung

7.1 Ports und Protokolle . . . 115
7.2 USB-C mit MTP (Media Transfer Protocol) . . . 115
7.3 SD-Karte . . . 116
7.4 Fernzugriff über die Webseite des XL3 Akustik-Analysator . . . 116
7.5 SFTP Zugang . . . 116

8 Anschluss eines Routers oder Gateways

9 Optionen und Zubehör

9.1 Wetterstationen . . . 119
9.2 GPS-Maus . . . 120
9.3 4G/LTE-Gateway . . . 120
9.4 WP40-90 Wetterschutz für 1/2'' Mikrofon . . . 121
9.5 NL1 Noise Locator . . . 122

10 Kalibrierung

10.1 Kalibrierung des Messgerätes . . . 124
10.2 Kalibrierung der Mikrofonsensitivität . . . 124
10.3 Umgebungsbedingungen . . . 124
10.4 Umgebungslärm . . . 124
10.5 Kalibrierbildschirm . . . 125
10.5.1 Kalibriermenü bei angeschlossenem ASD-Messmikrofon . . . 125
10.5.2 Kalibriermenü bei Verwendung eines Mikrofons ohne ASD-Funktion . . . 126
10.6 Kundenkalibrierung . . . 127
10.6.1 Kundenkalibrierung - Manuelle Empfindlichkeitseinstellung . . . 127
10.7 Freifeldkorrektur . . . 128
10.7.1 Anwendungsbeispiel . . . 129
10.8 Schallkalibrator der Klasse 1 . . . 129
10.8.1 Technische Details . . . 129
10.8.1.1 Details zur Kalibrierung . . . 129
10.8.2 Zubehör . . . 129
10.8.2.1 Beschwerdeführertaste . . . 129
10.9 Freifeld - Druckkorrekturfaktoren zur Verwendung mit dem Multifrequenzkalibrator B&K 4226 . . . 129

11 Technische Daten XL3 Akustik-Analysator

12 Technische Daten Messmikrofone

12.1 Zertifizierte Messmikrofone der Klasse 1 . . . 141
12.2 Messmikrofone . . . 142
12.3 Technische Daten Mikrofonvorverstärker . . . 145
12.4 Freifeldkorrektur . . . 146
12.4.1 Anwendungsbeispiel . . . 147
12.5 Diffusfeldkorrektur . . . 147
12.5.1 M4261 1/4" Mikrofon . . . 147
12.5.2 M2340 1/2" Mikrofon . . . 148
12.6 Windschutz-Korrektur . . . 149
12.6.1 Windschutz 50 mm Korrektur (1/2") . . . 149
12.6.2 Windschutz 90 mm (1/2") . . . 150

12.7 Korrektur Wetterschutz WP30-90 und WP40-90 . . . 151
12.7.1 WP30-90 . . . 151
12.7.1.1 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm) . . . 151
12.7.1.2 Vertikaler Schalleinfall (z. B. Fluglärm) . . . 152
12.7.2 WP40-90 . . . 152
12.7.2.1 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm) . . . 152
12.7.2.2 Vertikaler Schalleinfall (Fluglärm) . . . 153
12.8 Frequenzgangs-Korrekturen . . . 153
12.8.1 90mm Windschutzs . . . 153
12.8.2 WP30-90 horizontaler Schalleinfall . . . 155
12.8.3 WP30-90 vertikaler Schalleinfall . . . 158
12.8.4 WP40-90 horizontaler Schalleinfall . . . 160
12.8.5 WP40-90 vertikaler Schalleinfall . . . 162
12.9 Frequenzbewertungsfilter . . . 165
12.10 Pegellinearität von Breitbandpegeln . . . 166
12.10.1 Pegelbereich mit M2340 . . . 166
12.10.2 Pegelbereich mit M2230 . . . 167
12.10.3 Eigenrauschen mit Mikrofon M2340 . . . 167
12.10.4 Eigenrauschen mit Mikrofon M2230 . . . 167
12.10.5 Pegellinearität für Oktavbandpegel . . . 168
12.10.6 Pegellinearität für Terzband-Pegel . . . 168

13 Sicherheitshinweise

14 CE / FCC Konformitätserklärung

ANHANG: Messfunktionen und -konfigurationen

a. Konfigurationen . . . 174
a.1 Konfiguration Builder . . . 175
a.2 Beschreibungen und Popups . . . 176
b. Dateiverwaltung . . . 176
b.1 Hinzufügen, Löschen und Umbenennen von Konfigurationen . . . 177
b.2 Konfiguration Benennung . . . 177

ANHANG: XL3 Zeitsynchronisation mit Chrony

a. NTP-Integration . . . 179
b. GPS-Maus . . . 180
c. SOH-Taktquelle . . . 180

ANHANG: FilePush

a. Allgemeine Einstellungen . . . 181
b. OneDrive Business . . . 182
c. Sharepoint . . . 184

d. SFTP 185
e. FilePush-Konfiguration 186
e.1 Dateiauswahl für den Upload 186
e.2 FilePush-Verlauf 187
e.3 Interaktion mit dem Zielverzeichnis 187
e.4 Dateien wieder hochladen 187
e.5 Zurücksetzen von FilePush 187
e.6 Konfigurationshandbuch 187
e.7 Verbindungstest 190
f. FTP 191
f.1 Konfigurationsfelder 191
f.2 TLS-Modi 191
g. WebDAV 192
g.1 Konfigurationsfelder 192
g.2 Anbieter 192
h. Google Drive 193

1 Übersicht / Schnittstellen

Vielen Dank, dass Sie sich für den XL3 Akustik-Analysator entschieden haben. Der XL3 Akustik-Analysator 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

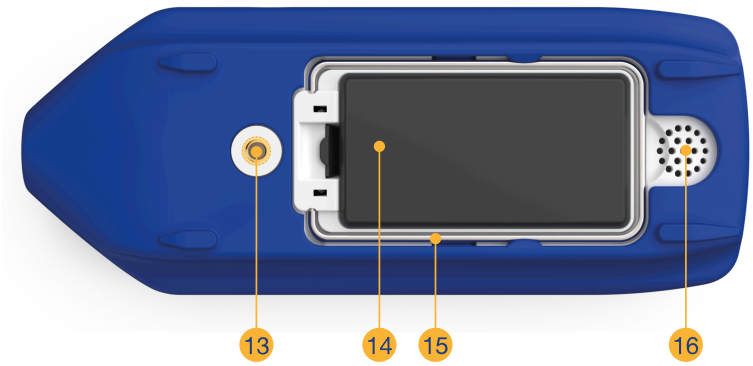
Dies sind die Schnittstellen und Bedienelemente des XL3 Akustik-Analysator.



1. Symmetrischer XLR-Mikrofon- oder Audioeingang. Der XLR Eingang verfügt über eine automatischen Sensor Erkennung (ASD) , d.h. sobald ein NTi Audio-Mikrofon angeschlossen ist, schaltet der XL3 Akustik-Analysator automatisch die 48 V Phantomspeisung ein und liest die Kalibrierungsdaten des Messmikrofons ein.
2. Programmierbare digitale Eingangs-/Ausgangsschnittstelle zur Steuerung externer Geräte (z.B. Input Keypad XL3 oder Wetterstation) oder zur Erfassung externer Eingangssignale (z.B. über die Beschwerdeführertaste etc.).
3. Buchse für das mitgelieferte, externe Netzteil des XL3 Akustik-Analysator. Spezifikationen siehe Kapitel Spannungsversorgung.
4. Zeigt den Ladezustand der Batterie mittels einer LED an:
   - Kein Ladegerät / Netzteil ist angeschlossen;
   - Das Ladegerät ist angeschlossen und der Akku voll geladen;
   - Das Netzteil versorgt das Gerät mit Energie und lädt den Akku;
   - (blinkend) unzureichende Stromversorgung.
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).



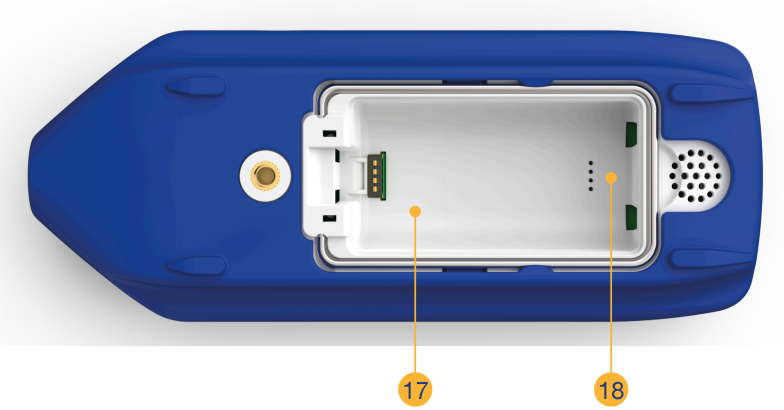
7	Internes Kommentar-Mikrofon zur Aufnahme von Kommentaren.
8	Micro SD-Karte zum Speichern von Messergebnissen, Screenshots oder WAV-Dateien.
9	USB-A Buchse für die Anbindung und Kommunikation mit externen Geräten.
10	Tastatur zur Bedienung des XL3 Akustik-Analysator.
11	Hochauflösender, farbiger Touchscreen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



13	¼" Gewinde zur mechanischen Befestigung des XL3 Akustik-Analysator (z.B. auf einem Fotostativ).
14	Auswechselbare Li-Ion-Batterie.

15 Ausklappbarer Ständer für bequemes Aufstellen auf einem Tisch.

16 Eingebauter Lautsprecher zum Abhören des Eingangssignals oder aufgezeichneter Kommentare. Der interne Lautsprecher wird automatisch deaktiviert, sobald ein Kopfhörer angeschlossen ist.



17 Das Typenschild befindet sich auf der Unterseite der Batterie und enthält alle Informationen über die Hardwareversion, die Seriennummer und die Gerätekonfiguration.

18 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 Akustik-Analysator, die Helligkeit des Displays und der LEDs automatisch an die Umgebungsbedingungen anzupassen, falls gewünscht.

20
- (dunkel) keine Netzwerkverbindung;
- (gelb) Netzwerk erkannt, aber keine Verbindung zum Internet;
- (weiss) Verbindung zum Internet hergestellt;
- (blau) verbunden mit connect.nti-audio.com.

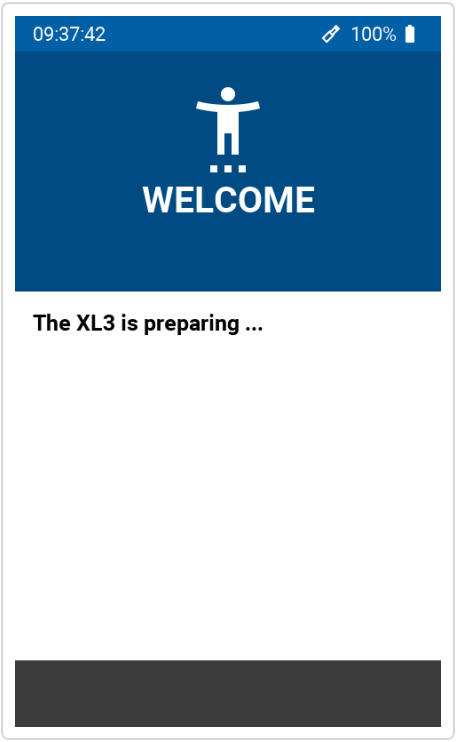
21 Diese LED zeigt an, ob sich das Gerät im TA-Modus (Type-Approved) gemäss Baumusterbescheinigung befindet. Modus sind nur die durch die PTB geprüften Module des Schallpegelmessers aktiv, d.h. es können gerichtsverwertbare Lärmmessungen durchgeführt werden.

1.2 Erstinbetriebnahme

Der XL3 Akustik-Analysator führt Sie automatisch durch die Erstinbetriebnahme:

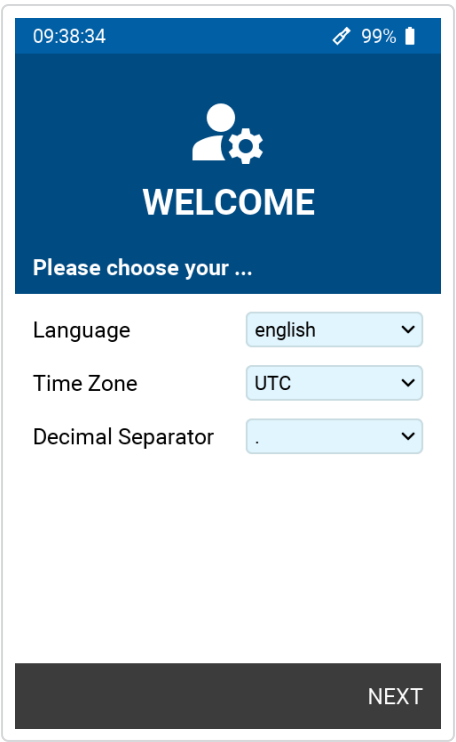
a. Wenn Sie das Gerät zum ersten Mal einschalten;

b. Nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen (XL3 Akustik-Analysator ausschalten, dann ESC + ⏻ gleichzeitig drücken).



Schritt 1

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



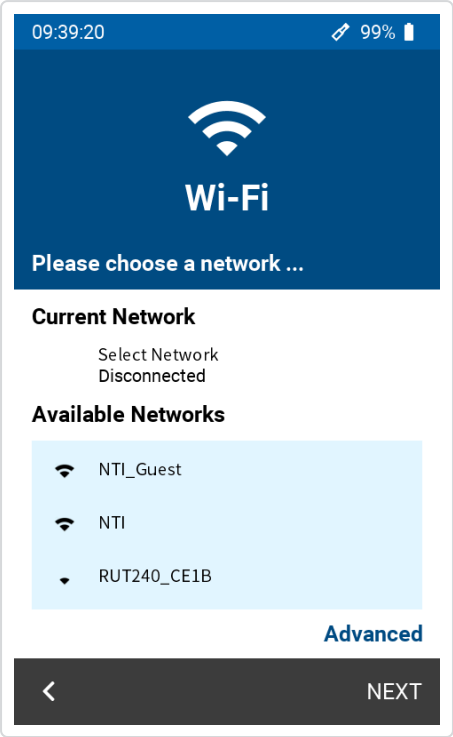
Schritt 2

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).

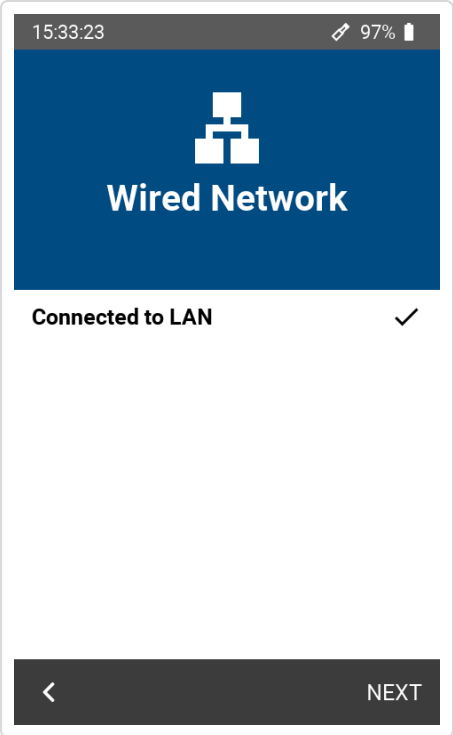
Tippen Sie auf **"NEXT"**, um fortzufahren.



Schritt 3

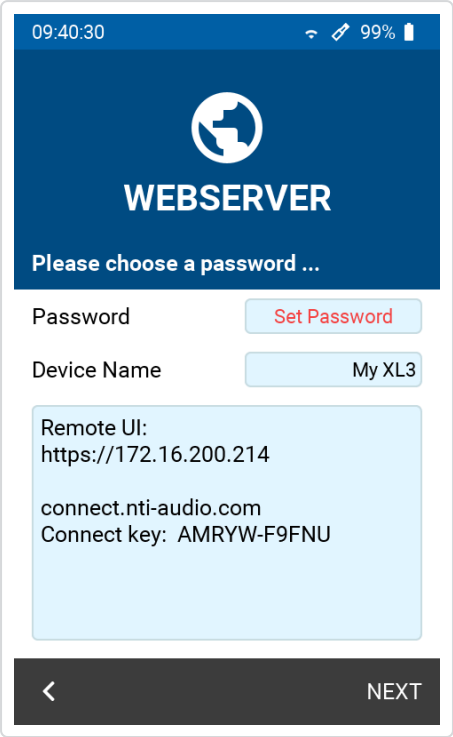
Wählen Sie das bevorzugte Wi-Fi Netzwerk aus der Liste aus und geben Sie das entsprechende Passwort ein.

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 Akustik-Analysator gespeicherten Passwörter zu löschen.



Alternativ können Sie den XL3 Akustik-Analysator 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.

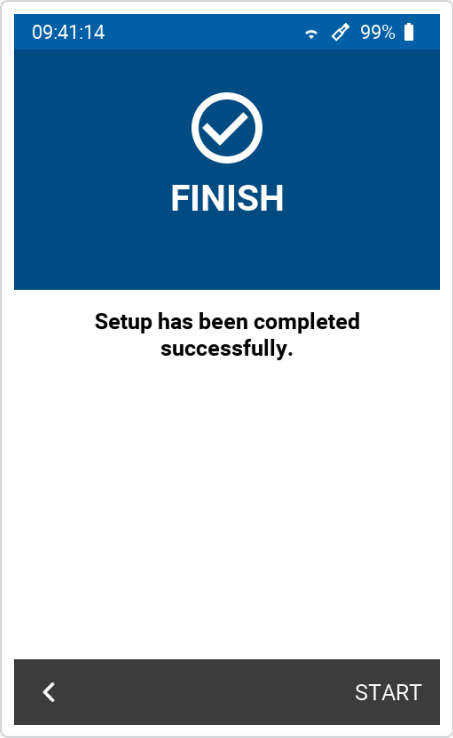


Schritt 4

Geben Sie optional ein Passwort und einen individuellen Gerätenamen für Ihren XL3 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator



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 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator ist AN; • Blinkend - Messung läuft; • Panikblinken - Benutzerinteraktion erforderlich. Um den XL3 Akustik-Analysator auszuschalten oder neu zu starten, drücken Sie die Ein/Aus-Taste für ca. 3 Sekunden.

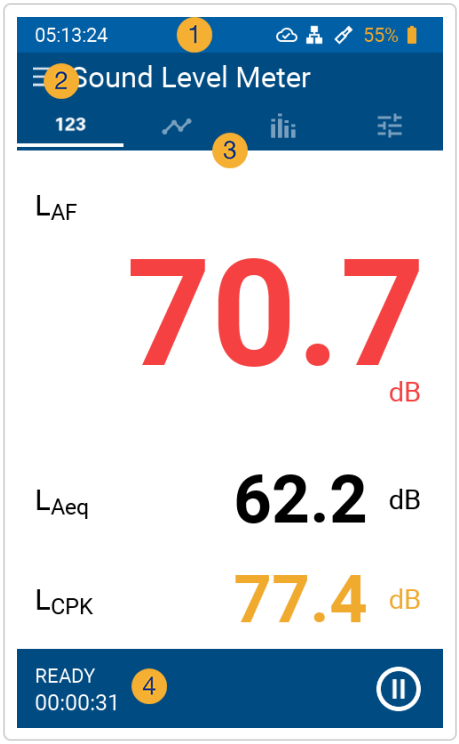
← →	Bewegt den Cursor horizontal (links / rechts) innerhalb einer Diagrammansicht (z.B. Spektraldarstellung).
ESC	Die ESC-Taste beendet jegliche Auswahl und schliesst das offene Fenster. Der Cursor springt zum Menü oben links zurück.
OK	Durch Drücken der OK-Taste bestätigen Sie die aktuelle Cursorauswahl, 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 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator ist in die folgenden Funktions-Segmente unterteilt:



1. Die Statusleiste zeigt allgemeine Informationen wie Uhrzeit, Netzwerkstatus, Mikrofonverbindung und Akkuzustand an. Wischen Sie nach unten, um diesen Bereich zu erweitern.

2. Tippen Sie auf das Hauptmenü, um die gewünschte Messfunktion auszuwählen (die verfügbaren Messfunktionen hängen von den installierten Optionen ab).

3. Anzeigebereich der Messergebnisse. Die bevorzugte Anzeige kann durch Wischen nach links/rechts auf dem Touchscreen oder über die Taste  ausgewählt werden.

4. Aktueller Status (z.B.**"READY"**,**"LOGGING"** oder **"PAUSE"**), zusammen mit der verstrichenen Zeit der laufenden Messung.

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.

Das Mikrofonsymbol zeigt an, dass ein ASD-kompatibles NTi Audio-Mikrofon angeschlossen ist und die Kalibrierungsdaten gelesen wurden.

Gültige Wi-Fi-Verbindung; die Anzahl der Segmente gibt die Signalstärke an.

Netzwerkverbindung über 600 000 535 USB-C to LAN Adapter hergestellt.

Der FilePush-Dienst ist aktiv und der XL3 Akustik-Analysator lädt die Dateien von seinem internen Speicher auf das Cloud-Laufwerk hoch.

Der XL3 Akustik-Analysator 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.

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, Schnellladeanimation (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 Wetterstationen ist am XL3 Akustik-Analysator angeschlossen.

 Eine Verbindung zur Wetterstation wurde unterbrochen.



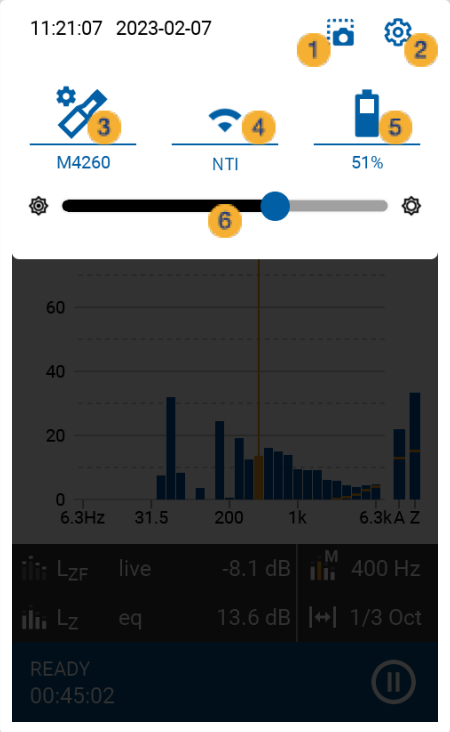
 Eine GPS-Maus ist angeschlossen und funktioniert.

 Das Signal ist zu schwach, um den GPS-Standort zu ermitteln.

	Der XL3 Akustik-Analysator ist mit dem NTi Connect Service unter connect.nti-audio.com verbunden. Der XL3 Akustik-Analysator ist mit mehreren Instanzen von connect.nti-audio.com verbunden.
	Der blinkende weisse Kreis zeigt eine laufende Messung an.
	Das Watchdog-Symbol erscheint abwechselnd mit dem Netzwerksymbol in der Statusleiste und zeigt die kontinuierliche Überwachung der Netzwerkverbindung während einer Messung unter MeasurEye oder NoiseScout an.
	Das blinkende Symbol zeigt ein laufendes Event an.
	Das blinkede Symbol weist auf eine fehlende SD Karte hin.

2.3 Schnelleinstellungen

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



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.
2. System-Einstellungen
3. Kalibrierbildschirm
4. Verbindungen (Connections)
5. Akku
6. Display-Helligkeit - bewegen Sie den Schieberegler nach links (dunkler) oder rechts (heller), um die Helligkeit des LCD-Displays einzustellen.

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 Akustik-Analysator stehen folgende Versorgungsvarianten zur Auswahl:

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

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

3.1.1 Li-Ionen Akku

Der geschützte und zertifizierte Lithium-Ionen-Akku darf nur im XL3 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator während des Ladens ausgeschaltet bleiben.

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

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

Schaltnetzteil mit 9 VDC / 2 A und internationalen Adaptern 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 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator 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 Geräteständer befindet sich auf der Rückseite des XL3 Akustik-Analysator. Klappen Sie den Drahtständer aus, um das Messgerät in bequemer Ableseposition auf einem Tisch aufzustellen.

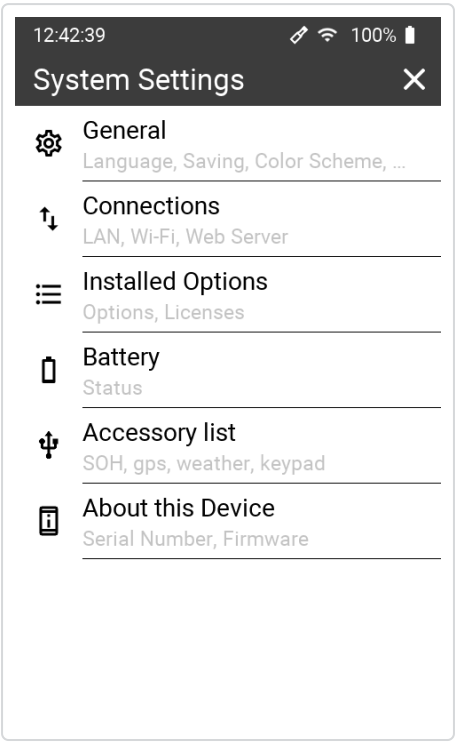
3.4 Akustische Messungen

Für akustische Messungen schliessen Sie ein NTi Audio Messmikrofon an die XLR-Eingangsbuchse 1 in "Übersicht / Schnittstellen" an. Das Mikrofon wird direkt mit dem XLR-Stecker oder über ein ASD-Kabel an den XL3 Akustik-Analysator angeschlossen.

3.5 Ein- / Ausschalten

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

a. Wischen Sie auf dem Touchscreen von oben nach unten ...

b. 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 Akustik-Analysator 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).

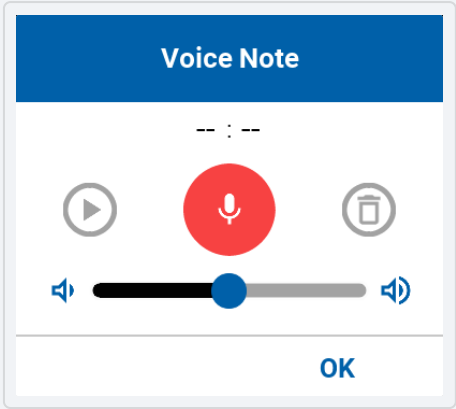
3.6.1.4 Speichern

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

manuell

Hier ist der Benutzer für die Speicherung der aufgezeichneten Messergebnisse verantwortlich. Sobald die Messung abgeschlossen ist, öffnet sich der Dialog **Save Result**. Tippen Sie anschliessend auf **ABBRECHEN**, um den Vorgang abzubrechen, oder auf **OK**, um einen Bericht zu speichern.

- Die **Kommentarfunktion** kann auch über eine Sprachnotiz genutzt werden. Klicken Sie dazu einfach auf das Symbol und drücken Sie dann das Symbol , um die Aufnahme abzuschliessen.



- Nach der Aufnahme können Sie die aufgezeichnete Sprachnachricht unter löschen oder unter wiedergeben. Nachdem Sie die Nachricht aufgenommen haben, klicken Sie einfach auf **OK**, um fortzufahren.

Manuelles Speichern ist z. B. dann sinnvoll, wenn Sie Probemessungen durchführen und nicht immer alle Ergebnisse speichern wollen.

Messwerte, die noch nicht gespeichert sind, bleiben auch beim Ausschalten des XL3 Akustik-Analysator erhalten. Sie können sie immer noch speichern - tippen Sie dazu auf .

nach Rückfrage

In diesem Modus wird nach Abschluss der Messung das Dialogfeld **Save Result** mit dem **Folder** (Speicherort) und dem **Datei-Name** angezeigt. Bevor Sie mit **"OK"** bestätigen, können Sie eine Bemerkung hinzufügen **(Comment)** oder die Speicherung mit **CANCEL** abbrechen.

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.

automatisch	In diesem Modus werden die Messergebnisse automatisch, d.h. ohne Benutzerinteraktion auf der SD-Karte im vordefinierten **Projektordner** gespeichert. Der Datei-**Name** hat das Format **yyyy-mm-dd_SLM_nnn**, wobei **nnn** eine fortlaufende Nummer ist, die sich bei jedem nachfolgenden Speichervorgang automatisch erhöht. Wählen Sie diesen Modus, wenn Sie sicher sein wollen, dass immer alle Messdaten gespeichert werden.

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 Display-Timeout

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 Akustik-Analysator auf drei Arten mit dem Internet verbinden:

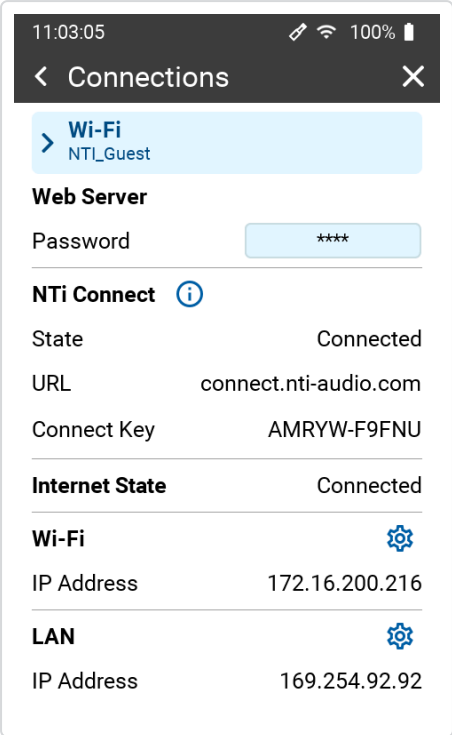
a. Direkt über den integrierten Wi-Fi-Sender/Empfänger;

b. Über ein LAN-Netzwerk mit einem USB-Ethernet-Adapter oder einem PC;

c. Über eine mobile Datenverbindung; dazu benötigt der XL3 Akustik-Analysator 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 connect.nti-audio.com

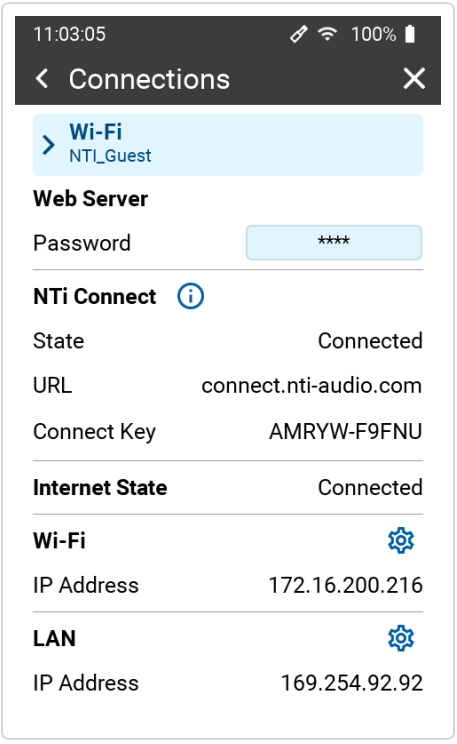


Dieses Setup zeigt den aktuellen Status der WLAN-Verbindung und die zugeordnete IP-Adresse des Gerätes an. Die IP-Adresse ist für die direkte Verbindung mit dem Webserver wichtig. Unter NTi Connect sehen sie die URL des Verbindungsservers und den ein-eindeutigen Schlüssel Ihres XL3 Akustik-Analysator. 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 Grundsatz der fairen Nutzung für NTi Connect.

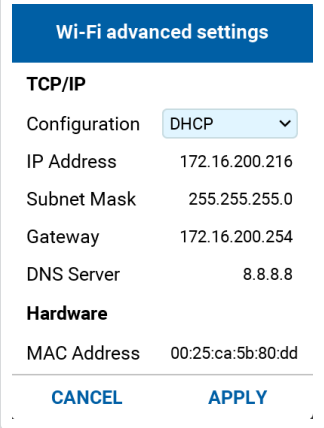
Web Server	In diesem Menü können Sie das Passwort festlegen. Der Webserver wird automatisch aktiviert, wenn ein Passwort festgelegt wird - andernfalls wird er deaktiviert.
LAN	Sobald eine Ethernet-Verbindung über einen LAN-Adapter (Zubehör) am USB-Anschluss hergestellt wurde, wechselt das Netzwerksymbol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

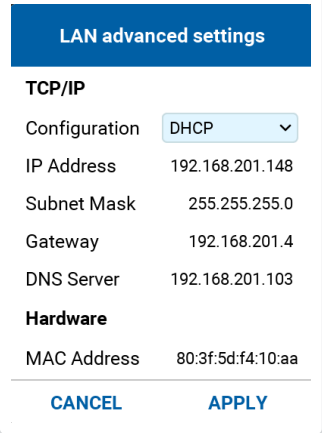


- Um die Wi-Fi- oder LAN-Eigenschaften zu konfigurieren, tippen Sie auf das Einstellungssymbol ⚙. Dabei wird auch die MAC-Adresse des Netzwerkadapters angezeigt.

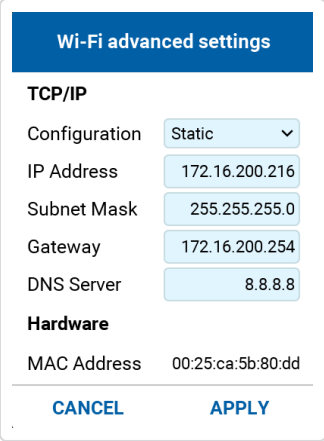
Erweiterte Wi-Fi-Einstellungen	Erweiterte LAN-Einstellungen

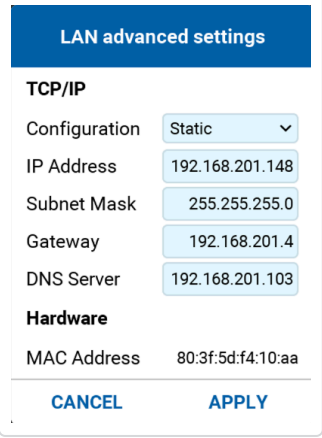
DHCP





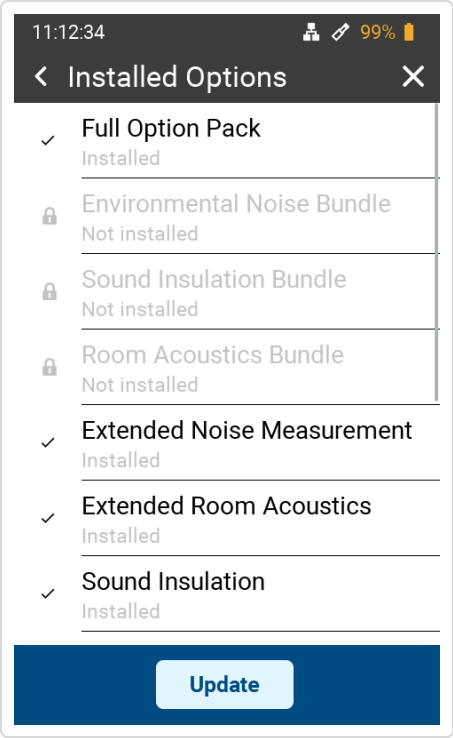
Statisch





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

3.6.3 Installierte Optionen



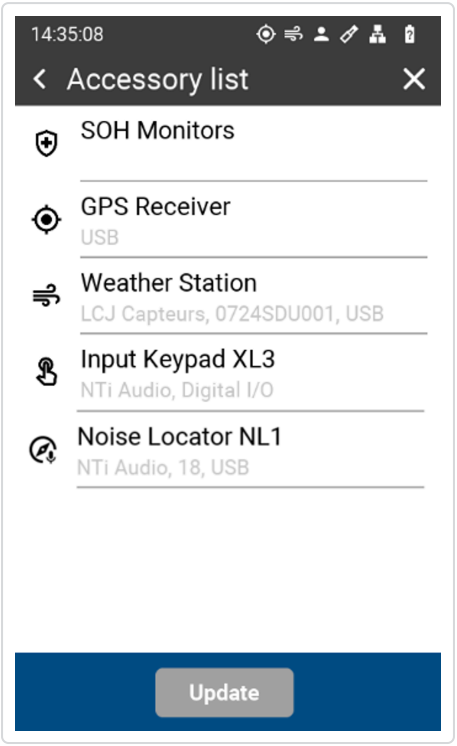
Sie können hier eine Liste aller Optionen sehen, die in diesem XL3 Akustik-Analysator installiert und aktiviert sind. Aktive Optionen werden in schwarzer Schrift angezeigt - ausgegraute Optionen sind nicht aktiv.

Sie können die verfügbaren Optionen für den XL3 Akustik-Analysator über das Online-Portal my.nti-audio.com oder über Ihren lokalen NTi Audio-Händler erwerben und auf Ihrem Gerät installieren.

3.6.4 Akku

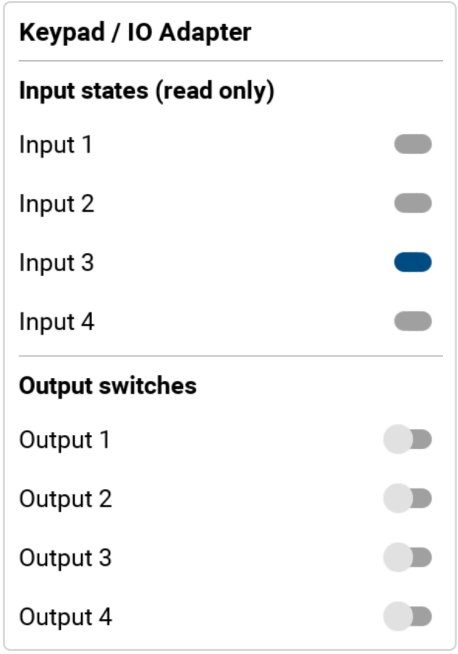
Dieses Menü zeigt Ihnen den aktuellen Batteriestatus und - falls angeschlossen - den Typ der externen Stromversorgung an (USB oder Steckernetzteil). Im Falle eines Akkufehlers wird die entsprechende Fehlermeldung angezeigt.

3.6.5 Liste des Zubehörs



Aktualisierungsintervall auf dem Bildschirm:

- SOH (State of Health): 20 sec
- Das Wetter:
  - Die Messung läuft:
    - Intervall der Aufzeichnung
  - Die Messung läuft nicht:
    - Wetterstation Sonic Anemo+Regen: 1 sec
    - Vaisala: 1 Sekunde.
- GPS: 20 Sekunden
- Tastatur / IO-Adapter: 1 Sekunde
  - Eingänge: Liest die Eingänge 1 bis 4;
  - Ausgänge: Legt die Ausgänge 1 bis 4 fest bzw. setzt sie zurück.



- NL1 Noise Locator:
  - Der XL3 Akustik-Analysator zeichnet NL1 Noise Locator-Daten auf, wenn der NL1 Noise Locator angeschlossen ist, eine Messung läuft und ein Logging-Intervall (100 ms oder 1 s) ausgewählt wurde. Es wird dann eine Protokolldatei mit der Endung _NoiseLoc_Log.txt erstellt.

SOH Monitors

Parameter	Value
External DC Voltage	0.00 V
Mic. Phantom Current	13 mA
CPU Temperature	52.0 °C

SOH-Monitore:

- Externe Gleichspannung;
- Mikrofon-Phantomstrom;
- CPU-Temperatur.

Der XL3 Akustik-Analysator schaltet sich automatisch ab, wenn die CPU-Temperatur 98°C erreicht, um Schäden durch Überhitzung zu vermeiden. Der XL3 Akustik-Analysator wird nach 30 Minuten automatisch neu gestartet.

GPS Receiver

Parameter	Value
Connection	USB
Fix Status	Mode 2D
Latitude	47.174333 °
Longitude	9.513479 °

GPS-Empfänger:

- Verbindung;
- Status beheben;
- Breitengrad;
- Längengrad.

Weather Station

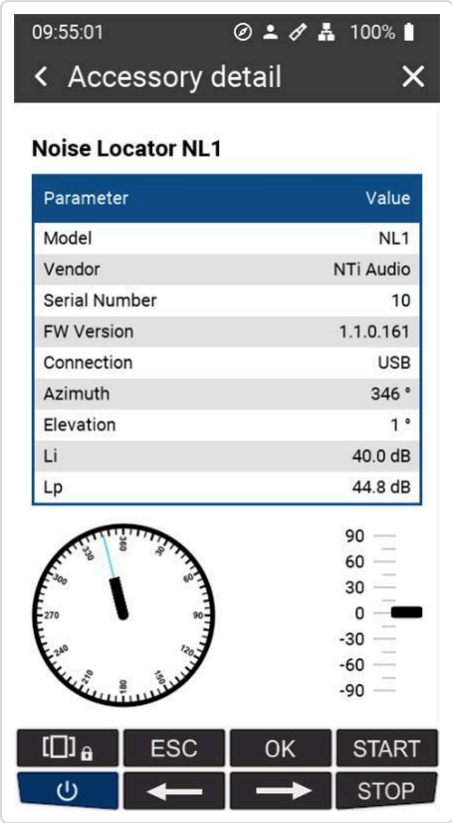
Parameter	Value
Vendor	LCJ Capteurs
Serial Number	0724SDU001
Connection	USB
Wind Speed Avg	0.4 m/s
Wind Direction Avg	184 °
Air Temperature	26.0 °C

Wetterstation:

- Anbieter;
- Seriennummer;
- Verbindung;
- Windgeschwindigkeit Avg;
- Windrichtung Avg;
- Lufttemperatur

Wetterdaten auf dem Bildschirm:

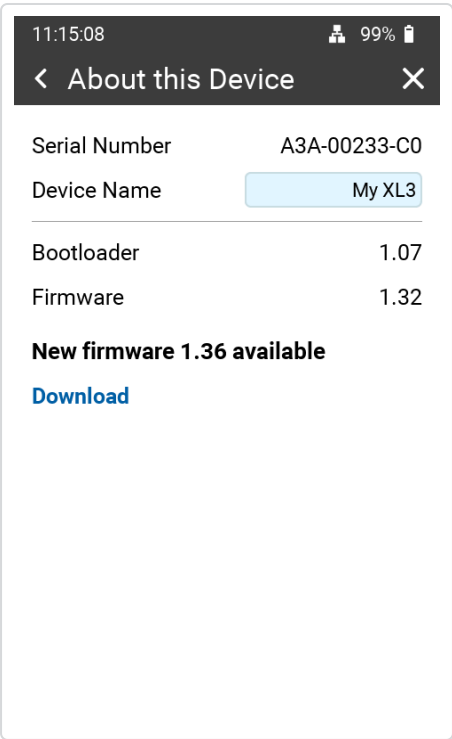
- Detailansicht - Eine spezielle Seite zeigt die aktuellen Sensorwerte (Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Temperatur, Luftfeuchtigkeit usw.);
- Statusaktualisierung - Die Messwerte werden automatisch aktualisiert, während eine Messung läuft.



NL1 Noise Locator:

- Auf dem XL3 Akustik-Analysator finden Sie unter Systemeinstellungen -> Zubehörliste -> NL1 Noise Locator einen Überblick über die Parameter des NL1 Noise Locator;
- Die Parameter des NL1 Noise Locator sind über die Streaming-API-Schnittstelle verfügbar und werden mit den SPL-Protokolldaten synchronisiert.

3.6.6 Über dieses Gerät

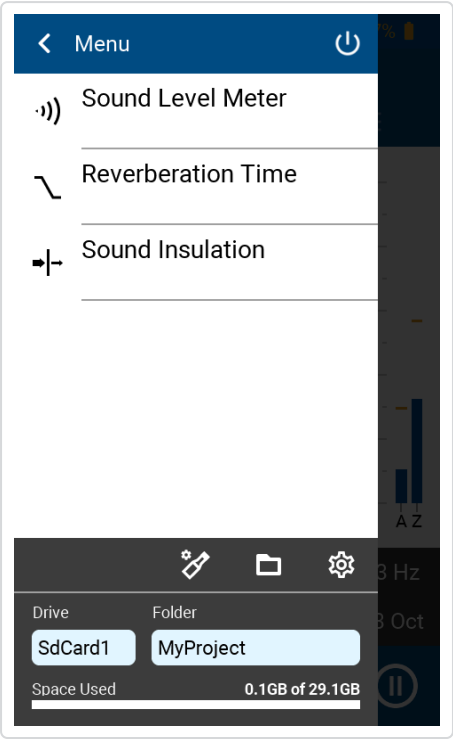


Unter diesem Menüpunkt finden Sie:

- 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 Akustik-Analysator 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".

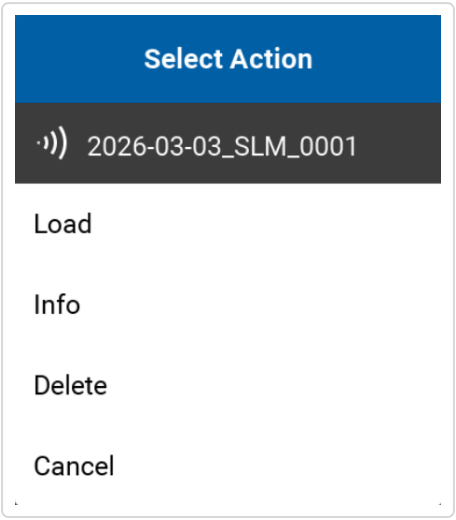
3.8 Auswahl des Messdaten-Explorers

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



Löschen:

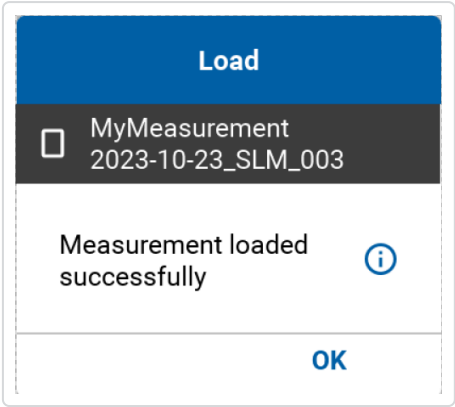
- Löscht den Messordner und seinen gesamten Inhalt.

Abbrechen:

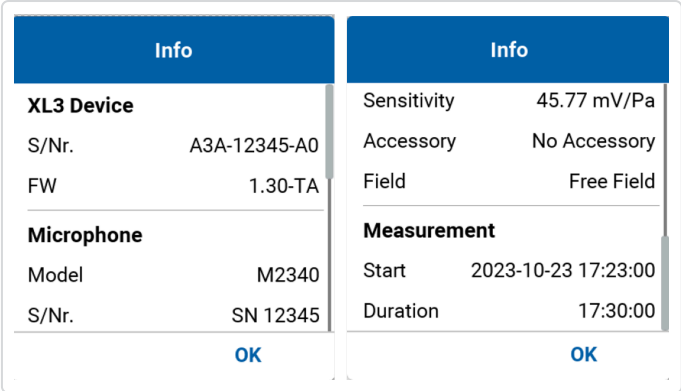
- Verlässt die Auswahlliste ohne eine Aktion.

Laden:

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



- Durch Drücken auf das „**Info**" Symbol werden zuätzliche Informationen zur geladenen Messung angezeigt.



- 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 Akustik-Analysator ein präziser Schallpegelmesser für Umgebungslärm, die Raum- & Bauakustik, sowie Arbeitsplatz- & Industrielärm.

Mit dem Messmikrofon M2230 oder M2340 und dem ASD-Kabel bildet der XL3 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator 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 Logging-Intervall. 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 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator 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 Lärmmessungs stehen im Schallpegelmesser zusätzlich folgende Funktionen zur Verfügung:

- Schallexpositionspegel LAE;
- Zeitbewertung Impuls (I);
- Differenzpegel LAIeq - 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

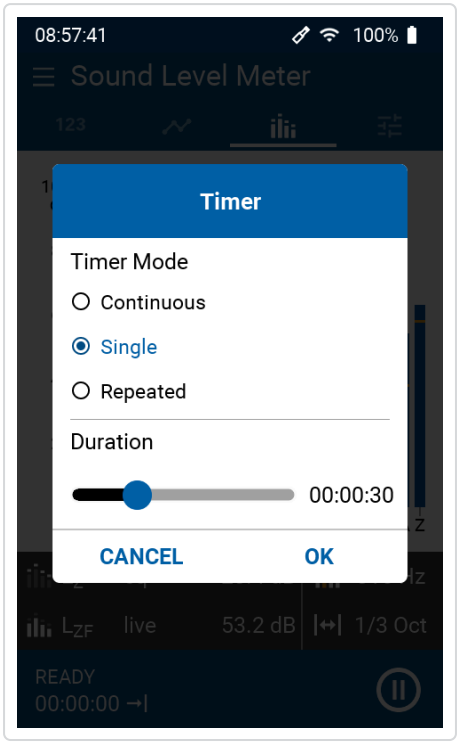
Sie können die gewünschte Anzeige auch mit einer Wischbewegung, oder durch Antippen der entsprechenden Icons anwählen.



	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 Zeitbewertung, 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-bewertete Breitbandpegel als Bargraph angezeigt.
	In diesem Menü wird der Schallpegelmesser konfiguriert und das Layout der Numerischen Pegelanzeige 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.



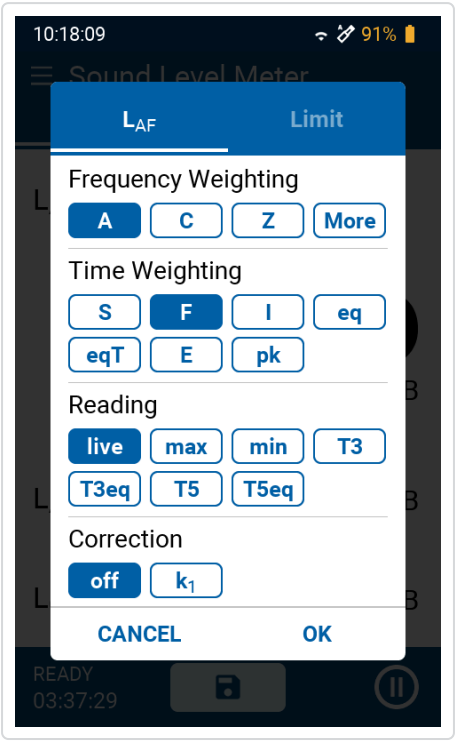


Im Timer-Modus können Sie zwischen drei Optionen wählen: Fortlaufend, Einmalig und Wiederholt.

- **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

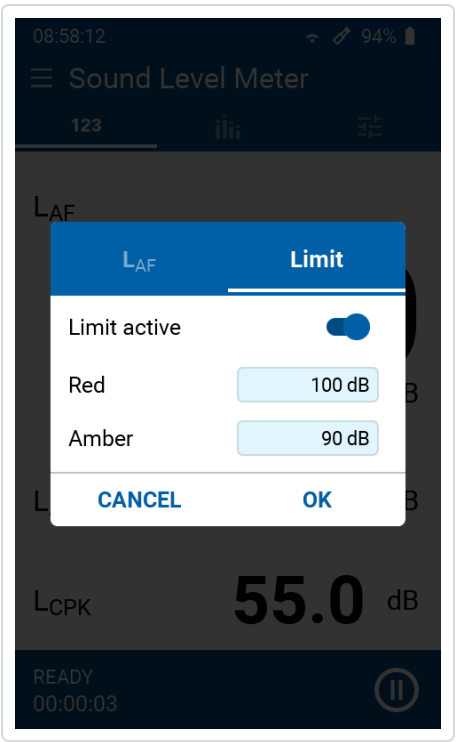
Diese Seite zeigt eine frei konfigurierbare Auswahl von Schallpegeln. Sie können das Seitenlayout unter Anzeige-Layout anpassen.



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

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

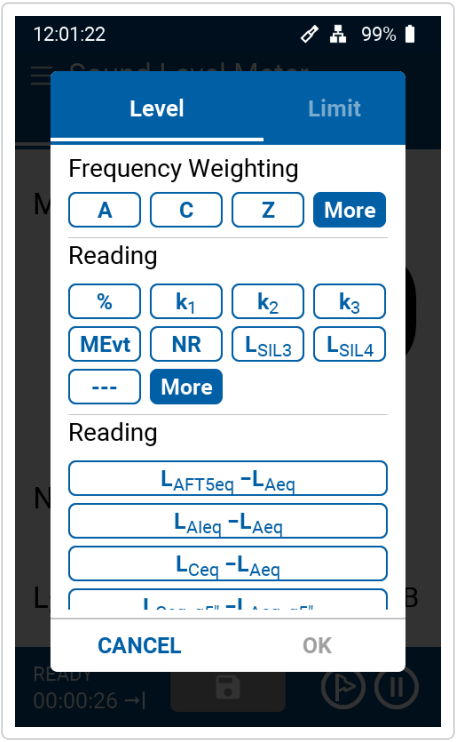
> Wenn bei einem Messwert nur "--.-" angezeigt wird, liegt das daran, dass ein gemitteltes Ergebnis dahinter steht, das erst nach dem **START** der Messung berechnet und angezeigt wird.



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). Tiefere Pegel werden normal Schwarz dargestellt. Bestätigen Sie die Eingabe des Pegels mit **"OK"** auf der Bildschirmtastatur.

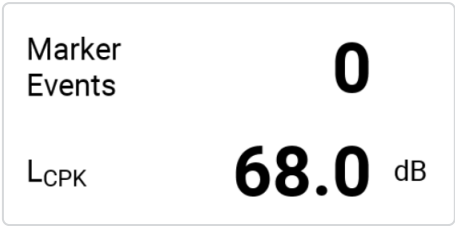


Protokollierung von LxFinst, x = A/C/Z (erfordert die Option Erweiterte Lärmmessung).



Wenn Sie unter **„Frequenzbewertung“** die Option „ More “ auswählen , werden auf dem Bildschirm die Messoptionen angezeigt.

In der „Numerischen Pegelanzeige“ zeigen **die Marker-Ereignisse** MEvt die Summe aller Warnmeldungen an.

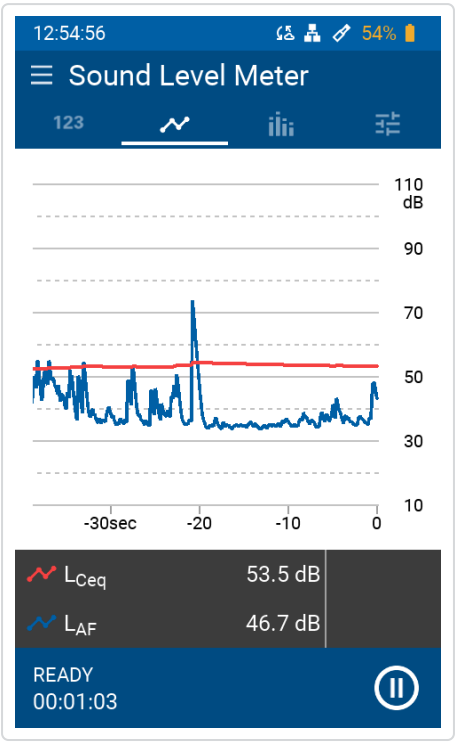


LSIL3 und LSIL4 – Sprachbeeinträchtigungsgrad gemäss ISO 9921:2004

Wenn Sie unter **„Messwert“** die Option More auswählen, steht Ihnen eine Auswahl an Pegeldifferenzen zur Verfügung.



4.1.4 Pegel-Zeit-Verlauf



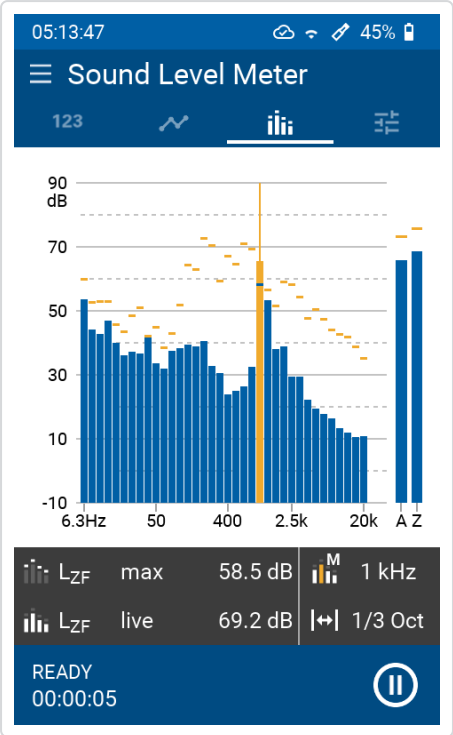
Im Pegel/Zeit Diagramm (nur sichtbar, wenn die Option "Erweiterte Lärmmessung" aktiviert ist) werden zwei frei wählbare Pegelwerte über die Zeit dargestellt, während die Messung läuft. Tippen Sie auf das rote (oder blaue) Kurvensymbol , um das Popup-Fenster zu öffnen und den entsprechenden Pegel auszuwählen. 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 Intervall der Aufzeichnung 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



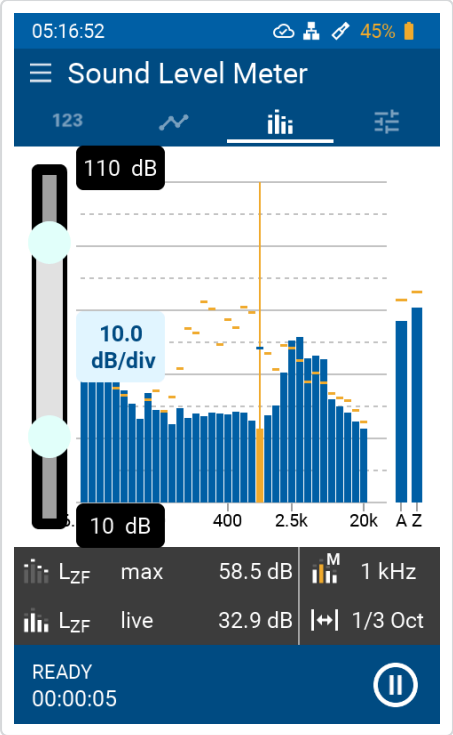
In der Spektrum-Anzeige werden bis zu zwei Spektren sowie die A- und Z-bewerteten Breitband-Pegel simultan dargestellt.

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**"automatischen"** Modus wird das Frequenzband mit dem höchsten Pegel orange hervorgehoben, während Sie im "manuellen" Modus ein Frequenzband mit den Pfeiltasten ← und → 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



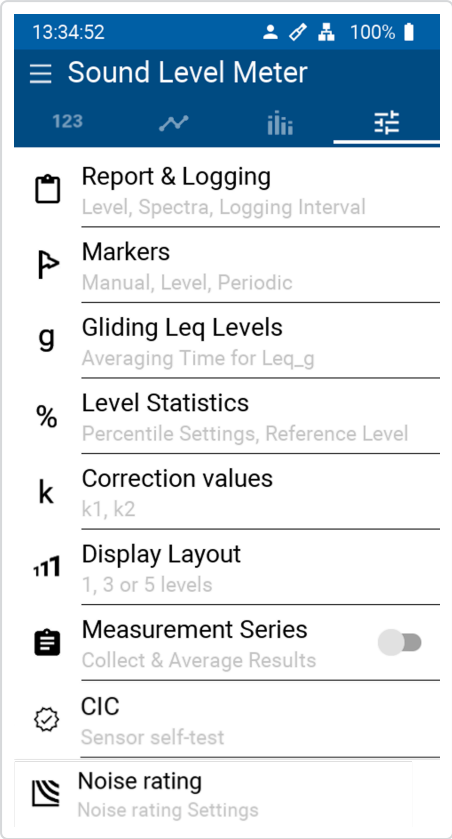
Indem Sie lange auf die X- oder Y-Achse tippen, können Sie die entsprechende Skalierung ändern.

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:

- **Report & Logging**: Auswahl der aufzuzeichnenden Schallpegel und Messparameter;
- **Marker**: Konfiguration der Einstellungen Manuell (Marker, Quelle, Modus), Ebene (Schwellenwert, Hysterese) und Periodisch (Intervall, Dauer);
- **Gleitende Leq-Pegel**: Mittelungsdauer (Länge der Zeitfenster) der gleitenden Leq-Pegel;
- **Pegelstatistik**: Die Parameter der Perzentilstatistik;
- **Korrekturwerte**: Eingabe von Korrekturwerten für Offsetpegelmessungen;
- **Anzeige-Layout**: Das Layout der Numerischen Pegelanzeige;
- **Messreihen**: (De-)Aktivierung von Messreihen.
- **CIC:** Charge Injection Check (CIC)-Workflow zur Selbstüberprüfung von Mikrofonen.
- **Noise Rating:** Legt die Norm für das Noise Rating fest, das im Schallpegelmesser-Modus angezeigt werden soll.

4.1.6.1 Bericht & Logging

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

4.1.6.1.1 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 Akustik-Analysator zeichnet sämtliche Spektren auf.

4.1.6.1.2 Logging-Intervall

aus	Die ausgewählten Messungen werden nur bei Beendigung der Messung, d.h. als Endresultate abgespeichert.
1 s	Der XL3 Akustik-Analysator speichert jede Sekunde die aktuellen Messdaten.

100 ms	Der XL3 Akustik-Analysator speichert die Messdaten alle 100 ms (d.h. 10 mal pro Sekunde).

4.1.6.1.3 Audio Aufzeichnung

aus	Die Audio-Aufzeichnung ist abgeschaltet.
ein	Parallel zu der laufenden Schallpegelmessung zeichnet der XL3 Akustik-Analysator 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 Audio-Format und Abtastrate (Abtastfrequenz) konfigurieren.
nur Marker	Wenn diese Option ausgewählt ist, wird Audio nur auf der Grundlage der unter Marker festgelegten Einstellungen aufgezeichnet. Dies ermöglicht eine gezielte, auf bestimmte Marker-Ereignisse abgestimmte Audioaufnahme.

4.1.6.1.4 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 speicherschonend. 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 Akustik-Analysator 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 Mediaplayer 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 dB - 20*log10(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. Ausserdem kann der Pegelbereich eingestellt werden: • Automatische Verstärkungsregelung (AGC): Der Pegel der WAV-Datei wird automatisch geregelt und für eine gute Hörbarkeit optimiert. • Feste Bereiche in LZpk: ○ 70-140 dB; ○ 60-130 dB; ○ 50-120 dB; ○ 40-110 dB; ○ 30-100 dB.

Broadcast Wave Format BWF

Der XL3 Akustik-Analysator speichert Skalierungsfaktor, Seriennummer, Datum, Uhrzeit und Zeitzone in der wav-Datei (gemäss EBU TECH 3285). Diese Informationen sind über professionelle Audio-/Video-Tools verfügbar, die üblicherweise im Rundfunk verwendet werden.

4.1.6.1.5 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 speicherschonendes Format zur Aufzeichnung von Audiosignalen bis zu max. 12 kHz.
12 kHz	Ein speicherschonendes Format zur Aufzeichnung von Audiosignalen bis zu max. 6 kHz.

4.1.6.1.6 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	–

fs	32-Bit	24-Bit	Compressed
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

4.1.6.1.7 Neue tägliche Messung

Mit der Funktion Neue tägliche Messung können Sie den Zeitpunkt konfigurieren, zu dem eine Messdatei abgeschlossen und eine neue begonnen werden soll. Diese Funktion stellt sicher, dass Sie alle 24 Stunden eine neue Messdatei haben, was die Organisation und das Datenmanagement verbessert.

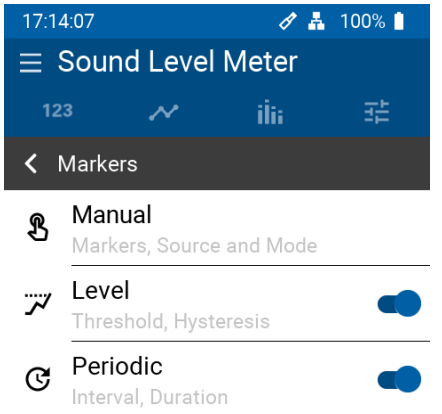
Sie können eine der folgenden Optionen konfigurieren, um den täglichen Messplan festzulegen:

- **24 Stunden nach dem Start**: Wählen Sie diese Option, um eine neue Messdatei genau 24 Stunden nach dem Start der ursprünglichen Datei zu erstellen.
- **Zu vollen Stunden**: Sie können konfigurieren, dass zu bestimmten Stunden des Tages eine neue Messdatei gestartet wird:
  - um 00:00 Uhr;
  - um 01:00 Uhr;
  - um 02:00 Uhr;
  - ...
  - um 23:00 Uhr.

4.1.6.1.8 Auswahl der zu speichernden Pegel

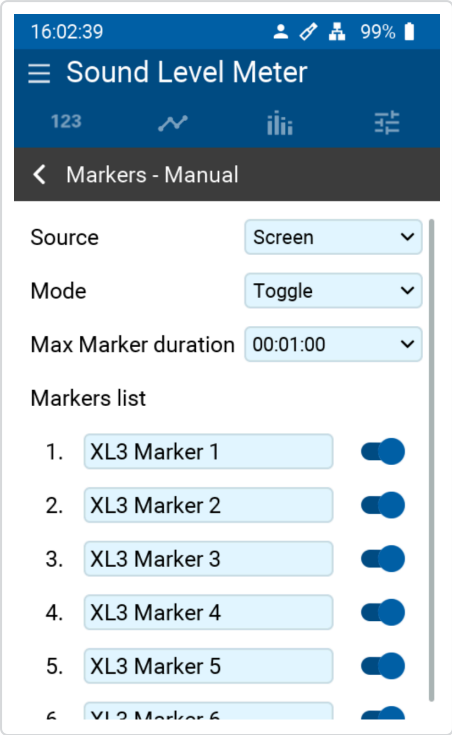
Hier können Sie zwischen **All** und **Selected** wählen. Mit **All** werden alle im Schallpegelmesser errechneten Pegel aufgezeichnet und stehen dann für eine Nachverarbeitung zur Verfügung. In der Liste **Selected** können Sie bis zu zehn frei wählbare Pegel eingeben, die in der Log-Datei landen. Die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

4.1.6.2 Marker



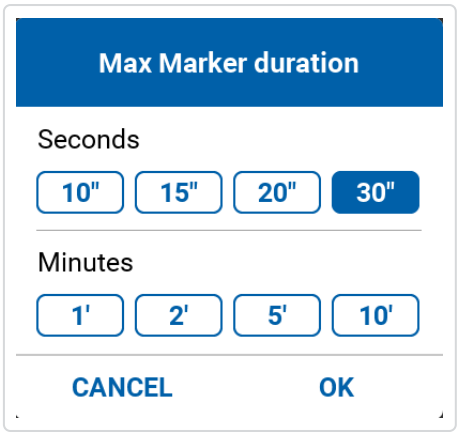
Auf dieser Seite haben Sie Zugriff auf die Ereigniseinstellungen:

- **Manuell** : Konfiguration von Marker, Quelle und Modus;
- **Level** : Einstellung der Schwellen- und Hysteresewerte;
- **Periodisch** : Definition von Intervall und Dauer für periodische Ereignisse.

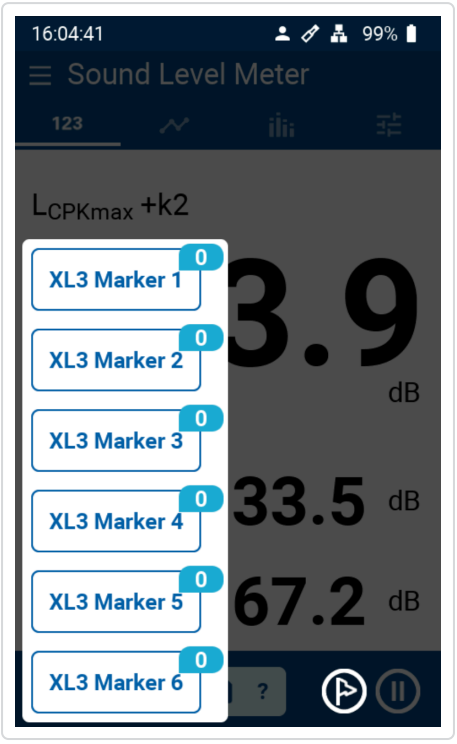


Die Seite Marker - Manuell ermöglicht Ihnen die Konfiguration:

- **Quelle**: Bildschirm und Tastenfeld;
- **Modus**: Umschalten und Halten;
  - Im Haltemodus ist die Funktion Max. Marker-Dauer deaktiviert.
  - Durch langes Drücken der Markertaste wird nun ein Marker-Hold erzeugt, der für die Hervorhebung längerer Ereignisse während der Messung nützlich ist.
- **Alle Tasten = Marker 1**: Aktivieren und Deaktivieren von Markern gleich 1;
- **Max. Marker-Dauer:**



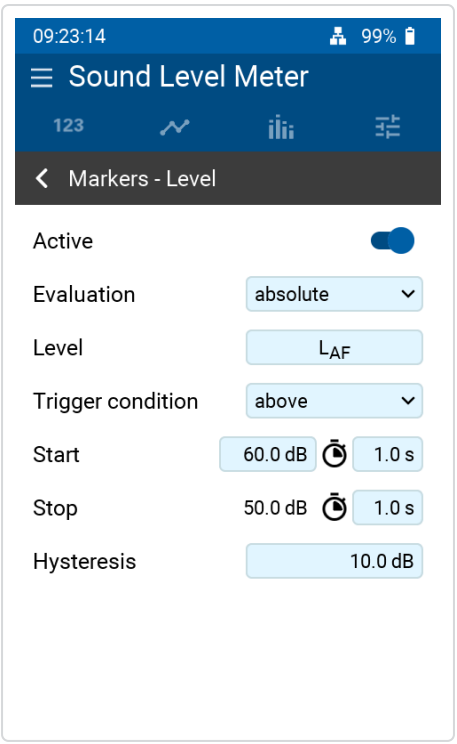
  - Sekunden: 10, 15, 20 oder 30 s;
  - Minuten: 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 oder 60 Minuten.



- **Markers list:**
  - Legt fest, wie viele Marker, von 1 bis 6, aktiviert werden können.
  - Während der Messung können Sie die Anzahl der Vorkommnisse für jeden Marker sehen, indem Sie auf das Markersymbol tippen.

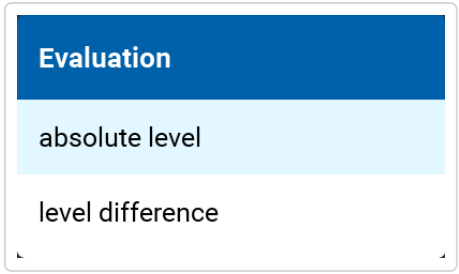
Während einer Messung blinkt das Markersymbol , wenn es aktiviert ist, so dass der Benutzer das Setzen des Markers bestätigen kann.



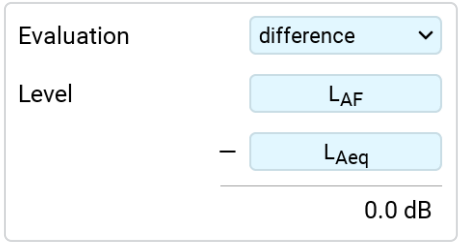


Wenn Marker-Ebene aktiviert ist, können Sie die folgenden Einstellungen vornehmen:

- **Bewertung**: Auswahl zwischen absolutem Pegel und Pegelunterschied;



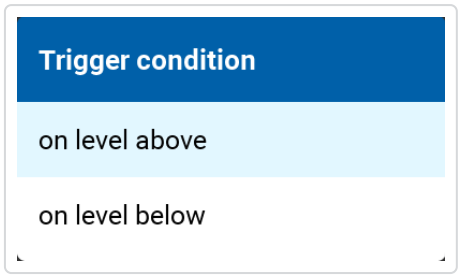
Wenn die Pegeldifferenz ausgewählt ist, können Sie die Pegel konfigurieren und die resultierende Differenz visualisieren.



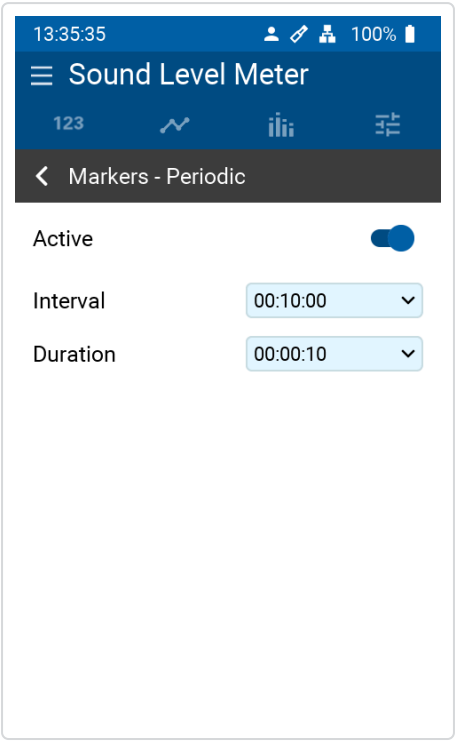
- **Pegel**: Der spezifische Schwellenwert, der den Marker auslöst; es ist möglich, die Frequenzbewertung, die Zeitbewertung, den

Messwert und die Korrektur zu definieren. Weitere Informationen finden Sie unter Numerische Pegelanzeige.

- **Auslösebedingung**: Bedingungen unter den Markern werden aktiviert;

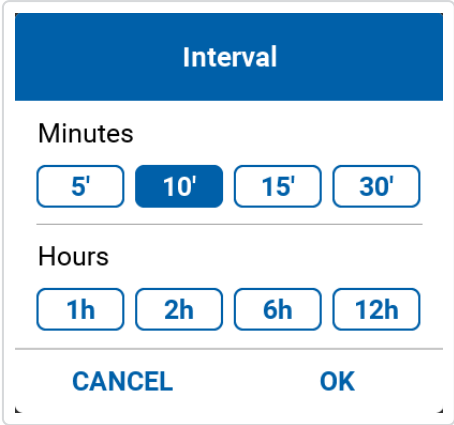


- **Start**: Definieren Sie den Pegel in dB, bei dem der Trigger beginnt, und die Pre-Trigger-Dauer in Sekunden;
- **Stop**: Definieren Sie den Pegel in dB, bei dem der Trigger stoppt, und die Dauer nach dem Trigger in Sekunden;
- **Hysterese**: Ein einzelner Wert in dB, der einen Puffer um den Auslösepegel bildet. Sie verhindert ein schnelles Umschalten, indem sie sicherstellt, dass der Marker aktiv bleibt, bis das Signal unter den Triggerpegel abzüglich des Hysteresewerts abfällt, was die Stabilität erhöht und Fehlauslösungen reduziert.

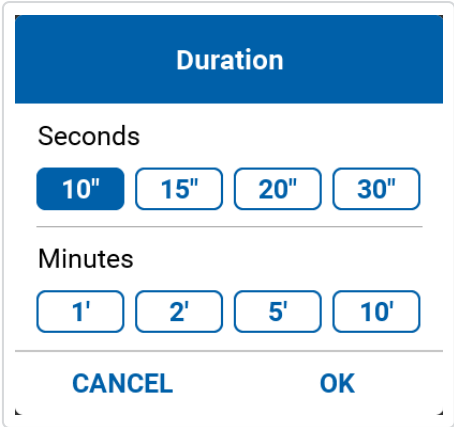


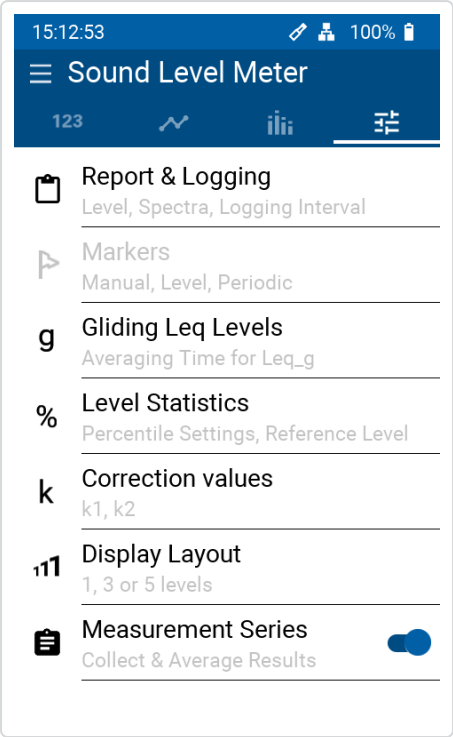
Wenn Marker-Periodisch aktiviert ist, können Sie die folgenden Einstellungen vornehmen:

- **Intervall**: Legen Sie das Intervall für periodische Messungen in Minuten oder Stunden fest;



- **Dauer**: Definieren Sie die Dauer der einzelnen Messungen in Sekunden oder Minuten.

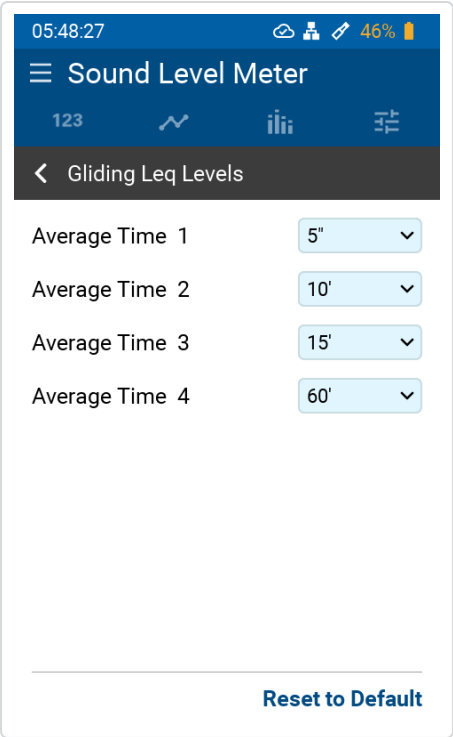




Wenn die **"Messreihe"** aktiviert ist, wird der Marker-Modus automatisch deaktiviert.

Wenn das **„Logging-Intervall“** unter **„Bericht & Logging“** ausgeschaltet ist, wird der Marker-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 Akustik-Analysator kann bis zu vier Durchschnittswerte parallel berechnen.

Beispiel:

10:00:00 Start der Messung

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

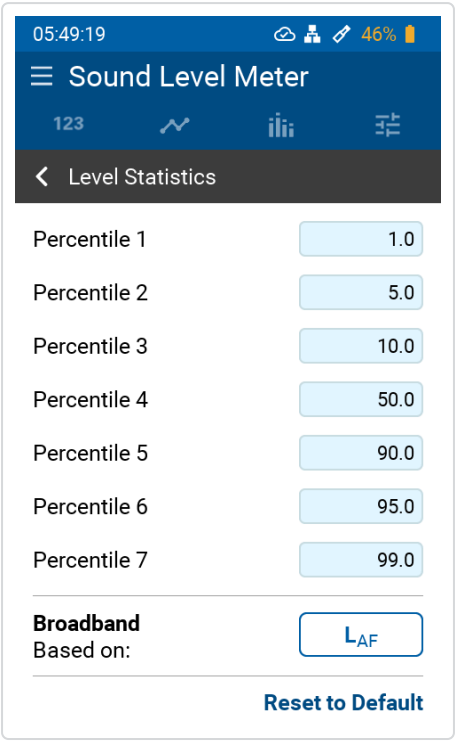
10:00:06 Leq5” = Leq des Zeitfensters von 10:00:01 bis 10:00:06

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-NISSG;

4.1.6.4 Pegelstatistik

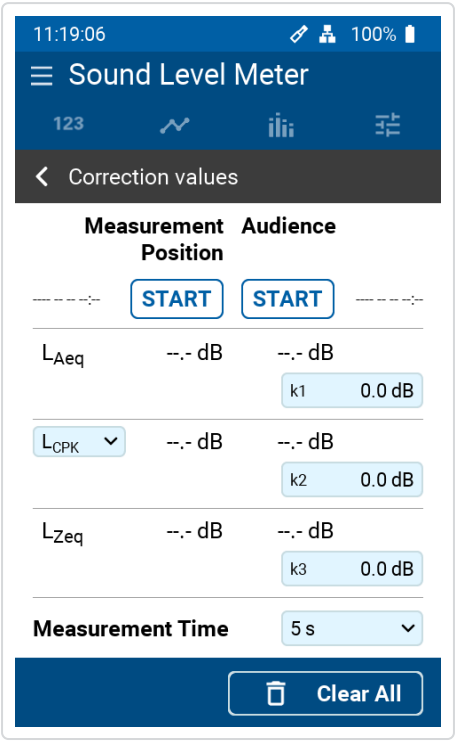


Das Gerät berechnet bis zu 7 verschiedene Perzentilwerte für Breitband- und Spektralmessungen. Diese Daten repräsentieren die statistische Schallpegelverteilung und werden typischerweise für Umgebungslärmanalysen verwendet. Dabei entspricht z.B. der LAFxx% einem während xx% der Messdauer überschrittenen Lärmpegel. Die 7 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 Ter^{z}-Spektralauflösung: in 1 dB Klassenbreite.

4.1.6.5 K-Werte definieren

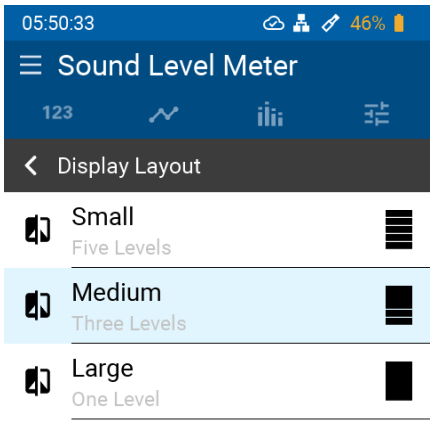


Bei Live-Konzerten ist es in der Regel nicht möglich, den Schallpegelmesser direkt an der lautesten Stelle zu platzieren, die für das Publikum zugänglich ist (**Publikumsposition**). Stattdessen müssen Sie es an einer anderen Stelle (**Messposition**) platzieren. Da sich die Schallpegel an diesen beiden Orten unterscheiden, stimmen die an dem anderen Ort gemessenen A-, C- und Z-bewerteten Pegel nicht genau mit den Pegeln überein, die das Publikum wahrnimmt. Mit dem XL3 können Sie diese Unterschiede mithilfe einer einfachen Messung leicht ermitteln und ausgleichen.

Vorgehen:

- Stellen Sie das Gerät vorübergehend an der lautesten Stelle auf, die für das Publikum zugänglich ist, sorgen Sie für einen konstanten Schallpegel (z. B. rosa Rauschen) und führen Sie eine Messung mit**„Publikum“** –> **START** durch;
- Stellen Sie das Messgerät anschliessend an der neuen Messposition auf und führen Sie erneut eine Messung mit**„Messposition“** –>**START** durch (während der Schallpegel konstant bleibt);
- Die Pegelunterschiede werden wie folgt berechnet:
  - **k1** — Differenz des **A-bewerteten** Pegels;
  - **k2** — Differenz im **C-bewerteten** Pegel;
  - **k3** – Differenz im **Z-bewerteten** Pegel.

4.1.6.6 Anzeige-Layout

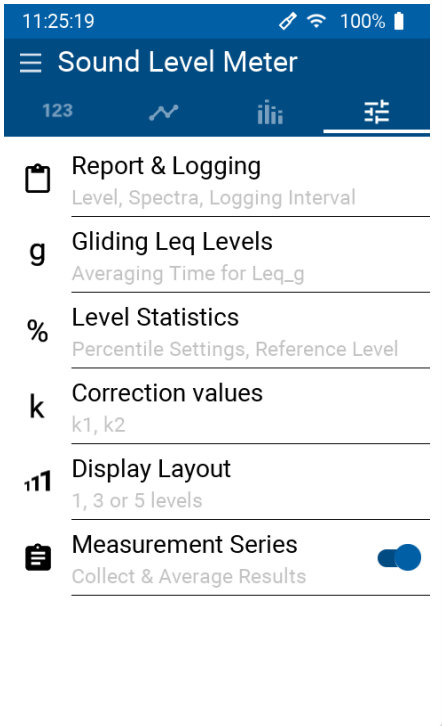


Für die numerische Pegelanzeige stehen drei Layout-Vorlagen zur Verfügung.

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

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

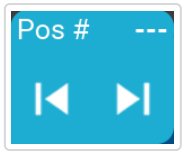
4.1.6.7 Messreihe



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.

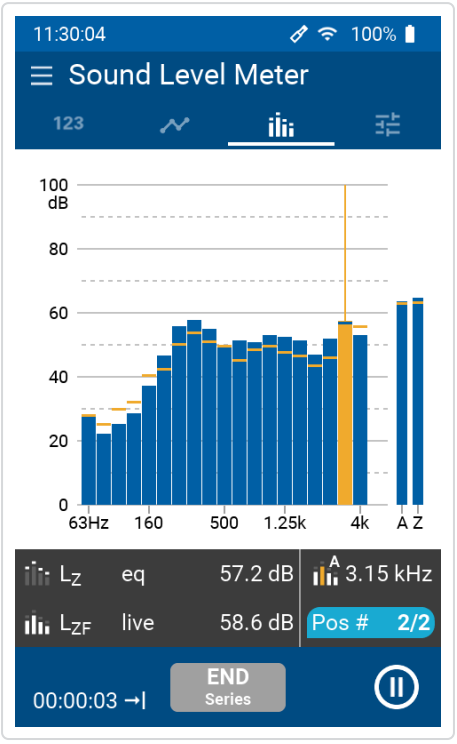
> Das Pegel-Zeit-Diagramm zeigt nur die aktuelle Messung an.

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

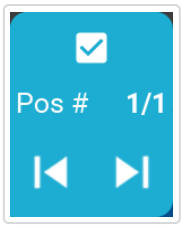
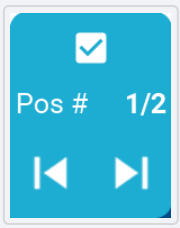
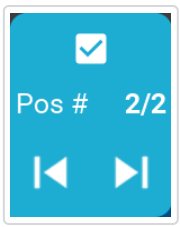
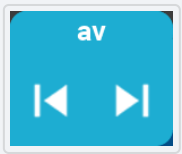


Nach jeder Messung in der Serie ist es notwendig, diese **zu SPEICHERN** oder **abzubrechen**. **SAVE** erhöht die Anzahl der Positionen.

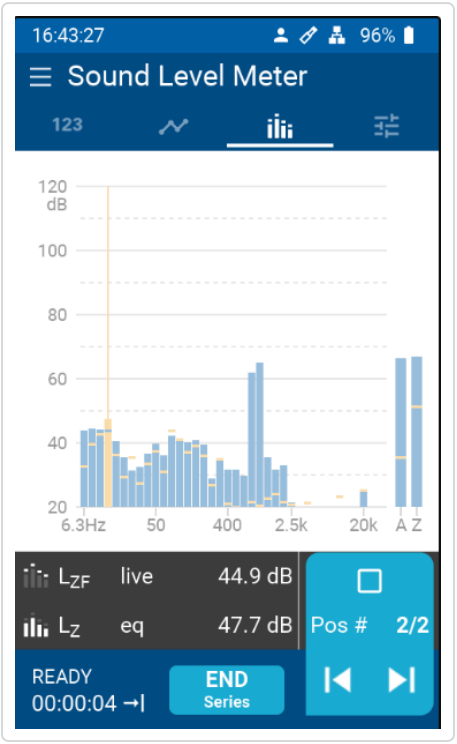
Um eine Messreihe zu beenden, müssen Sie nur die Anzeige END Series antippen und zwischen **OK** und **CANCEL** wählen.



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	Positionsbezug erweitert
Pos # 1/1	
Pos # 1/2	
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.

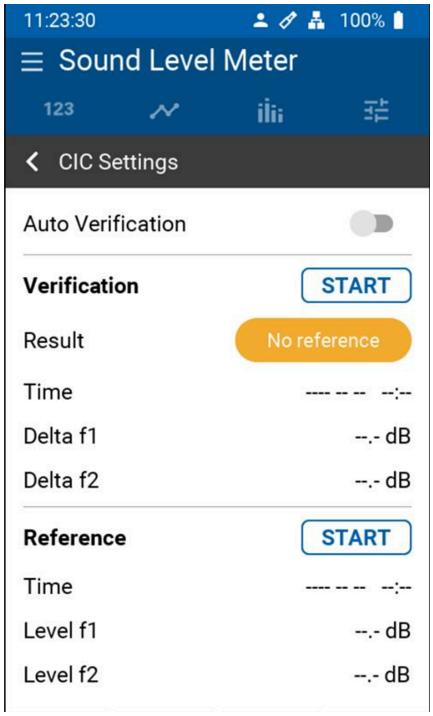


Die Messreihe ist nicht für die langfristige oder unbeaufsichtigte Geräuschüberwachung vorgesehen. Sie dient dazu, kurze Messungen, die an verschiedenen Stellen innerhalb desselben Raums vorgenommen wurden, zu mitteln (z. B. bei der Prüfung der Raum- oder Gebäudeakustik).

- Eine Messreihe umfasst maximal 99 Positionen. Wenn die Schallpegelmessung automatisch aufgeteilt wird (alle 24 Stunden oder über „Neue Tagesmessung“), erhält jede Teilmessung eine neue Positionsnummer. Zwischenzeiten jenseits der 99. werden zwar weiterhin einzeln erfasst, fliessen jedoch nicht mehr in den Seriendurchschnitt ein – ohne dass dies auf dem Bildschirm angezeigt wird;
- Wird innerhalb einer Messreihe eine wiederholte Zeitmessung verwendet, fliesst nur der letzte Zyklus jeder Zeitmessung in den Reihenmittelwert ein; frühere Zyklen werden verworfen;
- Wenn die SD-Karte voll ist, wird die laufende Messung automatisch gestoppt und die aufgezeichneten Daten bleiben gültig, doch die Messreihe selbst endet nicht automatisch. Beenden Sie den Vorgang manuell, um Speicherplatz für den Serienbericht freizugeben.

Für die langfristige oder unbeaufsichtigte Überwachung richten Sie eine Standard-Schallpegelmessung ein (keine Messreihe) und aktivieren Sie die Option Neue tägliche Messung“. Dadurch wird Ihre Aufzeichnung automatisch alle 24 Stunden aufgeteilt, bleibt jedoch für Berichtszwecke als eine einzige durchgehende Messung erhalten.

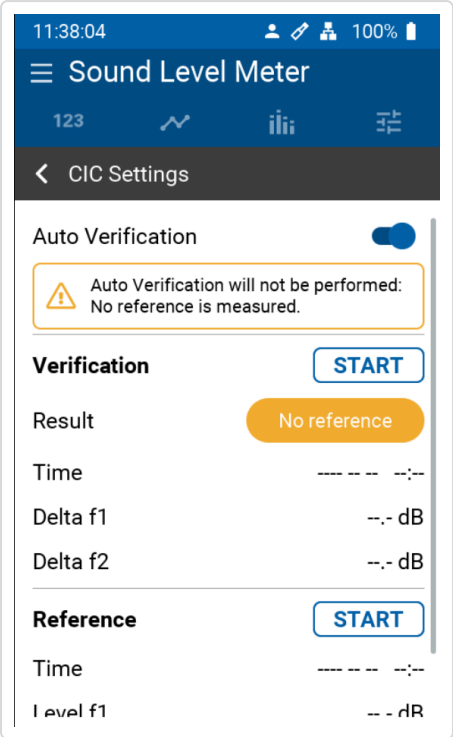
4.1.6.8 Ladungsinjektionsprüfung (CIC)



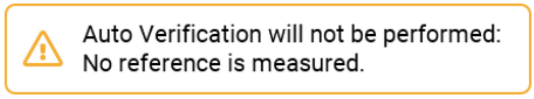
Der XL3 Akustik-Analysator unterstützt einen vollständigen Charge Injection Check (CIC) Workflow zur Selbstverifizierung von Mikrofonen. Die Referenzdaten werden im Mikrofon gespeichert, damit sie mit dem Mikrofon mitgeführt werden.

Wenn Sie das Menü CIC-Einstellungen aufrufen, haben Sie Zugriff auf das Menü Verifizierung und Referenz.

- Standardmässig werden keine Verifizierungs- oder Referenzmessungen durchgeführt.



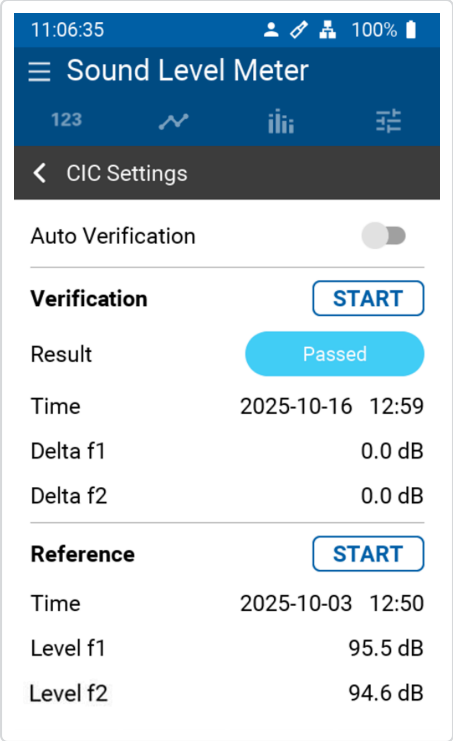
Mit einem kompatiblen Vorverstärker können Sie die automatische Überprüfung aktivieren, aber wenn Sie noch keine Überprüfung und Referenz gespeichert haben, wird die folgende Warnmeldung angezeigt:



Wenn kein Sensor angeschlossen ist oder der Sensor CIC nicht unterstützt, wird eine weitere Warnmeldung angezeigt.

Um eine neue Überprüfung und Referenz durchzuführen, wählen Sie einfach **START** und folgen Sie dem Verfahren.

Führen Sie die Referenzmessung unter Bedingungen durch, die Ihrer Anwendung so weit wie möglich entsprechen, und vermeiden Sie laute Umgebungen.



Da die Verifizierung und die Referenzmessungen bereits durchgeführt wurden, können Sie nun die **automatische Verifizierung** aktivieren.

4.1.6.8.1 Auto CIC - Bedingungen für die Ausführung

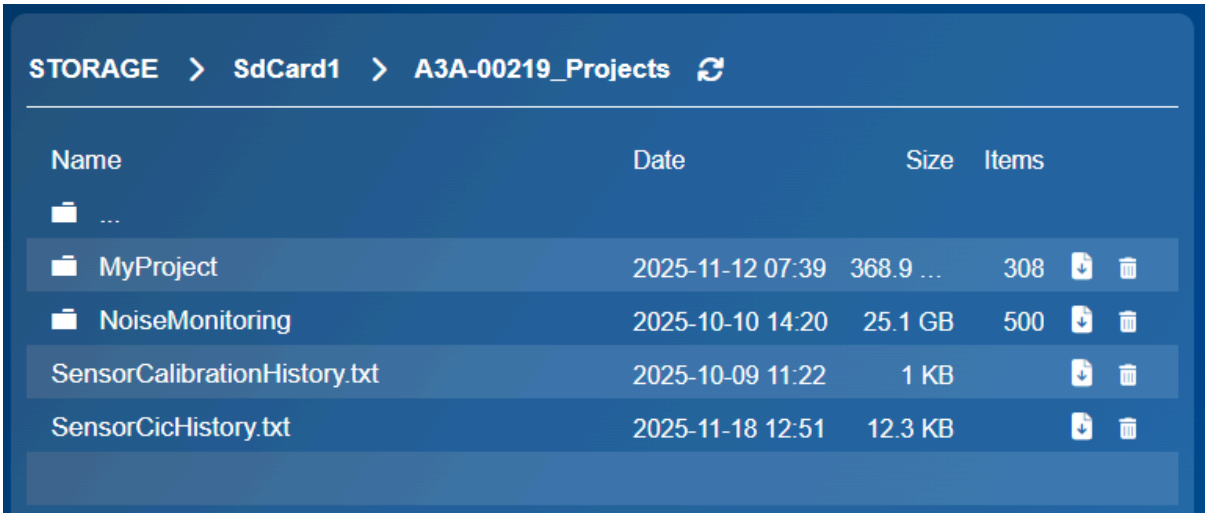
Auto CIC läuft am Ende einer SLM-Messung:

- Wenn der Benutzer über die Frontblende "Stop" oder über die Steuer-API stoppt;

- Bei automatischem Stopp (einzelner Timer abgelaufen, täglicher Scheduler-Stop, auto_on durch Laden einer neuen Konfiguration geändert);
- Bei einem täglichen Messungssplit (CIC tritt zum Zeitpunkt der "Neuen Tagesmessung" auf, auch wenn der Split < 24 h ist);
- Wird auch ausgeführt, wenn der Benutzer *RST sendet, um eine SLM-Messung über die Steuer-API zu stoppen.

4.1.6.8.2 CIC-Verifizierung Speicherung & Historie

Für die letzte Verifizierung eines jeden Mikrofons wird eine CIC-Historiendatei erstellt und gespeichert.



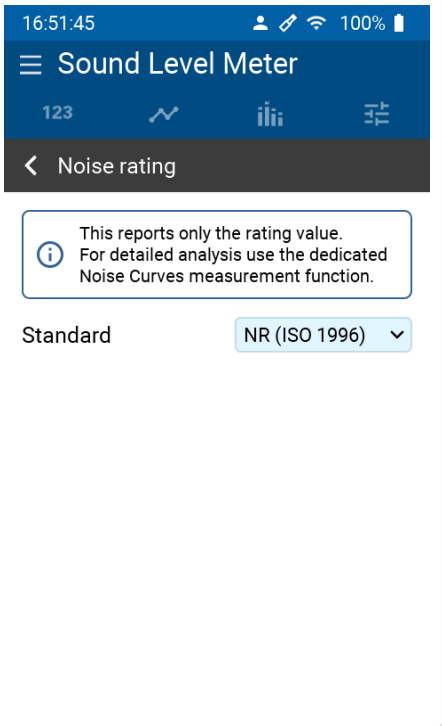

```
XL3 Sensor CIC Logging:
-----------------------


# Hardware Configuration
    Device Info:        XL3, SNo. A3A-00219-C0, FW1.52, My XL3

# CicLogs
Date         Time    Time Zone          Model    Serial          Action      Dev_f1      Dev_f2      Ref_f1      Ref_f2     RefDate    RefTime          Status
2025-11-18  12:51   UTC +01:00          M2340      1667      Verification       -0.00        0.00      103.07      102.63  2025-11-18      12:50          Passed
2025-11-18  12:51   UTC +01:00          M2340      1667      Verification       -0.00        0.00      103.07      102.63  2025-11-18      12:50          Passed
2025-11-18  12:50   UTC +01:00          M2340      1667         Reference                                 103.07      102.63  2025-11-18      12:50            Done
2025-11-11  11:16   UTC +01:00          M2340      1667      Verification        0.03        0.02      103.07      102.64  2025-11-10      15:11          Passed
2025-11-10  23:59   UTC +01:00          M2340      1667      Verification        0.03        0.03      103.07      102.64  2025-11-10      15:11          Passed
2025-11-10  16:00   UTC +01:00          M2340      1667      Verification        0.02        0.01      103.07      102.64  2025-11-10      15:11          Passed
2025-11-10  15:58   UTC +01:00          M2340      1667      Verification        0.02        0.01      103.07      102.64  2025-11-10      15:11          Passed
2025-11-10  15:11   UTC +01:00          M2340      1667      Verification        0.00        0.00      103.07      102.64  2025-11-10      15:11          Passed
2025-11-10  15:11   UTC +01:00          M2340      1667         Reference                                 103.07      102.64  2025-11-10      15:11            Done

#CheckSum
    mz14xpB8Av+5BhxhqSy+vTXT+lnCohKI/1EaNdoF7Xim+ass63XB9LZJ9HVCHU5JmGKT2OUWiU/gSF7shHGEJ/nZWY6FCMxF1aUlQH/FMyAjBbDNXbt7UUFVoC9aBjXwMJ8YRNmxd+qOoEkPKlR2Pi3wW6IGgH6L(
```

4.1.6.9 Noise Rating



Um die Noise Ratings zu konfigurieren, wählen Sie die gewünschte Norm aus der folgenden Liste aus:

- NR (ISO 1996);
- NC (ANSI S12.2 – 2026, 1/1 Oct);
- NC (ANSI S12.2 – 2026, 1/3 Oct);
- NC (ANSI S12.2 – 2019);
- RNC (ANSI S12.2 – 2019);
- NC (ANSI S12.2 – 1995);
- RC (ANSI S12.2 – 1995);
- PNC (ASA 1971);
- GK-D (DIN 15996);
- GK-I (DIN 15996).

Hier wird lediglich der Bewertungswert angegeben. Für eine detaillierte Analyse nutzen Sie die spezielle Messfunktion „Noise Curves“.

4.1.7 Durchführung einer Schallpegelmessung

4.1.7.1 Testvorbereitungen

Der XL3 Akustik-Analysator 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 Spektrum-Anzeige 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 Akustik-Analysator bereit ist, die festgelegten 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 Mittelungen 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 Taste STOP. 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 Akustik-Analysator alle in der Messung definierten Pegel entweder automatisch auf der SD-Karte oder mit Abfragen (mehr dazu im Kapitel Speichern).

4.1.8 XL3 messbare Indikatoren

4.1.8.1 Pegel (L)

Alle Anzeigen beginnen mit dem Buchstaben L, der für Pegel steht, und zwar für den gemessenen Schalldruckpegel.

4.1.8.2 Frequenzbewertungen

Diese legen fest, wie der Analysator verschiedene Frequenzen filtert:

- A: A-Bewertung, simuliert das menschliche Gehör und ist der gängigste Standard;
- C: C-Bewertung, die für Spitzenmessungen und die Identifizierung von tieffrequenten Geräuschen verwendet wird;
- Z: Z-Bewertung (Null-Bewertung), ein flacher Frequenzgang ohne Filterung.

4.1.8.3 Zeitbewertungen

Diese legen die für die Messung verwendete Mittelungszeit fest:

- F (Fast): Eine Zeitkonstante von 125 ms für schnelle Schwankungen;
- S (Slow): Eine Zeitkonstante von 1000 ms für stetige Signale;
- I (Impuls): Eine sehr schnelle Zeitkonstante (35 ms ansteigend, 1500 ms abfallend) zur Messung impulsiver Geräusche wie Hämmern; dies erfordert die Option Erweiterte Lärmmessung.

4.1.8.4 Bewertungen

Diese legen fest, welcher spezifische Wert oder welche Berechnung auf die Daten angewendet wird:

- eq: Äquivalenter Dauerschallpegel, die durchschnittliche Schallenergie während des Messzeitraums;
- inst: Der momentane aktuelle Schallpegel, der alle 500 ms aktualisiert wird;
- max / min: Der maximale bzw. minimale Schallpegel, der während der Messung erreicht wurde;
- pk: Spitzenpegel, der maximale Momentanwert der Schalldruckwelle;

- E: Lärmexpositionspegel, die gesamte Schallenergie, normiert auf eine Dauer von einer Sekunde;
- g (gleitend): Ein gleitender Durchschnitt Leq, der über ein bestimmtes Zeitfenster bis zum aktuellen Zeitpunkt berechnet wird;
- T3 / T5 (TaktMax): Der maximale schnell bewertete Pegel, der innerhalb eines 3-Sekunden- oder 5-Sekunden-Intervalls aufgezeichnet wird (nach DIN 45645-1);

4.1.8.5 Pegelstatistik (Perzentile%)

Diese geben den Schallpegel an, der während n% der Messzeit überschritten wurde.

- 1.0 % bis 10,0 %: Steht in der Regel für störende, kurzfristige Lärmereignisse;
- 50.0%: Der mittlere Schallpegel;
- 90.0% bis 99,0%: Wird in der Regel zur Ermittlung des konstanten Hintergrundgeräuschpegels verwendet.

4.1.8.6 Berechnete Parameter

Diese Indikatoren vergleichen zwei Messungen, um bestimmte Geräuschmerkmale zu ermitteln:

- LAFT5eq - LAeq: Bekannt als TaktMax, bewertet dies die "Impulsivität" des Schalls durch den Vergleich des maximal gewichteten 5-Sekunden-Mittelwerts mit dem Standardmittelwert;
- LAIeq - LAeq: Die Differenz zwischen dem impulsgewichteten Mittelwert und dem Standardmittelwert, die zur Quantifizierung von impulsiven Geräuschen verwendet wird;
- LCeq - LAeq: Die Differenz zwischen der C-Bewertung und der A-Bewertung, die den Anteil der tieffrequenten Energie im Signal angibt.

4.1.9 Messdatei und Berichtstool

4.1.9.1 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.

4.1.9.2 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 Akustik-Analysator 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;
- Parallele Audio-Aufzeichnung des Zerfallsspektrums;
- Berechnung des Raum-Mittelwertes aus einer Messreihe;
- Individuelle Darstellung und Optimierung der spektralen Zerfallskurven (geplant).

4.2.1 Seitenauswahl mittels Seitentaste

Mit der Seitentaste können Sie zwischen der Spektraldarstellung und den tabellarischen Werten umschalten. Diese Umschaltung der Anzeige kann auch während einer laufenden Messung erfolgen.

4.2.2 Seitenauswahl über das Display

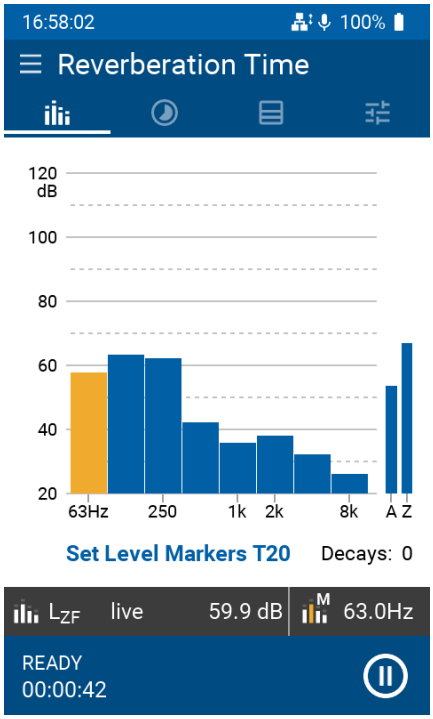
Alternative kann die gewünschte Anzeige (ausser den Einstellungen) auch durch horizontales Wischen oder durch Tippen auf das entsprechende Icon angewählt werden.



	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 durchgeführten Messung.

Durch Antippen dieses Symbols gelangen Sie zur Parameter-Seite (nicht in der Seitenscroll-Liste integriert). Hier können Sie alle Einstellungen der Nachhallzeit-Messung setzen und bei Bedarf eine Messreihe aktivieren.

4.2.2.1 Spektrale Anzeige

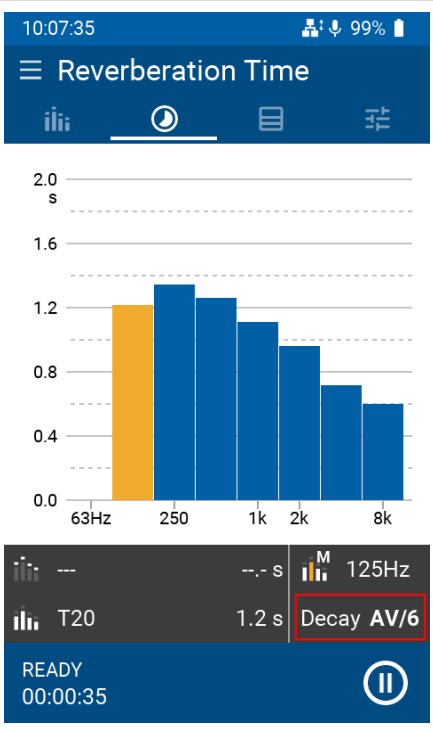


Hier ist das Spektrum des aktuellen Pegels in der gewählten Auflösung (Oktav- oder Terzbänder) dargestellt.

Im dunklen Balken unterhalb des Spektrums erscheint der aktuelle, unbewertete Pegel des gelben Farbbandes, den Sie mit den Pfeiltasten ← und → auswählen können.

Das blaue Feld ganz unten zeigt den Messstatus. Durch Tippen auf das ⏸ Symbol können Sie die laufende Messung anhalten (Pause); in diesem Zustand blinkt das Symbol. Durch ein weiteres Antippen ist der XL3 Akustik-Analysator wieder bereit für die nächste Messung.

4.2.2.2 Nachhallzeit-Grafik

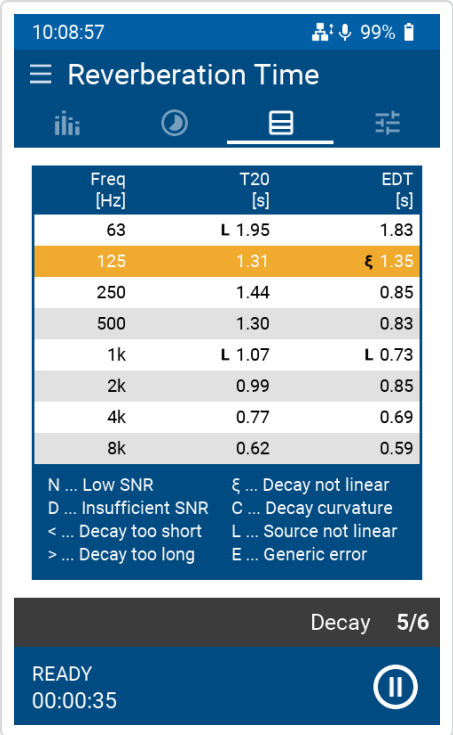


Sobald eine erste Messung der Nachhallzeit durchgeführt wurde, zeigt das Gerät die spektralen Mittelwerte an. Darunter erscheint das Einzelergebnis des gelb markierten Bandes - dieses können Sie mit den Pfeiltasten auswählen.

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 X gekennzeichnet.

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

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	Der Signalpegel am Ende des jeweiligen Abklingvorgangs liegt weniger als 10 dB über dem Grundrauschen. Der relevante Zerfall hängt von der RT-Messung ab: • EDT: 15 dB unter dem Pegel zu Beginn des Abklingens; • T15: 20 dB unter dem Pegel zu Beginn des Abklingens; • T20: 25 dB unter dem Pegel zu Beginn des Abklingens; • T30: 35 dB unter dem Pegel zu Beginn des Abklingens.
D	Unzureichender SNR	Der Signalpegel hat nie den erforderlichen Schwellenwert erreicht, der von der RT-Messung abhängt: • EDT: 25 dB über dem Grundrauschen; • T15: 30 dB über dem Grundrauschen; • T20: 35 dB über dem Grundrauschen; • T30: 45 dB über dem Grundrauschen.

Fehleranzeige	Fehler	Fehlerbedingung
<	Verfall zu kurz	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. Der Grenzwert ist für jedes Band unterschiedlich und hängt von der Bandbreite ab: • RT60 * BW muss < 16 sein.
>	Zu langer Verfall	Die berechnete RT60 beträgt mehr als 72 Sekunden. Diese Grenze ist durch die Länge des Abklingpuffers gegeben, in dem die Abklingdaten für RT-Messungen gespeichert werden.
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

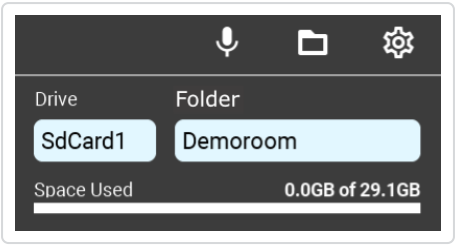
Platzieren Sie den XL3 Akustik-Analysator normgerecht im Raum und installieren Sie die Quelle für das Schallsignal (z.B. Dodekaeder-Lautsprecher DS3). Das Messgerät darf sich nicht im Nahfeld der Quelle befinden, da sonst Messfehler entstehen. Beachten Sie zudem, dass die Messung der Nachhallzeit bei 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 Akustik-Analysator unterstützt dieses Vorgehen mit der Funktion "Messreihe" (siehe). Sehen Sie dazu "Nachhallzeit-Messung konfigurieren".

Am Ende der Messung erzeugt der XL3 Akustik-Analysator 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 .



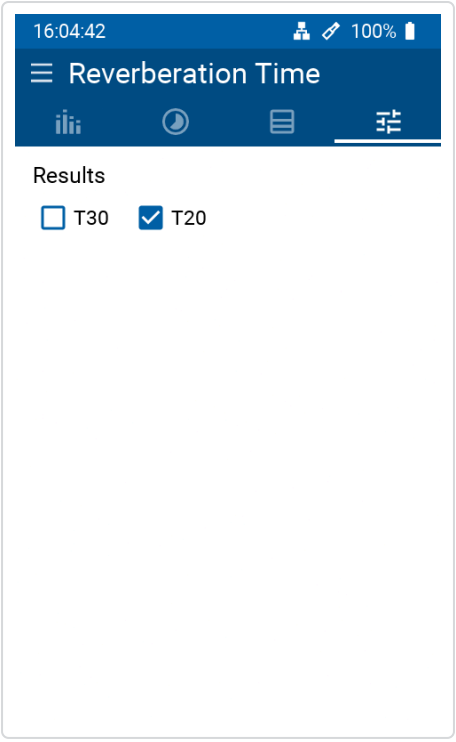
Tippen Sie unten links unter Drive, um den gewünschten Speicher zu selektieren und definieren Sie dann den Ordner, in dem die Ergebnisse abgelegt werden sollen.

Im Bargraph unten sehen Sie den belegten Speicherplatz des selektieren Mediums.

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.

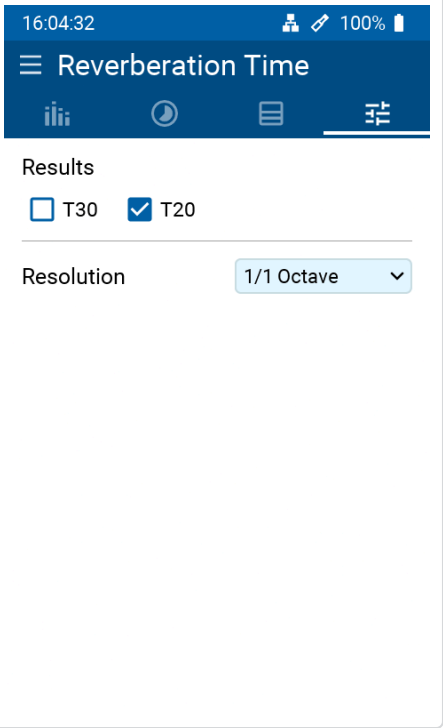


Wählbare Parameter (Basisversion):

- 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).

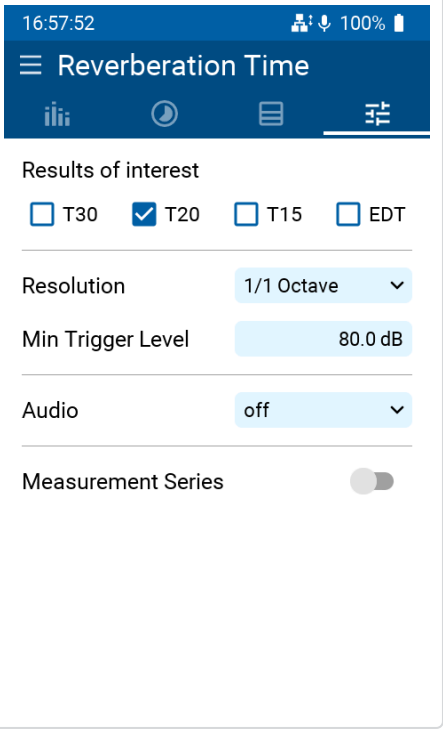


Wählbare Parameter, verfügbar mit der Option **Schalldämmung**:

- 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
- Minimum Trigger Level: definiert den minimalen Breitband-Signalpegel, der erforderlich ist, um eine Nachhallzeitmessung auszulösen. Der Auslöser basiert auf dem LZeq, der in Intervallen von 10 ms ausgewertet wird. Er wird aktiviert, sobald der Signalpegel über den festgelegten Schwellenwert ansteigt, sofern er zuvor mindestens 100 ms lang unter 50 % dieses Schwellenwerts geblieben ist. Der Schwellenwert ist zwischen 50 und 100 dB einstellbar.
- Parallele 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 Akustik-Analysator speichert dabei die jeweiligen Resultate der durchgeführten 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 Akustik-Analysator 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. Der XL3 Akustik-Analysator unterstützt dieses Verfahren mit der Funktion "Messreihe" (siehe Nachhallzeit-Messung konfigurieren).

Am Ende einer Einzelmessung oder einer Messreihe erzeugt der XL3 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator automatisch das Abfallen des Schallpegels und misst die Zerfallskurven in jedem Frequenzband. Der XL3 Akustik-Analysator markiert jene Frequenzbänder, in welchen eine gültige Messung vorhanden ist, mit einem Haken in der Spektrum-Anzeige.

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.

Wenn sich der Messpuffer füllt – z. B. aufgrund vieler ausgelöster Zyklen oder von Störsignalen zwischen den Auslösungen –, bricht der XL3 Akustik-Analysator die Messung ab und zeigt folgende Meldung an: „Messung abgebrochen: Puffer voll.“ Mögliche Lösungen:

- Erhöhen Sie den minimalen Auslösepegel (siehe „Konfiguration der Nachhallzeitmessung“, nur mit der Option „Erweiterte Raumakustik“ verfügbar);
- Lassen Sie zwischen den Messungen mehr Zeit;
- Vermeiden Sie Geräusche zwischen den Triggerimpulsen;
- Verwenden Sie beim Wechseln des Standorts das Symbol „Pause ⏸ “, um Fehlauslösungen zwischen den Messungen zu vermeiden.

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

4.2.3.5 Messreihe

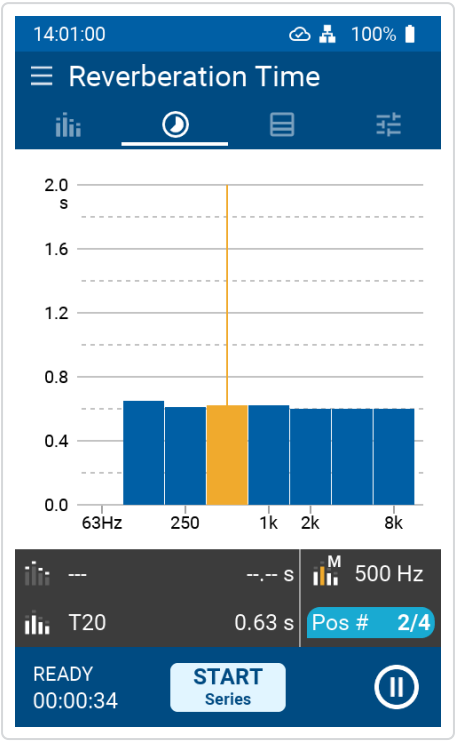
Der Begriff "Messreihe" bezieht sich auf eine Reihe von Einzelmessungen an verschiedenen Punkten im Raum, die zu einem gemeinsamen Ergebnis kombiniert werden. Es werden also mehrere Einzelmessungen an verschiedenen Orten im Raum durchgeführt und deren Ergebnisse zu einem Nachhallzeit-Gesamtergebnis gemittelt.

In der Konfiguration Nachhallzeit-Messung konfigurieren muss die Messreihe aktiviert werden. Danach erscheint das Symbol START Series in den Messanzeigen.



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

Drücken Sie dann die Taste START, um die erste Einzelmessung zu starten. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie die Taste STOP und bestätigen Sie die Speicherung der Ergebnisse. Bewegen Sie nun die Schallquelle bzw. den Analysator an die nächste Position im Raum und drücken Sie die Taste START, um die zweite Messung zu starten, oder beenden Sie sie durch Drücken auf STOP.

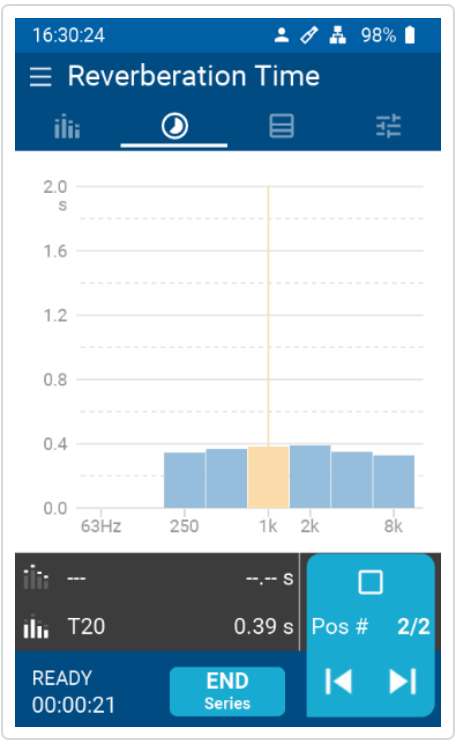


Auf diese Weise fahren Sie fort, bis Sie die jeweiligen Einzelmessungen an sämtlichen Standorte der Schallquelle / des Messgeräts durchgeführt haben.

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

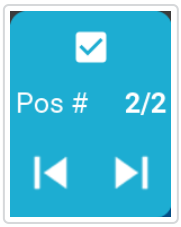
Sie können jederzeit die Ergebnisse der Einzelmessungen (z. B. Pos # 2/4) sowie den gemittelten Gesamtwert (siehe Abbildung unten) auswählen und ansehen, indem Sie auf Pos # --- tippen:





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

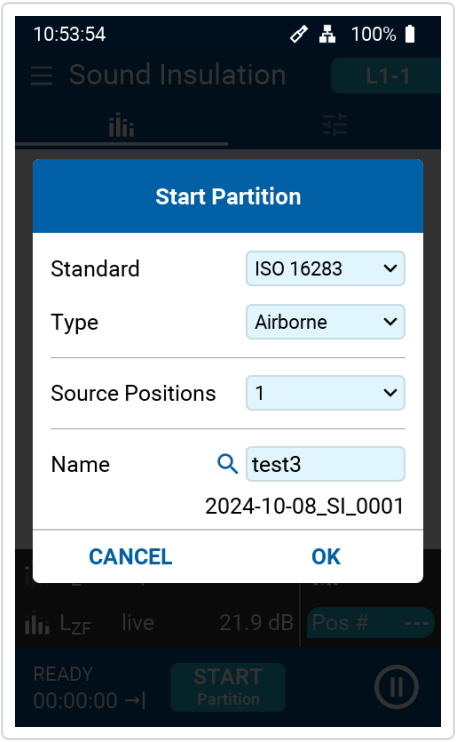
4.3 Schalldämmung

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

- Luftschalldämmung;
- Trittschalldämmung;
- Schalldämmung der Fassade.

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

4.3.1 Partition starten



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.

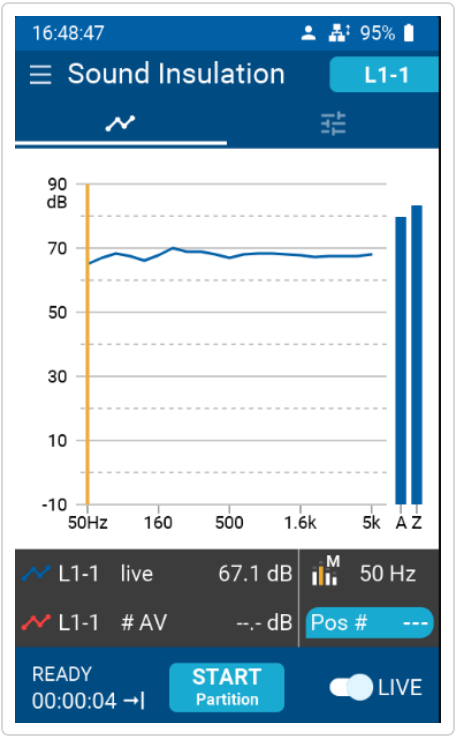
4.3.3 Seitenauswahl über das Display

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

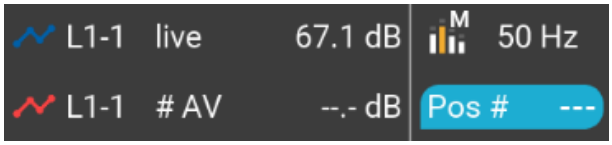


	Zeigt die gemessenen Schalldämmungswerte und die Spektralergebnisse an.
	In diesem Menü wird der Schallpegelmesser konfiguriert und das Layout der Numerischen Pegelanzeige kann angepasst werden. Diese Einstellungen sind unter Einstellungen aufgeführt.
L1-1	Das Menü Messwertanzeige auswählen zeigt die 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.

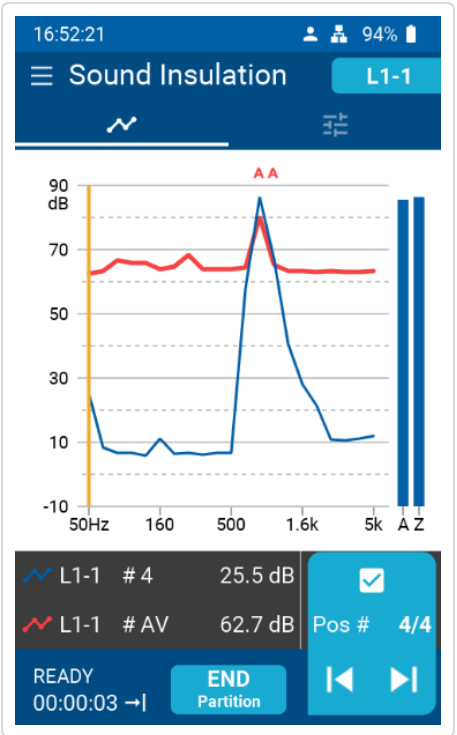
4.3.4 Spektrum-Anzeige



- 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;

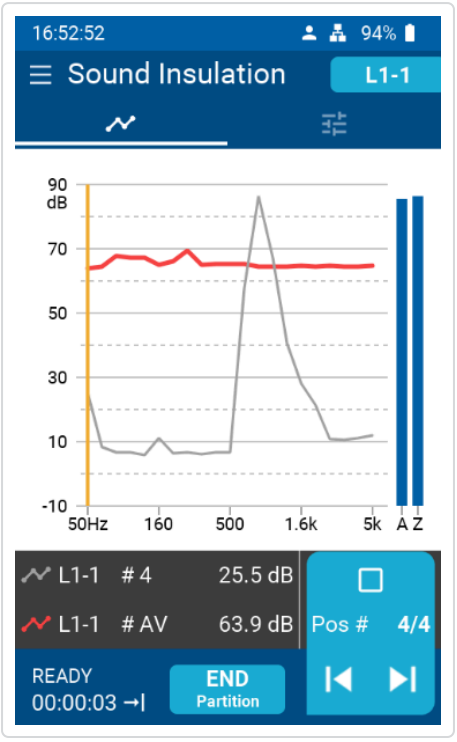


- Ausserdem können Sie jederzeit auf die Schaltfläche Pos # 0/0 unten rechts tippen, um die bis dahin gemessenen Ergebnisse oder ihren Durchschnittswert "AV" anzuzeigen;
- Die Live-Daten LIVE können manuell ein- und ausgeschaltet werden, stören aber nicht mehr, wenn sie ausgeschaltet sind.
- Um die Messung zu starten, tippen Sie auf die Schaltfläche START Partition .



- Der Durchschnitt der aktiven Position ist in rot dargestellt.

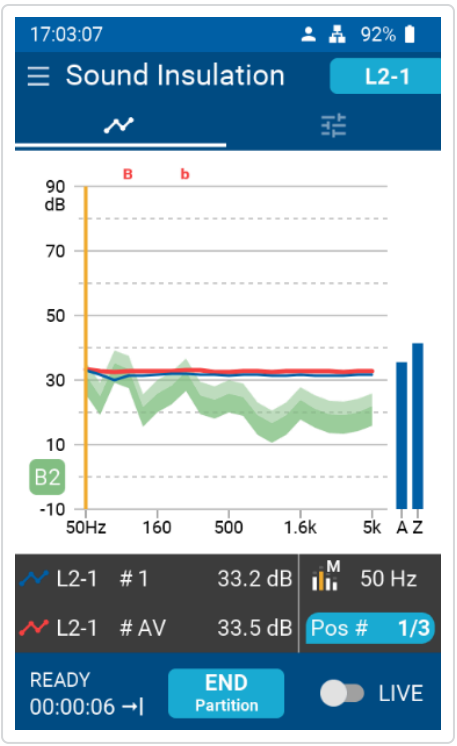
> ⚠ Bei der Anzeige des Sende-Raumpegels wird die maximale Differenz zwischen benachbarten Bändern der Schallsoruce entsprechend der verwendeten Norm überprüft. Überschreitungen sind mit einem A gekennzeichnet.



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

Deaktivierte Messungen werden auf dem Bildschirm „Messung auswählen“ grau dargestellt:



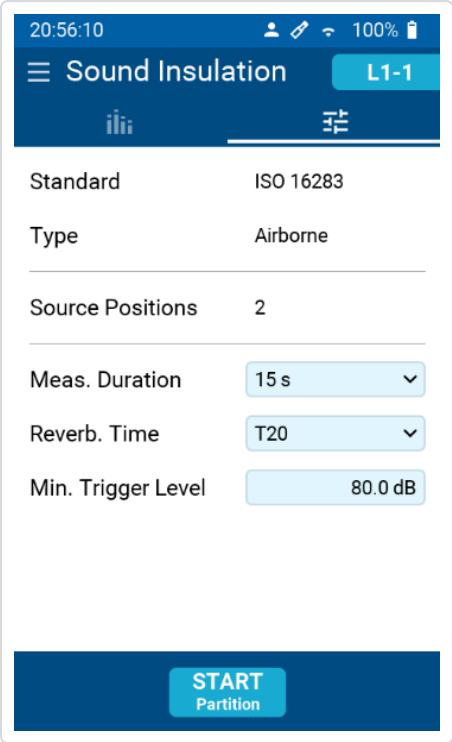


Der Hintergrundgeräuschpegel B2 wird auf dem L2-Ergebnisbildschirm angezeigt, um mögliche Konflikte zu erkennen.

Wenn ein L2-Band weniger als 6 dB oder 10 dB über dem entsprechenden B2-Band liegt, wird es in der Anzeige XL3 Akustik-Analysator 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.

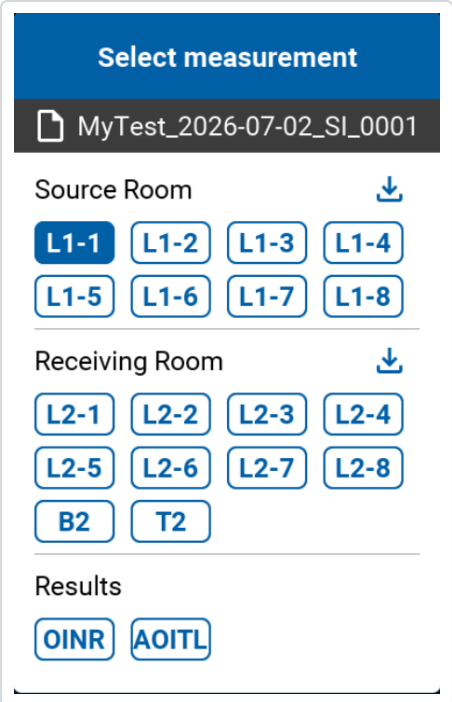


Auf der Seite**"Einstellungen"** können Sie die folgenden Einstellungen vornehmen:

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

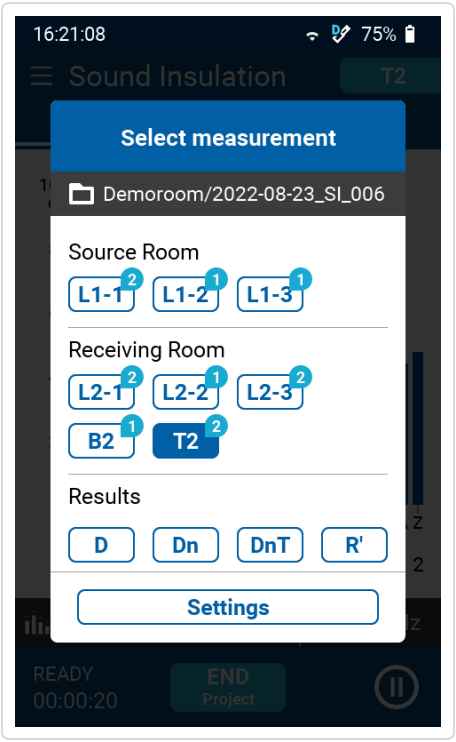
Wählen Sie vor Beginn der Messungen die entsprechenden Einstellungen!

4.3.6 Messwertanzeige auswählen

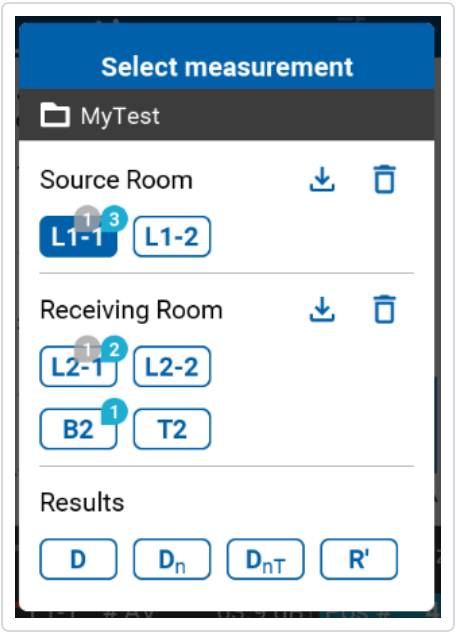


Auf der Seite**"Messung auswählen"** können Sie die nächste durchzuführende Messung auswählen und die Ergebnisse einsehen.

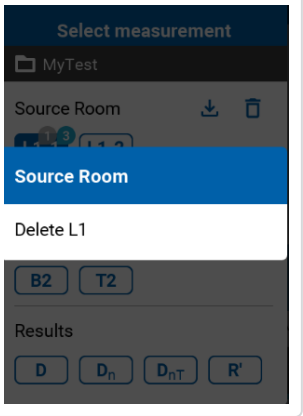
- Senderaum: L1-x = Position der Geräuschquelle im Senderaum (Anzahl verfügbarer Positionen hängt von den obigen Einstellungen ab);
- Empfangsraum:
  - L2-x = Messposition im Empfangsraum (Anzahl verfügbarer Positionen hängt von den obigen Einstellungen ab);
  - B2 = Hintergrund-Schallpegel im Empfangsraum;
  - T2 = Nachhallzeit im Empfangsraum.
- Ergebnisse: Hängt vom gewählten Standard und der jeweiligen Anwendung ab.
  - Normen: ISO 16283, Dokument E und ASTM;
  - Anwendungsbereiche: Luftschall, Trittschall und Fassaden.

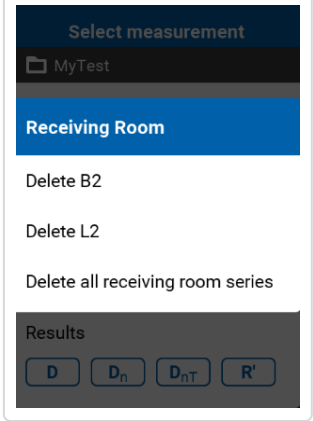


HINWEIS: Während einer Messreihe können Sie auf der Seite "Messung auswählen" die Anzahl der Einzelmessungen überprüfen, die im Sende- oder Empfangsraum an verschiedenen Schallquellenpositionen durchgeführt wurden.



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





Aktive und ausgeschlossene Messungen sind

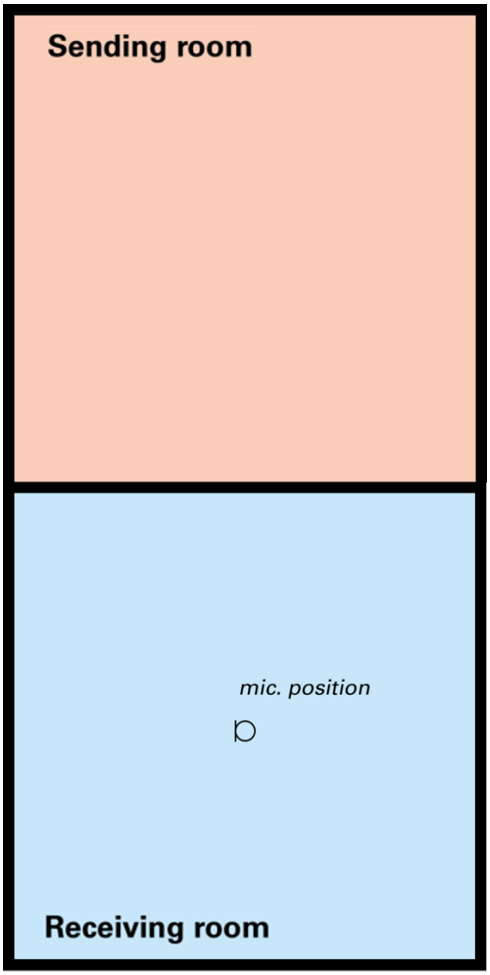
in der Übersicht deutlich angegeben. So wird sichergestellt, dass die Übersicht stets gewahrt bleibt.

4.3.7 Schalldämmungsmessung durchführen

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

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

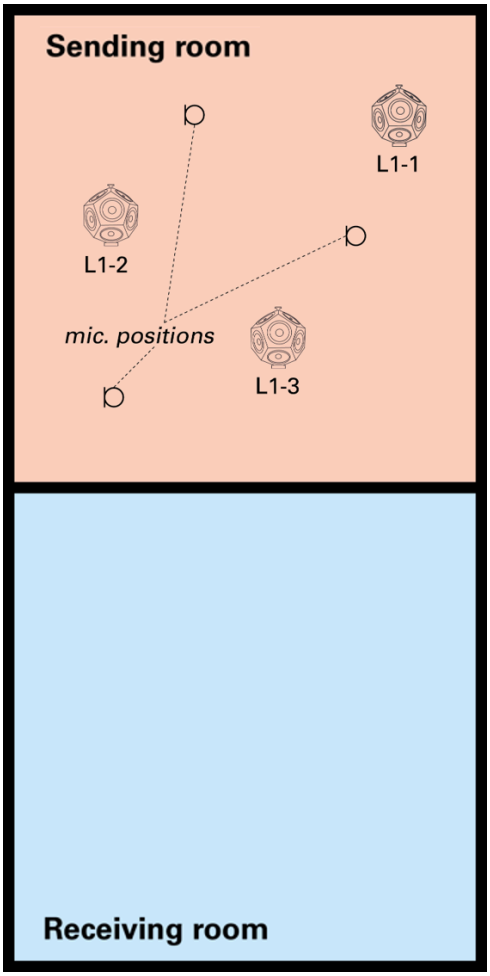
4.3.7.1 Hintergrundgeräuschmessung im Empfangsraum



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 Geräuschquelle). Wählen Sie dazu auf der Seite**"Messung auswählen**" die Option [B2] und drücken Sie die Taste [START].

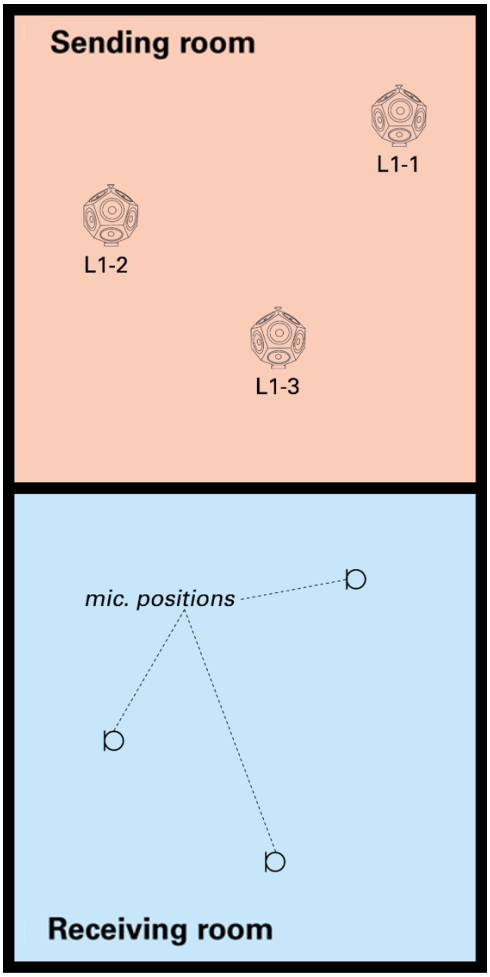
4.3.7.2 Schallpegelmessung im Senderaum



Schalten Sie die Geräuschquelle (z.B. Dodekaeder-Lautsprecher DS3) ein und begeben sich an die gewünschte Messposition. Drücken Sie dann die Taste START, um die erste Messung zu starten, und warten Sie, bis sie abgeschlossen ist. 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



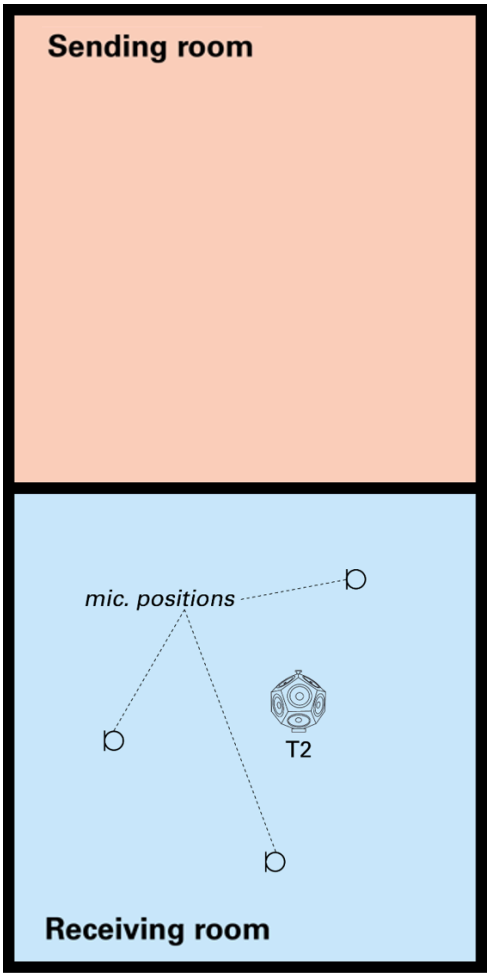
Gehen Sie zum Empfangsraum L2 und wählen Sie L2-1 auf der Seite**"Messung auswählen"**. Aktivieren Sie die Schallquelle (die sich immer noch an Position 1 im Senderaum befindet) und drücken Sie die Taste START, um die erste Schallpegelmessung im Empfangsraum zu starten.

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. Der XL3 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator. 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	Die NTi Audio TalkBox simuliert eine sprechende Person mit einem präzisen akustischen Pegel und ermöglicht die Messung der gesamten Signalkette einschliesslich des Mikrofons. • Platzieren Sie die NTi Audio TalkBox vor dem Mikrofon in der typischen Position des Kopfes der sprechenden Person; o 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. • Wählen Sie Spur 1 für das STIPA-Testsignal; • Wählen Sie den Ausgabemodus auf Lautsprecher; Sie sollten das STIPA-Testsignal hören.
Minirator MR-PRO	Der Minirator MR-PRO wird zur elektrischen Signaleinspeisung in Beschallungsanlagen verwendet, die üblicherweise Alarmmeldungen von einer Festplatte verwenden (Anlagen ohne Mikrofon).

Andere Audio-Player	Registrieren Sie den XL3 Akustik-Analysator und laden Sie das STIPA-Prüfsignal unter https://my.nti-audio.com/support/xl3 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

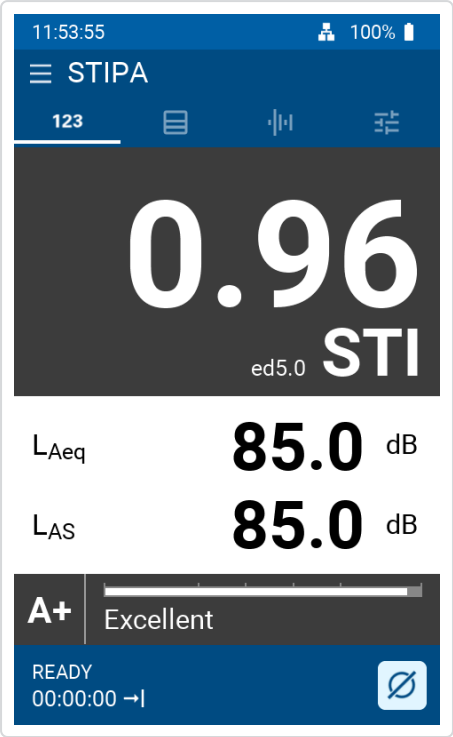
Sie können die gewünschte Anzeige auch mit einer Wischbewegung, oder durch Antippen der entsprechenden Icons anwählen.



	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 Akustik-Analysator 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

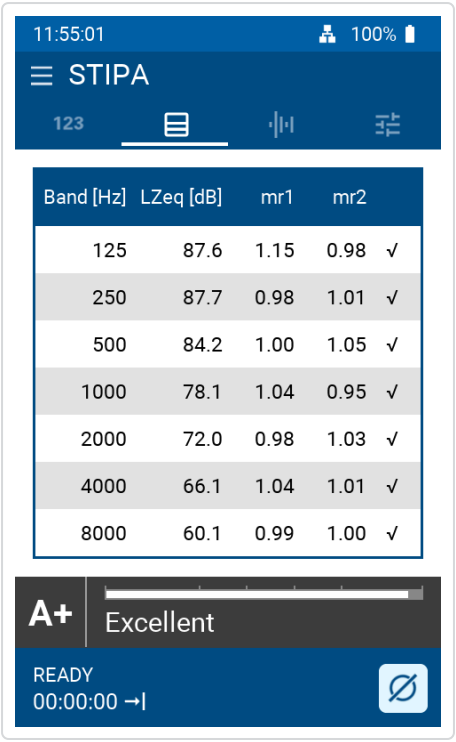
- Ausgezeichnet 0,75 - 1,00 STI
- Gut 0,60 - 0,75 STI
- Gerecht 0,45 - 0,60 STI
- Schlecht 0,30 - 0,45 STI
- Schlecht 0,00 - 0,30 STI

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

Band	STI-Bereich	Beispiele für typische Anwendungen
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

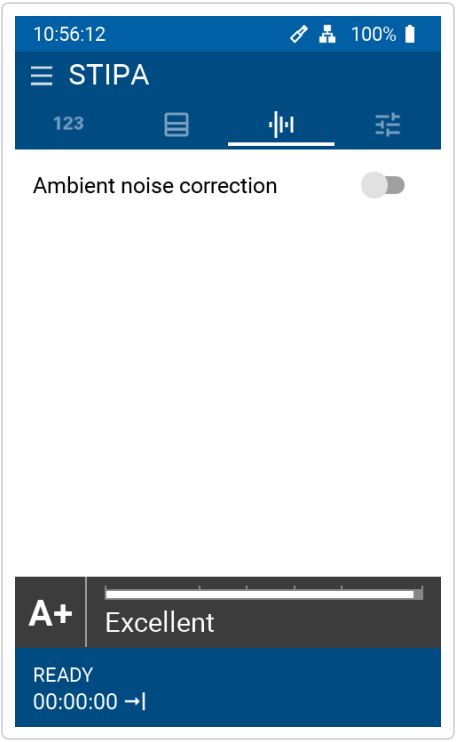
- Für eine gute Sprachverständlichkeit ist es unerlässlich, dass die Integrität der übertragenen Sprachsignalmodulationen erhalten bleibt. STIPA basiert daher auf der Messung der MTF (Modulationsübertragungsfunktion). Diese Funktion quantifiziert den Grad, in dem die Stimmmodulationen in den einzelnen 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

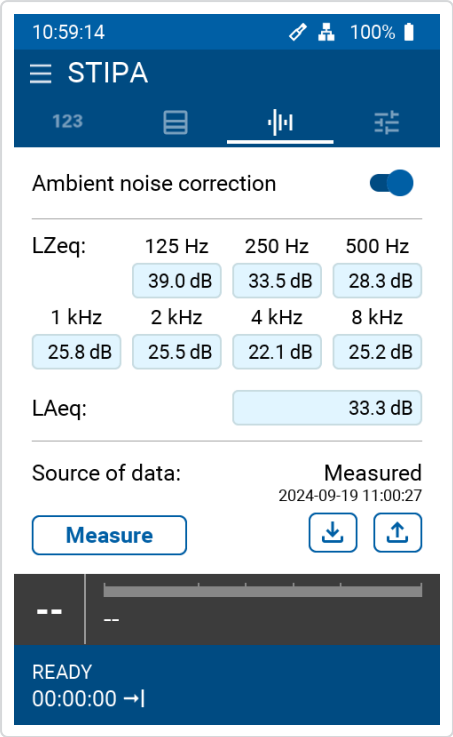
Die Messung des Sprachverständlichkeitsindexes unter realistischen Umgebungsbedingungen ist oft nicht durchführbar; so würde z. B. das Abspielen des Testsignals in einem Bahnhof in Notfalllautstärke während der Hauptverkehrszeit die Fahrgäste irritieren. Ausserdem kann der Umgebungslärm zur Hauptverkehrszeit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

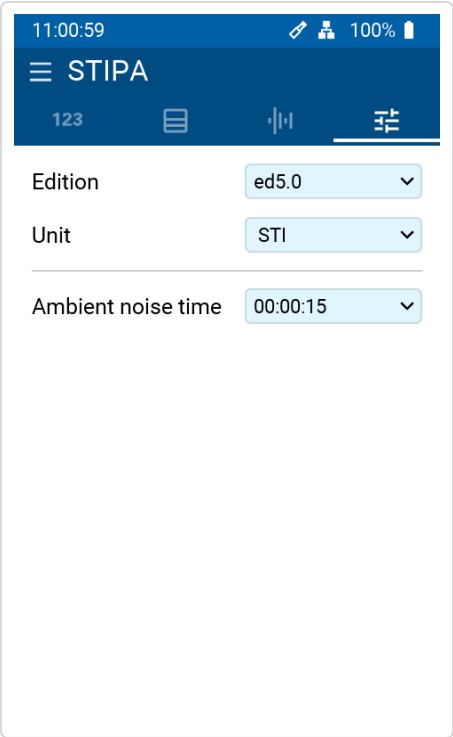


- Aktivieren Sie die Option "**Umgebungsgeräuschkorrektur**";
- LZeq zeigt die einzelnen zeitlich gemittelten Frequenzen von 125 Hz bis 8 kHz in 1/1-Oktavband-Auflösung;
- LAeq ist der gewichtete Äquivalenzwert in A.
- Mit der Schaltfläche START wird die Messung der Umgebungsgeräusche aktiviert und ein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

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

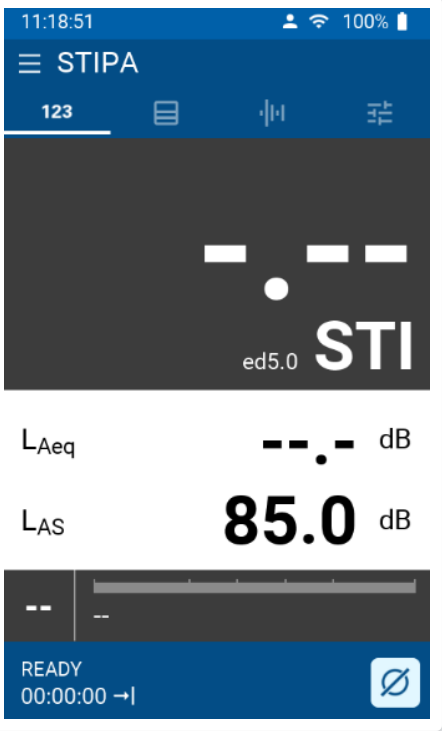
- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL3 Akustik-Analysator an.
- Schalten Sie den XL3 Akustik-Analysator ein.

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

- Positionieren Sie den XL3 Akustik-Analysator 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.

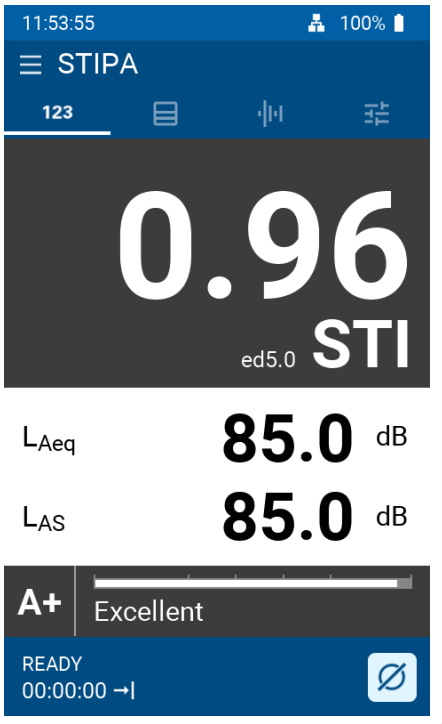
4.4.8.3 Messung starten

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 den XL3 Akustik-Analysator 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

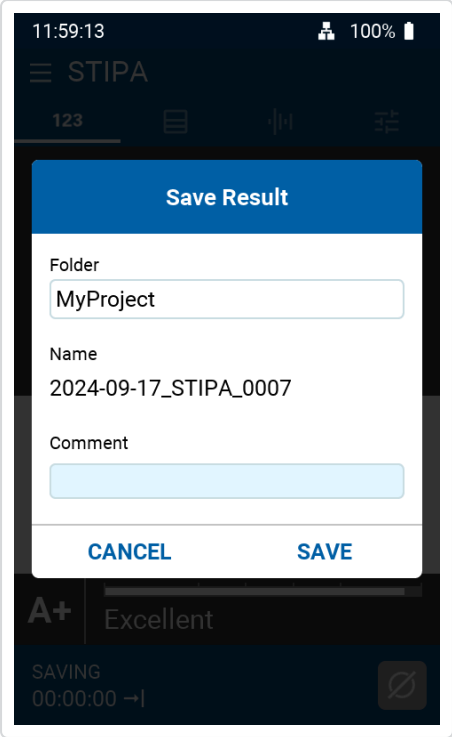
STI > 0,63	Eine einzige Messung ist ausreichend.

> Ein STI > 0,63 bedeutet, dass die Sprachverständlichkeit mit einem Konfidenzniveau von 95 % höher als 0,5 ist.

STI < 0,63	Führen Sie drei aufeinander folgende Messungen an dieser Messposition durch. • Beträgt die maximale Ergebnisabweichung dieser drei Messungen > 0,03, sind drei weitere Messungen durchzuführen. • Wenn die maximale Ergebnisabweichung dieser Messungen > 0,05 ist, muss die Ursache für diese Instabilität bewertet und beseitigt werden. • Das arithmetische Mittel der drei oder sechs durchgeführten Messungen muss angegeben werden.

Nutzen Sie das STIPA Reporting Tool für die Dokumentation Ihrer Messungen gemäss der Norm.

4.4.8.5 Messung und Datenspeicherung beenden



Die Messdauer beträgt 15 Sekunden. Danach wird das Ergebnis der Sprachverständlichkeit 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.

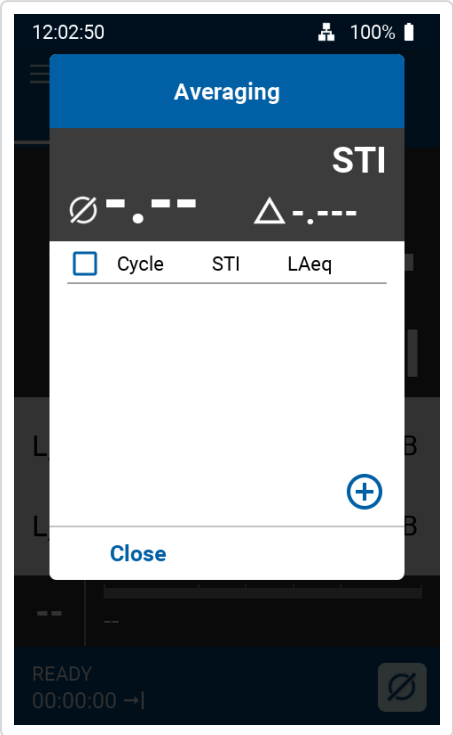
4.4.8.6 Anzeige der Mittelwertbildung

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

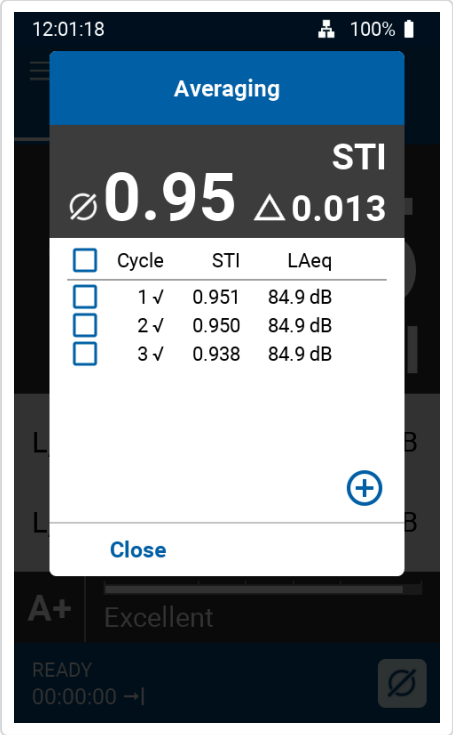
Die deutsche Norm VDE 0833-4 schreibt vor, dass bei einem STI < 0,63 mindestens drei aufeinander folgende Messungen für eine Messposition durchgeführt werden müssen.

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

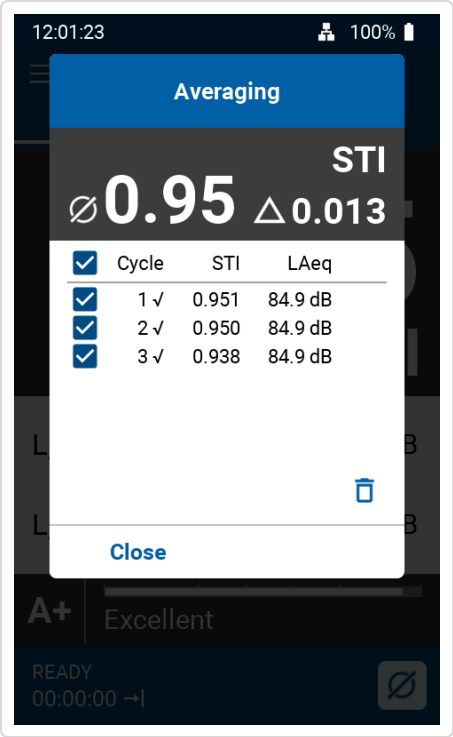
4.4.8.7 Mittelwertbildung starten



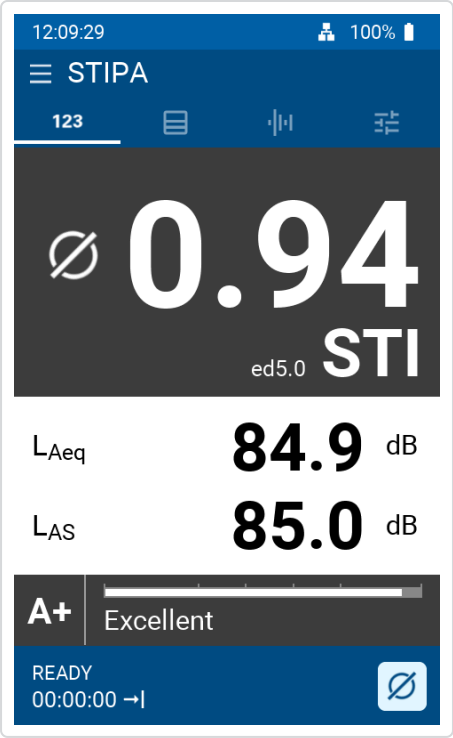
- Wählen Sie die Mittelwertseite Ø
  - STI-Durchschnitt Ø: Berechneter Durchschnitt der aufgezeichneten Zyklusergebnisse
  - Differenz △: Differenz (Max - Min) der aufgezeichneten Zyklusergebnisse.
- Reproduzierbarkeit des Messergebnisses: Da ein spezielles Rauschprüfsignal verwendet wird, kann das Ergebnis 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 ⌀ 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 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.

4.5 Noise Curves

Um die Messung „Noise Curves“ zu aktivieren, tippen Sie oben links auf das Menüsymbol und wählen Sie „Noise Curves“ aus. Für die Messfunktion „Noise Curves“ muss die Option „Extended Room Acoustics“ auf dem XL3 Akustik-Analysator installiert sein.

4.5.1 Seitenauswahl über die Seitentaste

Drücken Sie die Seitentaste „ “, um zwischen der numerischen und der spektralen Anzeige umzuschalten. Diese Änderung ist auch während einer laufenden Messung ohne Einschränkungen möglich.

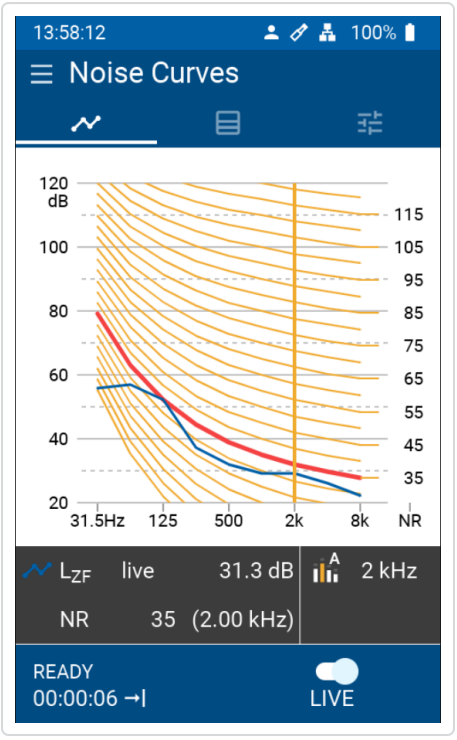
4.5.2 Seitenauswahl über das Display

Sie können die gewünschte Ansicht auch durch eine Wischgeste oder durch Antippen der entsprechenden Symbole auswählen.



	Die Anzeige „Noise Curves“.
	Hier finden Sie die tabellarisch aufbereiteten Werte für die aktuelle Messung oder die zuletzt durchgeführte Messung, je nachdem, welche Einstellung Sie unter „Einstellungen“ gewählt haben.
	Wenn Sie auf dieses Symbol tippen, gelangen Sie zu der Seite, auf der Sie den anzuwendenden Standard auswählen können.

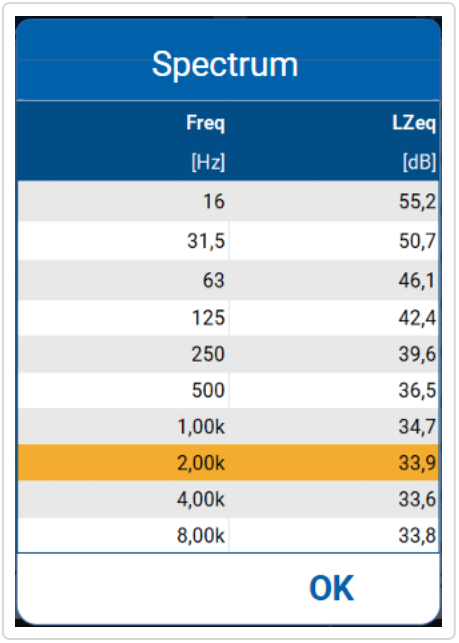
4.5.3 Anzeige „Noise Curves“



Zeigt Echtzeit- oder aggregierte Werte mit einer Auflösung von einer Oktave oder einer Terz im Vergleich zu den Grenzwerten der einzelnen Noise Curves an. Die betreffende Kurve ist rot hervorgehoben. Dank dieser unmittelbaren visuellen Rückmeldung lässt sich schnell feststellen, ob ein Raum die akustischen Anforderungen erfüllt. Der normierte Wert der Noise Curve – in diesem Beispiel das Rauschkriterium (NC) – sowie das Grenzfrequenzband werden ebenfalls numerisch angezeigt.

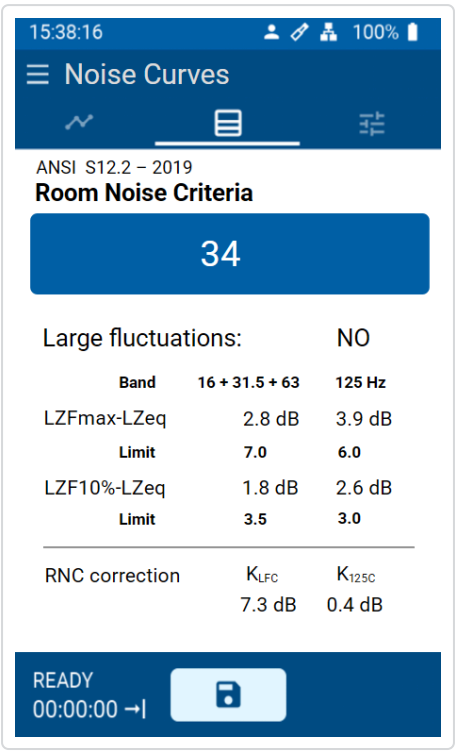
Während einer Messung wird die blaue Kurve (LZeq-Spektrum) kontinuierlich aktualisiert, um zu zeigen, wie sich der Schallpegel im Verlauf der Messung verändert. Wenn keine Messung läuft, bleibt diese Kurve unverändert und zeigt die Werte der zuletzt abgeschlossenen Messung an. Wenn Sie die **Live-Schaltfläche** LIVE aktivieren, misst das Gerät weiterhin aktuelle Spektrumwerte in Echtzeit und zeigt diese an – auch wenn keine offizielle Messung läuft –, ohne dabei Daten zu speichern. Auf diese Weise können Sie vor dem Start einer eigentlichen Messung beobachten, was in der Umgebung vor sich geht.

Das Popup-Fenster „Spektrumtabelle“ wird angezeigt, wenn Sie auf das Pegelfeld klicken.



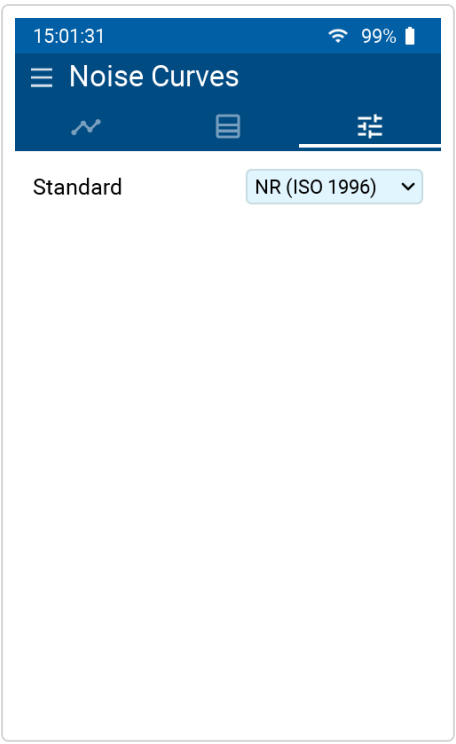
Die einzige Ausnahme bildet RC (ANSI S12.2 – 1995). Die Bewertung erfolgt hier nicht durch einen Vergleich mit Bewertungskurven, sondern durch die Berechnung von SIL3. Das bedeutet, dass wir keine berührte Kurve haben und der Cursor lediglich den Maximalwert des Spektrums anzeigt.

4.5.4 Tabelle „Noise Curves“



Die Tabelle „Noise Curves“ zeigt die zusätzlichen Parameter, die für die ausgewählte Norm verfügbar sind, wie im Beispiel für die ANSI S12.2–2019-Raumgeräuschkriterien dargestellt.

4.5.5 Messparameter für Noise Curves



Auf dieser Seite können Sie auswählen, welche der unten aufgeführten Normen bei der Messung angewendet werden soll.

- NR (ISO 1996);
- NC (ANSI S12-2 – 2026, 1/1 Oct);
- NC (ANSI S12-2 – 2026, 1/3 Oct);
- NC (ANSI S12.2 – 2019);
- RNC (ANSI S12.2 – 2019);
- NC (ANSI S12.2 – 1995);
- RC (ANSI S12.2 – 1995);
- PNC (ASA 1971);
- GK-D (DIN 15996);
- GK-I (DIN 15996).

4.5.6 Messdatei

Alle Messdaten lassen sich bequem direkt auf dem XL3 in einem übersichtlichen Messbericht abrufen. Die Messdatei enthält die Messergebnisse im .txt-Format, sodass sie problemlos in MS Excel importiert werden können.

5 Web Server

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

5.1 Aktivieren des Webservers

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

Um über ein Netzwerk auf XL3 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator von jedem HTML-fähigen Gerät aus fernsteuern.

5.2 Zugriff auf den Webserver

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

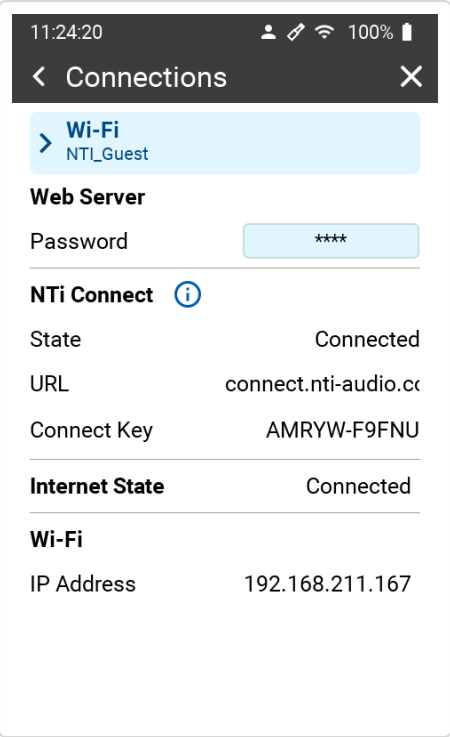
5.2.1 Innerhalb desselben Netzes

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 Akustik-Analysator (z. B. 192.174.xxx.xx) in die Adressleiste ein. Sie finden diese IP-Adresse in den aktuellen Netzwerkeinstellungen des XL3 Akustik-Analysator.

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 herstellen, der unter fairen Bedingungen kostenlos genutzt werden kann.



Jeder XL3 Akustik-Analysator hat einen eineindeutigen 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 eineindeutige Schlüssel für den Zugang zu Ihrem XL3 Akustik-Analysator in der Cloud.

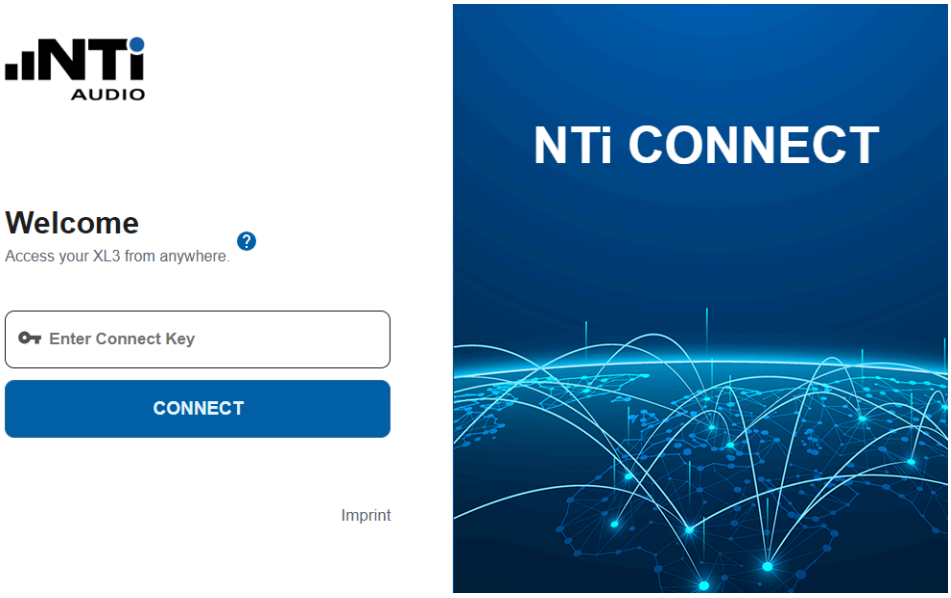
5.3 Web-Seiten

Der NTi Connect Service(connect.nti-audio.com) bietet einen sicheren weltweiten Zugang zu den XL3 Akustik-Analysator Datendateien und der API.

5.3.1 Anmeldung

Um sich anzumelden, folgen Sie bitte den nachstehenden Anweisungen:

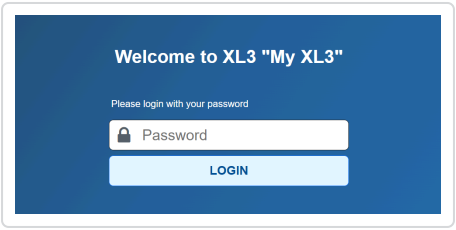
- Öffnen Sie einen Browser und tippen Sie connect.nti-audio.com.
- Es öffnet sich eine Webseite



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

> XL3 Akustik-Analysator verwendet Port 22 für die Kommunikation mit dem NTi Connect Server.

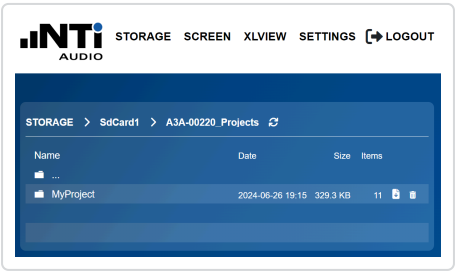
Der NTi Connect Server stellt nun die Verbindung über den Server her und verbindet Ihren PC mit dem Gerät. Anschliessend zeigt XL3 Akustik-Analysator automatisch seine Webserver-Seite an.



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

5.3.2 Speicher

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

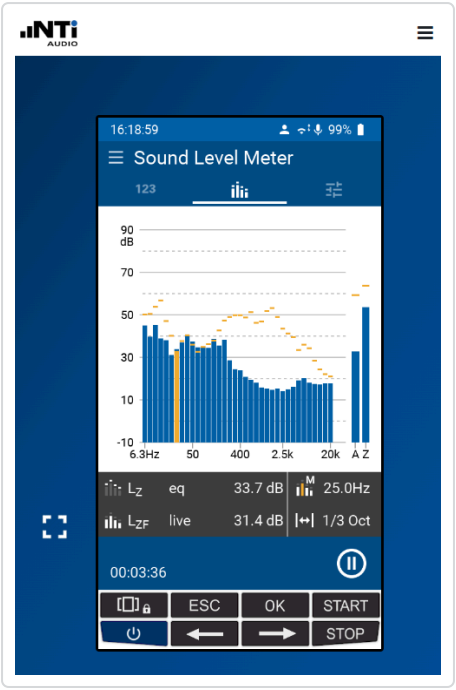


Im oberen Menü können Sie auf Ihren XL3 Akustik-Analysator Speicher zugreifen, der Ihnen direkten Zugriff auf alle unter XL3 Akustik-Analysator gespeicherten Messdaten und die Möglichkeit zum Herunterladen jeder einzelnen Datei bietet.

Um den NTi Connect-Dienst nutzen zu können, muss der gesamte Datenverkehr zu und vom XL3 Akustik-Analysator 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.

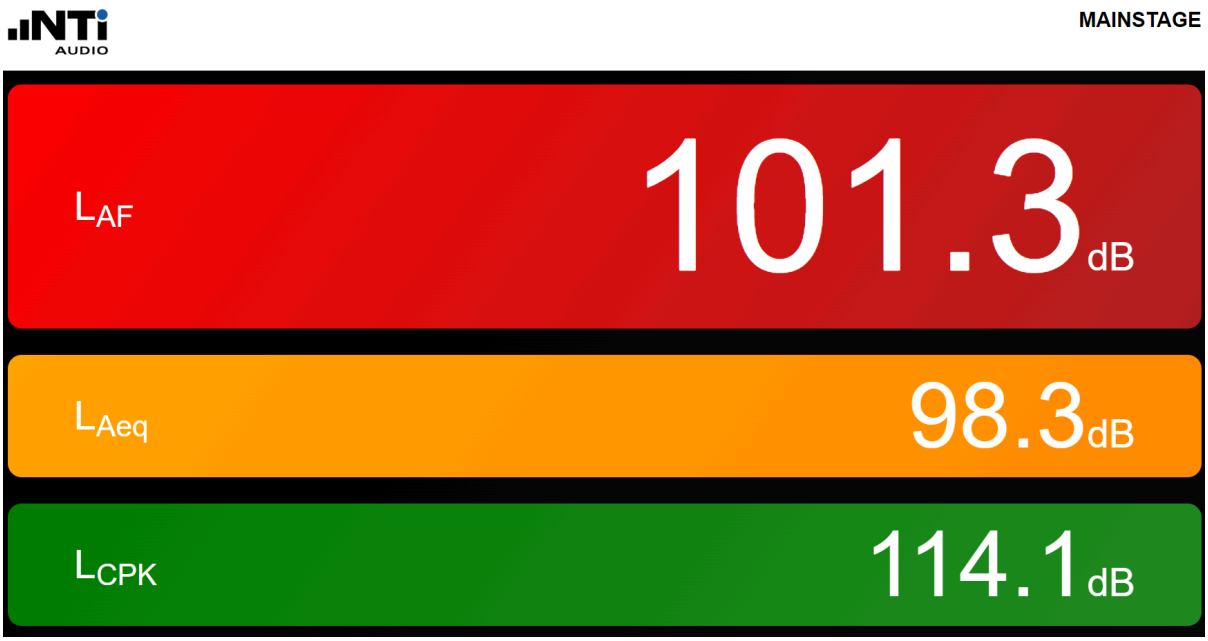


Sie können das Gerät nun mit der Maus fernsteuern, so als ob Sie direkt am Gerät arbeiten würden. Wenn der Bildschirm der Weboberfläche berührungsempfindlich ist, können Sie auch diesen Touchscreen zur Bedienung des Geräts verwenden.

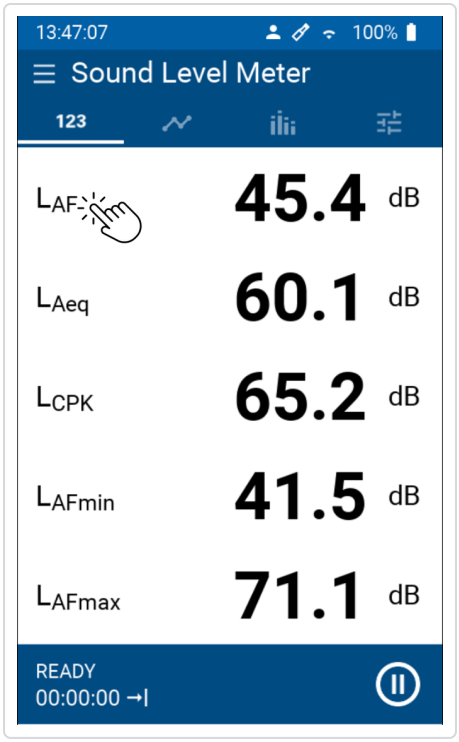
Die Website ist responsive, d. h. sie kann beliebig skaliert werden. Das Symbol aktiviert den Vollbildmodus, während die **ESC-Taste** auf der PC-Tastatur die Vollbildansicht beendet.

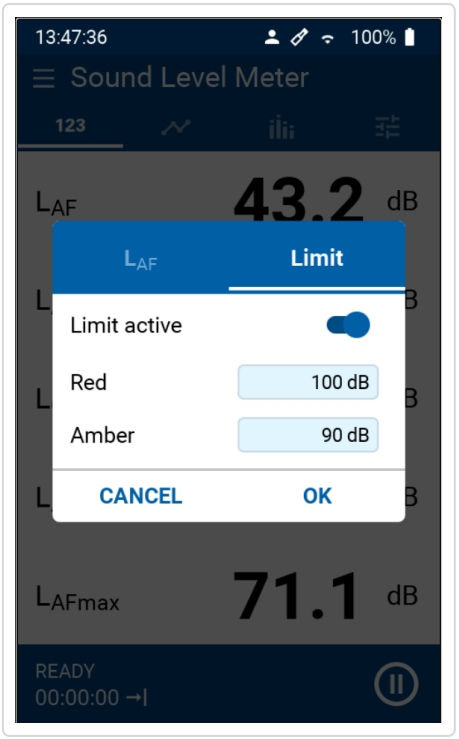
5.3.4 XLView

Der NTi Connect Service(connect.nti-audio.com) 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 Akustik-Analysator 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.

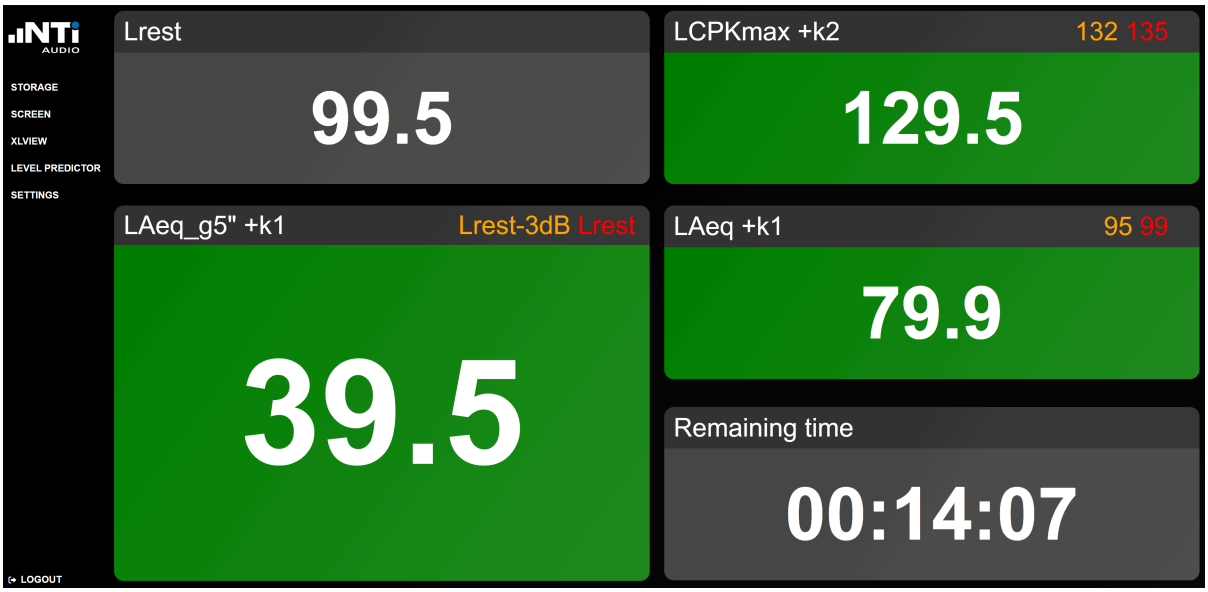




5.3.4.1 DIN 15905 Level Predictor

Der Level Predictor, basierend auf der Norm DIN 15905, visualisiert den Pegel des aktuellen Messintervalls und zeigt den Headroom für den kommenden Zeitraum an. Grüne Anzeigen bestätigen, dass der Schallpegel deutlich unter den Grenzwerten liegt, während rote Anzeigen signalisieren, dass der Schallpegel gesenkt werden muss. Mit diesem Tool

lassen sich dynamische Passagen für die Zufriedenheit des Publikums optimieren, während gleichzeitig die Einhaltung der gesetzlichen Schallgrenzwerte gewährleistet wird.

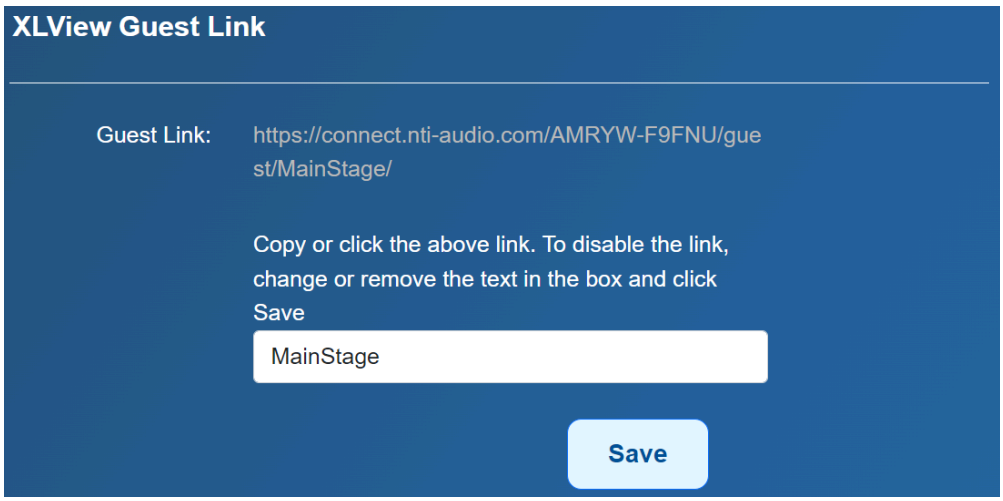


5.3.5 Einstellungen

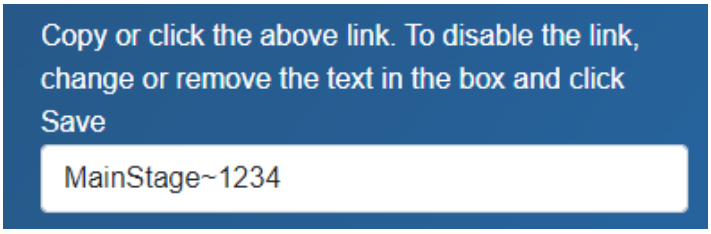
Die Registerkarte **EINSTELLUNGEN** zeigt die Konfigurationsoptionen für XLView Guest Link und FilePush Service.

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".



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.

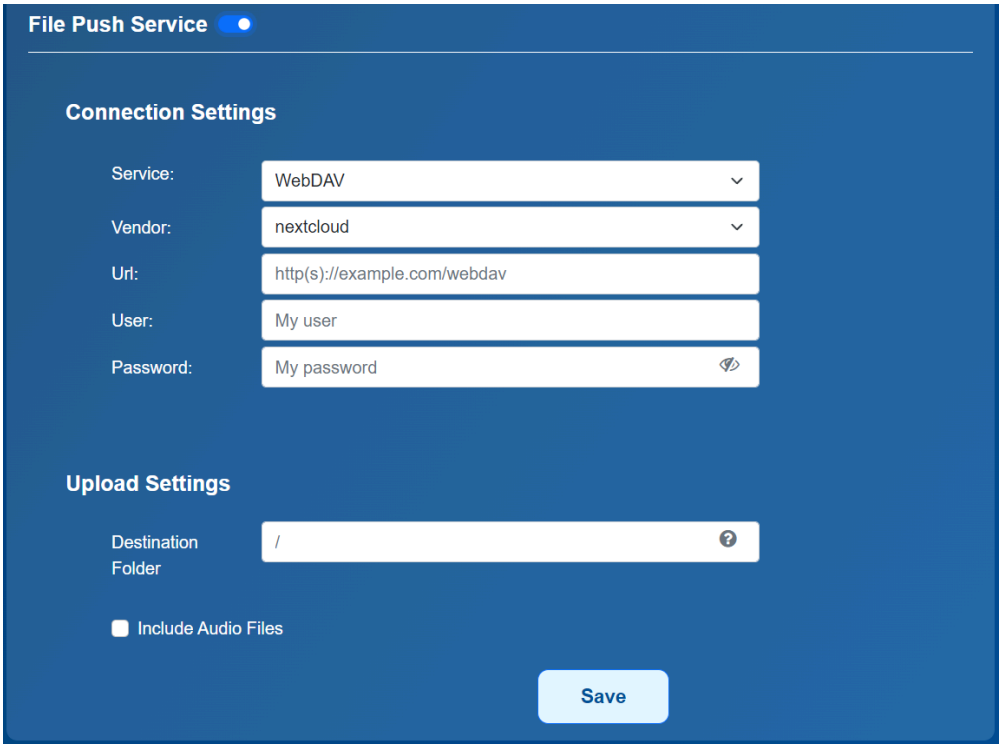


Der zuvor freigegebene Link wird dann nicht mehr gültig sein.

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

5.3.5.2 FilePush-Dienst

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



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. /). Pfadebenen müssen durch Schrägstriche (/) getrennt werden. Ein führender oder nachgestellter Schrägstrich ist optional.
  - Ausserdem haben Sie die Möglichkeit, Audiodateien während des Hochladevorgangs zu aktivieren.

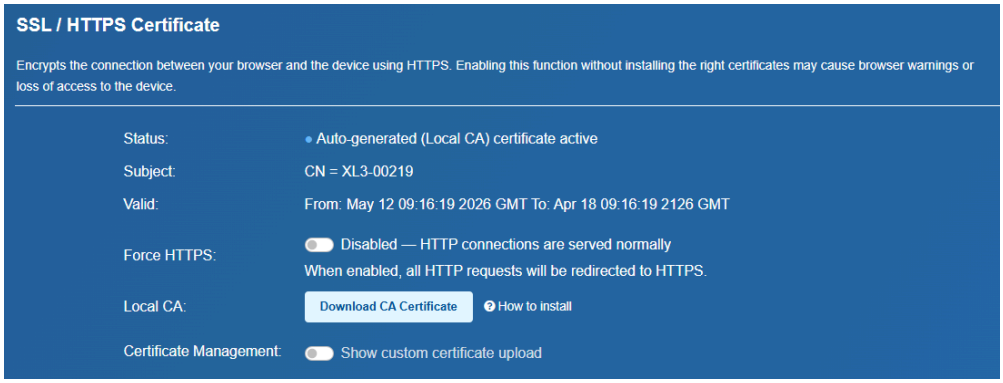
Nach dem Drücken von **SAVE** wird die Verbindung automatisch getestet, und das Ergebnis wird in einem Pop-up-Fenster angezeigt.

Der FilePush Service erstellt eine Protokolldatei mit dem Namen "File_Push_Service.log" auf der SD-Karte. In dieser Datei werden alle FilePush-Aktionen sowie alle potenziellen Probleme, die während des Prozesses auftreten, aufgezeichnet.

Weitere Einzelheiten finden Sie unter FilePush-Dienst.

5.3.5.3 SSL-/HTTPS-Zertifikat

Verschlüsselt die Verbindung zwischen dem Browser und dem Gerät mithilfe von HTTPS. Der XL3 Akustik-Analysator generiert automatisch ein lokales CA-Zertifikat; dessen Status, Betreff und Gültigkeitsdauer können Sie auf der Registerkarte „Einstellungen“ einsehen. Aktivieren Sie „HTTPS erzwingen“, um alle HTTP-Anfragen an HTTPS umzuleiten – beachten Sie, dass die Aktivierung dieser Option ohne die Installation eines vertrauenswürdigen Zertifikats zu Browserwarnungen oder zum Verlust des Zugriffs auf das Gerät führen kann. Laden Sie das lokale CA-Zertifikat direkt von dieser Seite herunter oder laden Sie ein benutzerdefiniertes Zertifikat unter „Zertifikatsverwaltung“ hoch.

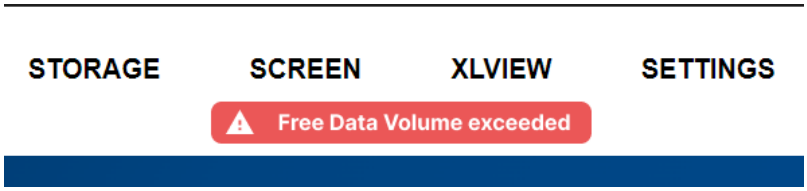

SSL / HTTPS Certificate
Encrypts the connection between your browser and the device using HTTPS. Enabling this function without installing the right certificates may cause browser warnings or loss of access to the device.
Status:
Auto-generated (Local CA) certificate active
Subject:
CN = XL3-00219
Valid:
From: May 12 09:16:19 2026 GMT To: Apr 18 09:16:19 2126 GMT
Force HTTPS:
Disabled — HTTP connections are served normally
When enabled, all HTTP requests will be redirected to HTTPS.
Local CA:
Download CA Certificate
How to install
Certificate Management:
Show custom certificate upload

6 NTi Connect Dienst

Der NTi Connect Service ermöglicht die Fernsteuerung und den Datentransfer für den XL3 Akustik-Analysator.

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 den XL3 Akustik-Analysator 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 FilePush-Dienst

Mit dem FilePush 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 FilePush 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 Akustik-Analysator bietet mehrere Möglichkeiten, die gespeicherten Messdaten zu übertragen.

7.1 Ports und Protokolle

Der XL3 Akustik-Analysator verwendet eine Vielzahl von Anschlüssen und Protokollen, um die Datenübertragung und die ununterbrochene Kommunikation zu erleichtern. Diese Schnittstellen sind für einen effizienten Betrieb unerlässlich, da sie dem Benutzer die Interaktion mit dem Gerät und die effektive Verwaltung der Messdaten ermöglichen. In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Protokolle und ihre jeweiligen Ports aufgeführt.

Zweck	Protokoll	Port	Beschreibender Text
Web-Schnittstelle	TCP	80	Zugriff auf den XL3 über einen Browser innerhalb des lokalen Netzwerks
Weboberfläche (HTTPS)	TCP	443	Sicherer (HTTPS) Zugriff auf den XL3 über einen Browser innerhalb des lokalen Netzwerks
NTi Connect Fernzugriff	TCP	22	Sicherer Fernzugriff über NTi Connect (SSH-Tunnel)
Zeitsynchronisation (NTP)	UDP	123	Synchronisierung der Systemzeit über NTP
DHCP (Zuweisung von IP-Adressen)	UDP	67/68	Automatische IP-Adresskonfiguration in lokalen Netzen
Zeroconf / Bonjour / mDNS	UDP	5353	Lokale Dienstsuche (z. B. xl3xxxxx.local)
UPNP/SSDP	UDP	1900	Multicast-Dienst für Windows-Erkennung und SIR/DEX

7.2 USB-C mit MTP (Media Transfer Protocol)

Verbinden Sie den XL3 Akustik-Analysator 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.

7.3 SD-Karte

Der XL3 Akustik-Analysator 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.

7.4 Fernzugriff über die Webseite des XL3 Akustik-Analysator

Unter Web Server finden Sie eine detaillierte Anleitung, wie Sie den Webserver aktivieren und die Daten von XL3 Akustik-Analysator in diesem Modus auf Ihren PC übertragen.

7.5 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 Akustik-Analysator
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

Parameter	Wert
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 Akustik-Analysator angeschlossen werden, sofern er das NDIS-Protokoll unterstützt. Das G160-Gateway (NTi-Nr. 600 076 017) ist für diese Anwendung geeignet.

Ein Router ohne NDIS-Protokollunterstützung sollte über Ethernet unter Verwendung eines empfohlenen USB-zu-Ethernet-Adapters angeschlossen werden.

9 Optionen und Zubehör

Es gibt eine Reihe von Zubehör für den XL3 Akustik-Analysator.

- USB-C zu LAN Adapter, NTi # 600 000 535;
- Gürteltasche, NTi # 600 000 735;
- Systemkoffer, NTi # 600 000 701;
- Rucksack, NTi # 600 000 706;
- Wetterstation (siehe unten);
- GPS-Maus (siehe unten), NTi # 600 000 358;
- Beschwerdeführer-Tasten XL3, NTi # 600 000 745;
- Heavy-Duty-Koffer für den Aussenbereich, NTi # 600 000 704 (IP43) oder # 600 000 705 (IP65);
- 4G/LTE-Gateway (siehe unten);
- ASD-Flachbandkabel zum Durchführen von geschlossenen Fenstern oder Türen, NTi # 600 000 367;
- WP40-90 Wetterschutz für 1/2''-Mikrofon (siehe unten);
- NL1 Noise Locator (siehe unten).

Spezifikationen und Beschreibungen finden Sie auf der NTi Audio-Website.

9.1 Wetterstationen

Schliessen Sie eine Wetterstation an Ihren XL3 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator unterstützt die folgenden Wetterstationen:

- Vaisala WXT532 (Windgeschwindigkeit, Windrichtung) (Legacy), NTi # 600 000 736;
- Vaisala WXT533 (Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Niederschlag) (Legacy), NTi # 600 000 737;
- Vaisala WXT 536 (Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Niederschlag, Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit), NTi # 600 000 738;
- Wetterstation Sonic Anemo+Rain (Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Temperatur und Regen).

Verbinden Sie die Wetterstation mit dem XL3 Akustik-Analysator USB-A oder dem programmierbaren digitalen

eingabe-/Ausgabeschnittstelle; sie wird erkannt und aktiviert und in der Statusleiste angezeigt,

a. Nach dem Einschalten des XL3 Akustik-Analysator;

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 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator:
  - 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.

9.3 4G/LTE-Gateway

Der XL3 Akustik-Analysator kann mit einem 4G/LTE-Gateway verbunden werden, um eine Fernüberwachung und Datenübertragung über Mobilfunknetze zu ermöglichen. Es stehen zwei Gateway-Optionen zur Verfügung:

- G160 4G/LTE Gateway - NTi # 600 076 017:
  - USB-C-Kabelanschluss (keine Stromversorgung oder Ethernet-Kabel erforderlich).
- 4G/LTE-Gateway - weltweit, ausser Amerika, China und Japan - NTi # 600 076 011 (Legacy).

Bei der Integration von XL3 Akustik-Analysator mit einem 4G/LTE-Gateway über den M8-Anschluss:

- Der XL3 Akustik-Analysator benötigt für diese Konfiguration eine 12-V-Stromversorgung;
  - Der im Lieferumfang von XL3 Akustik-Analysator enthaltene Standard-9V-Adapter ist nicht ausreichend und sollte für diese Einrichtung nicht verwendet werden;
- Das 12-Volt-Netzteil ist im Lieferumfang des IP65-HD-Aussengehäuses (NTi # 600 000 705) enthalten;
- Für alle anderen Fälle müssen Sie das 12V-Netzteil separat bestellen (NTi # 620 000 013).

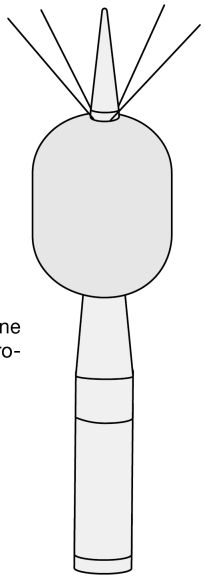
9.4 WP40-90 Wetterschutz für 1/2'' Mikrofon

Die Outdoor-Messmikrofone bieten eine wettergeschützte Messlösung für die NTi Audio 1/2''-Mikrofone und ermöglichen die Erfassung von Umgebungsgeräuschen bei Aussenanwendungen. Das korrosionsfreie Polymergehäuse, der Windschutz, die wasserabweisende Membrane und der Vogelschutzspiess bieten einen hervorragenden Schutz vor Regen, Wind, Staub und Vögeln. WP40-90 Wetterschutz für 1/2'' Mikrofon, für Messmikrofone M2340, M2230 (mit 90mm Windschutz), NTi # 600 040 140.

1 year maintenance:
WP40-90 / WP62-90
Windscreen replacement kit
90 mm Windscreen with built in water protection grid.
600 040 142

2 years maintenance:
WP40-90 / WP62-90
Full Service kit
Cage with water repellant membrane and Windscreen with built in water protection grid.
WP40-90 # 600 040 141
WP62-90 # 600 040 151

WP ASD Cable 5 m: # 600 000 306
WP ASD Cable 10 m: # 600 000 307
WP ASD Cable 20 m: # 600 000 308



Mikrofontypen für Aussenmessungen:

- M2230-WP:

  M2230 + WP40 Wetterschutz + WP ASD Kabel;
- M2340-WP:

  M2340 + WP40 Wetterschutz + WP ASD-Kabel.

Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung für Mikrofone: Handbuch für Messmikrofone.

- Installieren Sie die Aussenmessmikrofone nur in vertikaler, aufrechter Position. Bei waagerechtem Einbau ist das Messmikrofon Regentropfen ausgesetzt und kann dadurch beschädigt werden.
- Der Schnappmechanismus funktioniert nur bei Temperaturen über -15°C / 5°F (da der O-Ring steif wird). Bei kalter Witterung empfehlen wir, das Gehäuse zuerst aufzuwärmen, z. B. mit den Händen.

9.5 NL1 Noise Locator

Der NL1 Noise Locator, NTi # 600 041 000, ist ein Allwettersensor, der die Richtung des vorherrschenden Lärms identifiziert. Es wird mit dem WP40-90 und einem kompatiblen Mikrofon (z. B. M2340) gekoppelt und über USB-A mit dem XL3 Akustik-Analysator verbunden, um die Stromversorgung und die Echtzeit-Datenaufzeichnung zu gewährleisten.

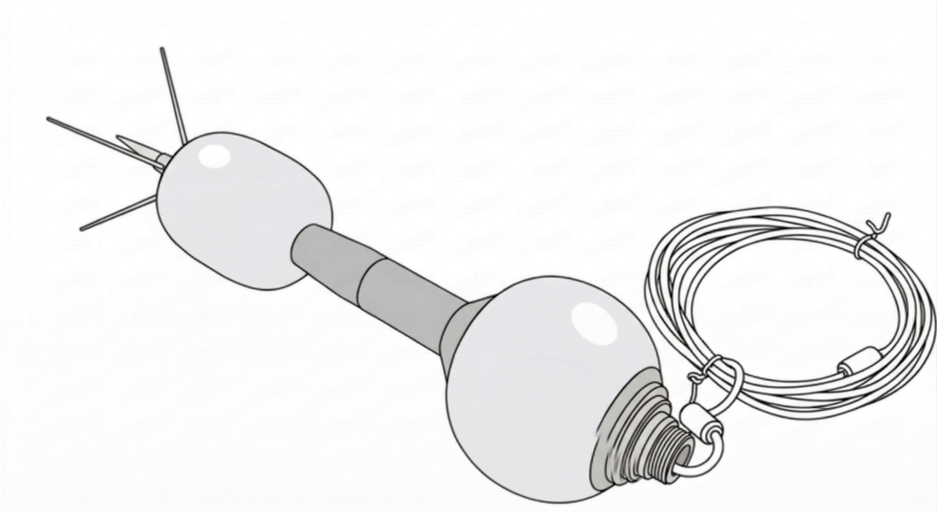
NL1 Noise Locator erfordert XL3 Akustik-Analysator und WP40-90 Wetterschutz für 1/2'' Mikrofon. Weitere Informationen finden Sie im NL1 Noise Locator Benutzerhandbuch: NL1_User_Manual.pdf

Das Gerät führt eine Oktavanalyse im Bereich von 63 Hz bis 4 kHz durch und gibt zudem die A-bewerteten Gesamt-Schallpegel mit einer wählbaren Zeitauflösung von 100 ms oder 1 s an. Ein integrierter Qualitätsindikator quantifiziert die Gültigkeit jeder Messung.

Das NL1-Noise-Locator-Protokoll erfasst ausserdem die Abweichung des Pegels jedes einzelnen Mikrofons vom Mittelwert (dLpM1, dLpM2, …) als NL1-Zustandsindikator für das Mikrofonarray.

Die Zeitsynchronisation zwischen dem XL3 und dem NL1-Noise Locator weist eine maximale Abweichung in der Grössenordnung von wenigen Millisekunden auf.

Für die Echtzeit-Richtungsanzeige kann die NL1 NoiseLab-Software verwendet werden; für die Nachbearbeitung und die Erstellung von Berichten steht die Data Explorer-Software zur Verfügung.



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 Akustik-Analysator 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.

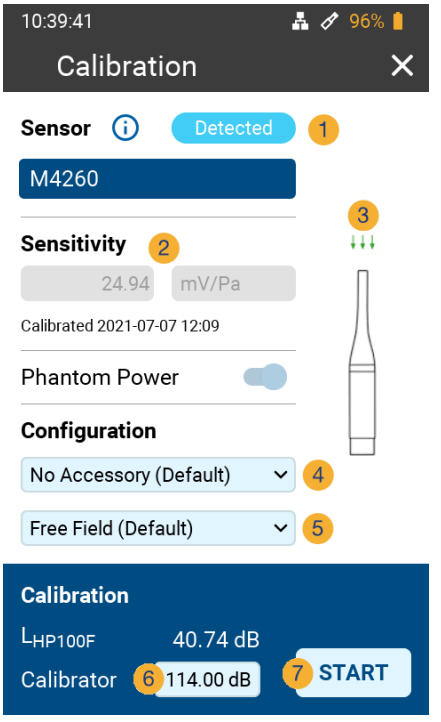
10.4 Umgebungslärm

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

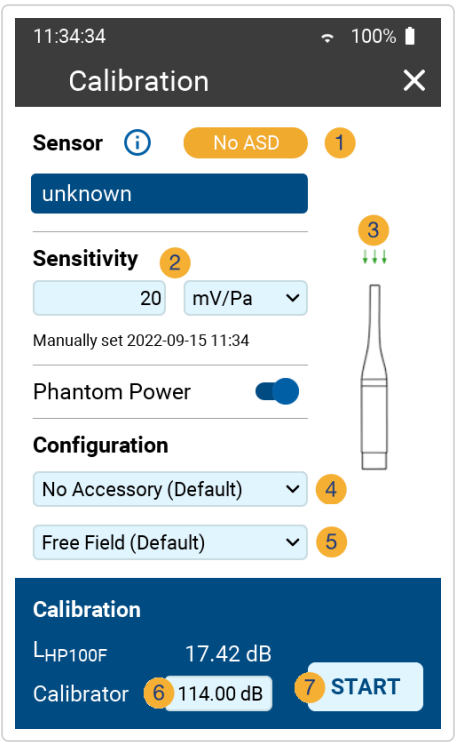
Wischen Sie auf dem Touchscreen von oben nach unten und tippen Sie auf das Symbol , um den Kalibrierungsbildschirm zu öffnen.

10.5.1 Kalibriermenü bei angeschlossenem ASD-Messmikrofon

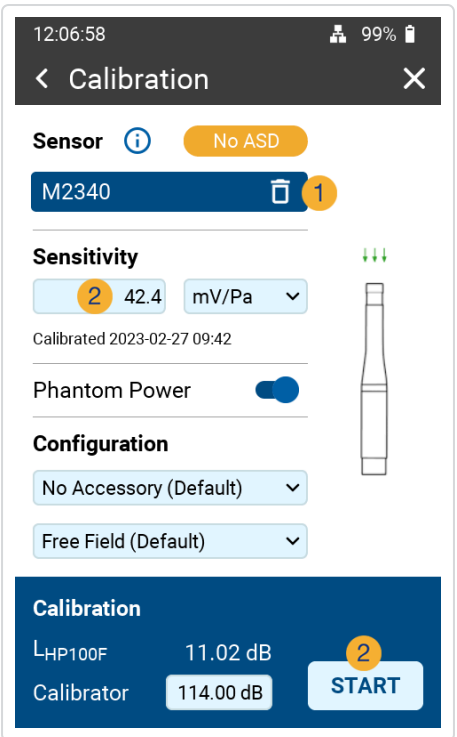


1	Die blaue Statusmeldung **"Detected"** zeigt an, dass das angeschlossene Mikrofon erkannt und seine ASD-Daten gelesen wurden.
2	Die Mikrofon-Empfindlichkeit gemäss ASD-Datenblatt.
3	Zeigt die Mikrofonkonfiguration gemäss den Einstellungen 4 und 5 an.
4	Die Liste erlaubt die Auswahl von Mikrofon-Wetterschutz (inkl. Auswahl der Schalleinfallsrichtung) und eines Windschutzballes.
5	Wählen Sie hier, ob Ihre Messung im Freifeld oder im Diffusfeld statt findet. Der XL3 Akustik-Analysator 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

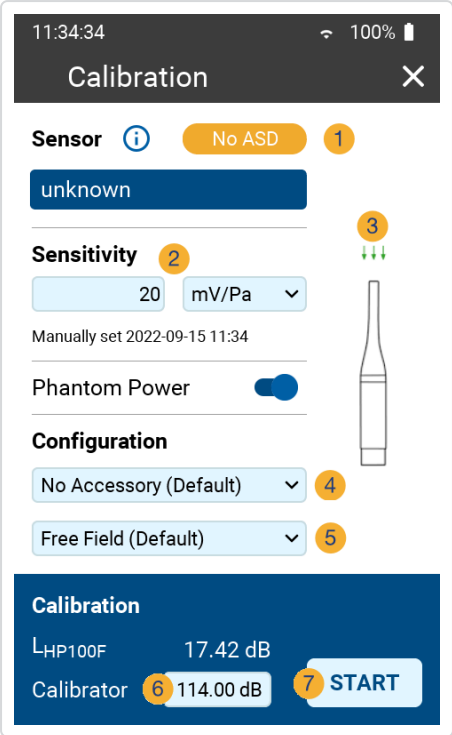


1. Die gelbe Statusmeldung **"No ASD"** zeigt an, dass kein ASD-Sensor erkannt wurde.
2. Die zuletzt gespeicherte und aktuell angewendete Mikrofon-Empfindlichkeit.
3. Die Pfeile zeigen den Schalleinfall gemäss den Einstellungen 5 an.
4. Wählen sie hier den Wetterschutz, die Schalleinfallsrichtung oder einen Windschutz aus.
5. Wählen sie hier ob Sie Freifeld- oder Diffusfeld-Messungen planen. Der XL3 Akustik-Analysator 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** 6 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 7 **START**, um die Kalibrierung zu starten;
4. Das Fenster Kalibrierung: **Kalibrierung läuft** ... erscheint und wechselt nach der erfolgreich durchgeführten Kalibrierung auf Kalibrierung: **Kalibrierung beendet**.

10.6.1 Kundenkalibrierung - Manuelle Empfindlichkeitseinstellung

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" 1 und geben Sie die Mikrofonempfindlichkeit ein.
2. Wählen Sie die passende Einheit (V/Pa, mV/Pa oder µV/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.

Benutzerempfindlichkeit
Nach einer manuellen Kalibrierung schreibt der XL3 Akustik-Analysator 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 ±1.5 dB bei einem Klasse-1 Messmikrofon oder um ±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). Kalibrierpegel und Mikrofon prüfen!
Kontaktieren Sie bei Bedarf NTi Audio mit den Details für eine Reparatur oder Kalibrierung.

Benutzerempfindlichkeit bei der Kalibrierung
Der CS011-Sensor unterstützt benutzerdefinierte Empfindlichkeitseinstellungen während der Kalibrierung und bietet so eine grössere Flexibilität für spezielle Testaufbauten.

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 CR:515
M2230 / M2340 Konfiguration	93.88 / -0.12	93.85 / -0.15	113.85 / -0.15	93.85 / -0.15	93.70 / -0.30

10.7.1 Anwendungsbeispiel

Konfiguration

- XL3 Akustik-Analysator + 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 93.88 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 Beschwerdeführertaste

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

10.9 Freifeld - Druckkorrekturfaktoren zur Verwendung mit dem

Multifrequenzkalibrator B&K 4226

Befindet sich ein Messmikrofon in einer Freifeldumgebung, so wirkt die Mikrofonkapsel bei hohen Frequenzen wie ein Reflektor, da der Schalldruck vor der Membran ansteigt. M2230, M2340 sind freifeldentzerrte Messmikrofone, sie kompensieren den erhöhten Druck intern. Die Kalibrierung der Messmikrofone M2230 und M2340 mit dem B&K 4226 erfordert das Zubehör Adapterring MXR01, NTi Audio # 600 040 105. Bitte beachten Sie, dass Sie niemals die Membran der Messmikrofonkapsel berühren dürfen.

Der Kalibrator bietet keine Freifeldbedingungen mehr. Daher muss die Freifeldentzerrung des Mikrofons kompensiert werden. Dies muss vor der Kalibrierung berücksichtigt werden. Der Korrekturwert muss zur Druckempfindlichkeit des Mikrofons addiert werden.

- Während der Kalibrierung misst der XL3 den Schallpegel im Kalibrator. Wenn der B&K 4226 Kalibrator verwendet wird und auf 8 kHz eingestellt ist, misst der XL3 + M2230 nur 91,3 dBA.
- Der Freifeld-Schallpegel wird durch Summierung des XL3-Messwertes und des Korrekturwertes berechnet (91,3 dB + 2,7 dB = 94,0 dB).

Nennfrequenz [Hz]	M2230, M2340 mit MXR01-Adapter [dB]	Messunsicherheit U [dB]
125	-0.2	0.3
1000	0.0	0.3
8000	2.7	0.3

11 Technische Daten XL3 Akustik-Analysator

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

Schallpegelmessung	
Eichfähige Produkt-Konfigurationen Klasse 1	• XL3 Akustik-Analysator und das Messmikrofon M2340 / M2230 bildet einen integrierenden Schallpegelmesser mit Baumusterprüfung Klasse 1 nach IEC 61672 und ANSI S1.4.
Produkt-Konfigurationen Klasse 1	• XL3 Akustik-Analysator mit M2340 / M2230 Messmikrofon Klasse 1 nach IEC 61672 und ANSI S1.4; • XL3 Akustik-Analysator mit M2211 / M2215 Messmikrofon Klasse 1 Frequenzgang nach IEC 61672 und ANSI S1.4. Die angegebenen Spezifikationen gelten für den Betrieb mit aufgesetztem oder abgesetztem Mikrofon.
Produkt-Konfigurationen Klasse 2	• XL3 Akustik-Analysator mit M4261 Messmikrofon Klasse 2 nach IEC 61672 und ANSI S1.4.
Normen	• IEC 61672:2014, IEC 61672:2003, IEC 61260:2014, IEC 61260:2003, IEC 60651, IEC 60804; • China: GB/T 3785:2010, GB/T 3241, GB 3096-2008, GB 50526, GB/T 4959; • Deutschland: DIN 15905-5, DIN 45657:2014, DIN 45657:2005, DIN 45645-2, optional: DIN 45645-1; • Japan: JIS C1509-1:2005, JIS C 1513 Klasse 1, JIS C 1514 Klasse 0; • Schweiz: V-NISSG, NAO; • UK: BS 4142:2014, BS 5969, BS 6698; • USA: ANSI S1.4-2014, ANSI S1.43, ANSI S1.11-2014; • Internationale IEC Normen wurden als europäische Normen adaptiert und die Buchstaben IEC durch EN ersetzt. XL3 ist konform mit diesen EN Normen.
Gewichtung	• Frequenzbewertung: A, C, Z (gleichzeitig); • Zeitbewertungen: Fast, Slow, Impuls [nur mit der Option „Erweiterte Lärmmessung“] (gleichzeitig).
Pegeldetails	• Messbandbreite (-3 dB): 4,4 Hz – 23,0 kHz; • Pegelauflösung: 0.1 dB; • Eigenrauschen: 2.1 µV(Z).

Schallpegelmessung	
Messbereich bei verschiedenen Mikrofonen	• XL3 Akustik-Analysator + M2340: 17.4 dB(A) - 138.3 dB @ 42 mV/Pa; • XL3 Akustik-Analysator + M2230: 17.1 dB(A) - 137.8 dB @ 42 mV/Pa; • XL3 Akustik-Analysator + M2215: 25 dB(A) - 153 dB @ 8 mV/Pa; • XL3 Akustik-Analysator + M2211: 21 dB(A) - 144 dB @ 20 mV/Pa; • XL3 Akustik-Analysator + M2914: 6.5 dB(A) - 103 dB @ 320 mV/Pa; • XL3 Akustik-Analysator + M4261: 27 dB(A) - 146 dB @ 16 mV/Pa.
Linearer Messbereich gemäss IEC 61672 / ANSI S1.4	• XL3 Akustik-Analysator + M2340: 25 dB(A) - 138 dB | 28 dB(C) - 138 dB @ 42 mV/Pa; • XL3 Akustik-Analysator + M2230: 24 dB(A) - 137 dB | 27 dB(C) - 137 dB @ 42 mV/Pa; • XL3 Akustik-Analysator + M2215: 33 dB(A) - 153 dB @ 8 mV/Pa; • XL3 Akustik-Analysator + M2211: 29 dB(A) - 144 dB @ 20 mV/Pa; • XL3 Akustik-Analysator + M2914: 14 dB(A) - 103 dB @ 320 mV/Pa; • XL3 Akustik-Analysator + M4261: 33 dB(A) - 146 dB @ 16 mV/Pa.
Stabilisierungszeit nach Aktivierung der Phantomspannung	• < 10 s.
Integrationszeiten	• Minimum: 1 Sekunde (Standard) oder 100 ms (mit Option 'Erweiterte Lärmmessung'); • Maximal: 24 Stunden.
Eigenrauschen typisch ohne Messmikrofon @ S = 42 mV/Pa	• Frequenzbewertung A: 5.1 dBA; • Frequenzbewertung C: 4.1dBC; • Frequenzbewertung Z: 8.0 dBZ.

Schallpegelmessung	
Standardfunktionen	• SPL aktuell, Leq, Lmin, Lmax, Lpeak, LE; • Zeitbewertung Fast, Slow; • Breitband-, Oktavband- und Te^{rz}band-Spektralansicht; • Gleitender LAeq und LCeq mit wählbarem Zeitfenster von 1 Sekunde bis 1 Stunde; • TaktMax nach DIN 45645-1; • Alle Messergebnisse sind gleichzeitig verfügbar; • Loggen aller Messergebnisse oder einer Auswahl im Sekundentakt; • Assistent zur Messung der Korrekturwerte für Live-Events der Pegel LAeq, LCeq und LCpeak; • Individuelle Grenzwerte für jeden angezeigten Schallpegel; • Aufnahme von komprimiertem Audio; • Digitale E/A-Schnittstelle zur Steuerung von Zubehör (z.B. Input Keypad XL3 oder eine Wetterstation).
Funktionen der Option Erweiterte Lärmmessung	• Impulse Zeitbewertung; • Pegeldifferenz LAIeq - LAeq; • Schallexpositionspegel LAE; • Zeitschrieb; • Perzentile / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen Flexible Einstellung von 0.1% bis 99.9% mit 7 Werten parallel Abtastrate für Fast/Slow-bewertete 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); • 100 ms Protokollierung aller Daten oder von Teilmengen; • Aufnahme von unkomprimiertem Audio.
Spektrum	• Entspricht der Klasse 1 gemäss IEC 61260:2014 und ANSI S1.11-2014 (Filterbasis 10); • Oktavbandanzeige: 8 Hz - 16 kHz; • Ter^{zb}and-Anzeige: 6.3 Hz - 20 kHz; • Der gewählte Frequenzbereich wird zusammen mit dem A/Z-Breitbandpegel angezeigt; • Protokollierung von Leq, min, max alle 100 ms oder 1 s; • Spectrum Fast Logging: protokolliert den momentanen schnellen Schallpegel (LAFinst) für jedes Band jede Sekunde.

Nachhallzeit

Standardfunktionen	• Entspricht ISO 3382 und ASTM E2235 auf der Grundlage der Rückwärtsintegration von Schroeder; • Oktavband-Ergebnisse von 63 Hz - 8 kHz; • Messparameter: T20, T30; • Impuls- und Torpedo-Rauschquelle; • Automatische Mittelwertbildung für jede Position; • Grafische und tabellarische Darstellung der Ergebnisse; • Fester Mindestauslösepegel: 80 dB LAPK; • Warnhinweise nach ISO 3382; • Bereich: 10 ms - 60 Sekunden; • Minimale Nachhallzeit (typisch): ○ < 100 Hz: 0,3 Sekunden; ○ 100 - 200 Hz: 0,2 Sekunden; ○ > 200 Hz: 0,1 Sekunde.
Mit der Option "Erweiterte Raumakustik"	• 1/3-Oktavband: 50 Hz - 10 kHz; • T20, T30, T15, EDT gleichzeitig; • Berechnung des räumlichen Mittelwerts (Messreihe) für bis zu 99 Positionen; • Audioaufnahme (32-Bit-Float); • Einstellbarer Mindestauslösepegel von 50 bis 100 dB LAPK.

Schalldämmung

Mit der Option "Schalldämmung

Bestimmung der Luft-, Tritt- und Fassadenschalldämmung am Gerät.

- Automatische Mittelwertbildung der Daten;
- Ergebnisse als Diagramm und Tabelle.

Luftschalldämmung:

- Klangquellen: Lautsprecher.
- Normen:
  - ISO16283-1:2014;
  - ASTM E336;
  - England/Wales: Approved Document E (2003).
- Ergebnisse:
  - Dw | Dn,w | DnT,w | R'w;
  - Bedingungen für die Anpassung des Spektrums C, Ctr;

Trittschalldämmung:

- Schallquellen: Gewindeschneidmaschine, Gummiball;
- Normen:
  - ISO16283-2:2018;
  - ASTM E336;
  - England/Wales: Approved Document E (2003).
- Ergebnisse:
  - Mit Anbohrmaschine: L'n,w | L'nT,w;
  - Mit Schlagball: L'IA,Fmax | L'iA, Fmax,V,T;
  - Spektrumanpassung Begriffe CI.

Schalldämmung der Fassade:

- Klangquellen: Element-Lautsprecher, Global-Lautsprecher;
- Normen:
  - ISO16283-3:2016;
  - ASTM E336.
- Ergebnisse:
  - Mit Element-Lautsprecher: Dw | R'45°,w;
  - Mit Global Loudspeaker: Dls,2m,w | Dls,2m,n,w | Dls,2m,nT,w;
  - Bedingungen für die Anpassung des Spektrums C, Ctr--.

STIPA

STIPA

Sprachverständlichkeit (optional)

- Messung in Übereinstimmung mit den Normen:
  - IEC 60268-16 (Ausgabe 2, 3, 4 oder 5);
  - AS 1670.4;
  - BS 5839-8;
  - CEN/TS 54-32:2015;
  - DIN EN 50849:2017;
  - ISO 7240-16;
  - ISO 7240-19:2007;
  - DIN VDE 0833-4;
  - VDE V 0833-4-32:2016;
  - VDE 0828-1:2017-11;
  - NFPA 72;
  - UFC 4-021-01.
- Direkte Messmethode (IEC 60268-16);
- Frequenzbereich: 125 Hz - 8 kHz im Oktavband;
- Modulationsfrequenzen 0,63 Hz - 12,5 Hz in Terzauflösung;
- Einzelwert STI und CIS Testergebnis;
- Korrektur von Umgebungsgeräuschen;
- Automatisierte Mittelwertbildung von Messungen;
- Modulationsindizes und Ergebnisse auf individueller Bandebene mit Fehleranzeige;
- Testsignal: NTi Audio STIPA-Signal, das vom MR-PRO, der NTi Audio TalkBox oder anderen Audioplayern erzeugt wird (wav-Datei herunterladen unter my.nti-audio.com/support/xl3).

Kalibrierung

Freifeldkorrektur

- Schallkalibrator der Klasse 1 94 dB (NTi Audio #: 600 000 402):
  - M2215 / M2211: –0.30 dB.
- Klasse 1 Schallkalibrator 94 dB (NTi Audio #: 600 000 402) mit 1/4" Kalibratoradapter NTi (Audio #: 600 000 404):
  - M4260 (Legacy): +0.10 dB;
  - M4261 (Legacy): +0.20 dB;
  - M4262: +0.10 dB.

Kalibrierung

Freies Feld Multifrequenz Druckkorrektur Faktoren (Kalibrator B&K 4226)	**Nennfrequenz [Hz]**	**M2230, M2340 mit MXR01-Adapter [dB]**	Messunsicherheit U [dB]
	125	-0.2	0.3
	1000	0.0	0.3
	8000	2.7	0.3

Kalibrierung

- Empfohlenes Kalibrierungsintervall: 1 Jahr;
- Mikrofonkalibrierung mit externem Schallkalibrator möglich;
- Kalibrierzertifikat für einen neuen Schallpegelmesser ist optional erhältlich.

M2230 / M2340 Konfiguration	Korrektur des Windschutzes @ 1 kHz – Schallkalibrator				
	NTi CAL200	B&K 4231	**Nor 1251**	**Nor 1256**	Cirrus CR:515
• Kein Zubehör; • Windschutz 90 mm[1]; • Windschutz 50 mm[1]; • WP40 Umgebungslärm[1] (horizontal); • WP40 Fluglärm[1] (vertikal).	93.88 / -0.12	93.85 / -0.15	113.85 / -0.15	93.85 / -0.15	93.70 / -0.30
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

[1] Alle erforderlichen zusätzlichen Korrekturen werden vom Gerät vorgenommen.

Eingangs- / Ausgangsschnittstellen

Audioeingang

- XLR symmetrisch:
  - Eingangsimpedanz 200 kΩ;
  - Phantomspeisung: +48 V schaltbar; mit maximalem Ausgangsstrom von 10 mA gemäss IEC 61938;
  - Automatische Sensorerkennung (ASD) für NTi Audio Messmikrofone und Vorverstärker MA230 / MA220;
- Internes Einsprache-Mikrofon zur Aufnahme von Sprachnotizen.

Audioausgang

- Eingebauter Lautsprecher;
- Kopfhörerausgangsbuchse 3.5 mm Stereo; Ausgangsreferenz: -12 dBu bei 114 dBSPL

USB-A Schnittstelle

USB-Host unterstützt die unten aufgeführten Geräte.

Eingangs- / Ausgangsschnittstellen	
USB-C Schnittstelle	USB-Gerät mit MTP-Unterstützung (Dateizugriff vom PC) und Netzwerkunterstützung (Website-Zugriff vom PC) sowie Aufladen des Li-Ion-Akkus.
USB - Geräte	Unterstützte Geräte: • USB-C zu LAN Adapter, NTi # 600 000 535; • 4G/LTE-Gateways mit RNDIS-Protokoll; • Massenspeicher wie USB-Stick, SSD; • Vaisala oder Sonic Anemo+Rain Wetterstation (siehe unten).
Speicher	32 GB Micro-SDHC-Karte (Standard), auswechselbar, zur Speicherung der Messdaten in ASCII-Format, sowie von Audio-Daten (WAV) und Screenshots (PNG) Unterstützte Formate: FAT32 und NTFS
Spannungsversorgung	• Wiederaufladbarer Li-Ion-Akku: ○ Typ. 3.6 V / 6'000 mAh; ○ Spannungsbereich: 3.0 – 4.07 VDC (der XL3 Akustik-Analysator begrenzt die Ladespannung auf 4.05 V und verdoppelt so die Anzahl möglicher Ladezyklen); ○ Energiedichte = 339 Wh/l; ○ Typische Akkulaufzeit bei 25 °C (77 °F) mit Mikrofon M2340: bei aktivem Display: >8 h; bei ausgeschaltetem Display: >12 h. ○ Betriebstemperatur: -20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F); ○ Der XL3 Akustik-Analysator 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 Akustik-Analysator die laufende Messung und speichert die vorliegenden Resultate. • Lineares externes Netzteil 9 VDC / 2 A: ○ Bereich: 7.0 - 17.0 VDC @ minimal 4 W; ○ Lädt Li-Ionen Akku im Betrieb, Ladedauer von 10% bis 80%: typ. 140 min; ○ Maximale Ladeleistung 15 W. • 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 Akustik-Analysator zu betreiben und den Akku zu laden; USB BC1.2 wird nicht unterstützt; • Die Versorgung mit 5 VDC / 0.5 A über ein USB-A nach USB-C Kabel liefert nicht genügend Leistung zum Betrieb des XL3 Akustik-Analysator.

Eingangs- / Ausgangsschnittstellen

Automatischer Neustart	Der XL3 Akustik-Analysator 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.

Wetterstation

Vaisala	• WXT532; • WXT533; • WXT536.
LCJ Capteurs	Wetterstation Sonic Anemo+Rain

Allgemeines

Uhr	• Real-time clock: ○ mit Lithium-Pufferbatterie ○ Drift: < 100 ms (typ.), < 2,42s (max) pro 24h ○ Zeit wird korrigiert, wenn NTP oder PPS verfügbar ist • Systemzeit: ○ Beim Starten mit RTC synchronisiert ○ Keine Drift, wenn NTP oder PPS verfügbar sind ○ Drift ohne NTP oder PPS: < 300 ms (typ.), 2,16 s (max.) pro 24h • Uhr für die Datenerfassung: ○ Synchronisiert mit der Systemzeit bei Messbeginn/täglich ○ Drift: < 1 ms (typ.), < 389 ms (max.)
Mechanik	• Stativanschluss 1/4“ und Klappständer auf Rückseite • Anzeige: 480 x 800 Pixel, 4.3” IPS • Eingabe: 8 Tasten, Kapazitives Multitouch Display • Abmessungen (L x B x H) 210 mm x 85 mm x 45 mm • Gewicht: 500 g inklusive Li-Po Akku
Temperatur	-10 °C bis +50 °C (14° bis 122°F)
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht kondensierend

Allgemeines	
Empfindlichkeit gegenüber Hochfrequenzfeldern	Klassifikationsgruppe X
Elektromagnetische Verträglichkeit	CE gemäss: EN 61326-1 Klasse B, EN 55011 Klasse B, EN 61000-4-2 bis -6 und -11
Schutzklasse	IP51

12 Technische Daten Messmikrofone

12.1 Zertifizierte Messmikrofone der Klasse 1

	M2340 Klasse 1 / Zertifiziert mit Selbsttest	M2230 Klasse 1 / Zertifiziert
Lieferumfang	Vorverstärker MA230 + MC230A Mikrofonkapsel	Vorverstärker MA220 + MC230A Mikrofonkapsel
Mikrofontyp	Omnidirektional, Kondensator-Freifeldmikrofon mit Dauerpolarisation	
Klassifikation gemäss IEC 61672 und ANSI S1.4	Klasse 1 zertifiziert	
Mikrofonkapsel	½” abnehmbar mit Gewinde 60UNS2 Typ WS2F gemäss IEC 61094-4	
Vorverstärkertyp	MA230	MA220
CIC-Selbsttest	Ja	Nein
Frequenzgang-Toleranz typisch	±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	
Individueller Frequenzgang	Frei verfügbar als Excel-Datei: Registrieren Sie das Mikrofon auf my.nti-audio.com und kontaktieren Sie info@nti-audio.com	
Frequenzbereich	5 Hz – 20 kHz	
Eigenrauschen typisch	17 dB(A)	16 dB(A)
Maximaler Schalldruckpegel @ Klirrfaktor 3%, 1 kHz	138 dBSPL	137 dBSPL
Empfindlichkeit typisch @ 1 kHz	27,5 dBV/Pa ±2 dB (42 mV/Pa)	
Temperaturkoeffizient	< -0,015 dB/°C	
Temperaturbereich	–10°C bis +50°C (14°F bis 122°F)	
Einfluss des Luftdrucks	0.005 dB / kPa	
Einfluss der Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)	< ±0.05 dB	
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RF, nicht kondensierend	

	M2340 Klasse 1 / Zertifiziert mit Selbsttest	M2230 Klasse 1 / Zertifiziert
Langzeitstabilität	> 250 Jahre / dB	
Spannungsversorgung	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, Vorlage 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 #	600 040 230	600 040 050

12.2 Messmikrofone

	M2211 Klasse 1 / Frequenzgang	M2215 für hohe Schallpegel, Klasse 1 / Frequenzgang	M4261 Klasse 2 (Legacy)	M4262 Klasse 2
Beinhaltet	Vorverstärker MA220 + M2211 Mikrofonkapsel	Vorverstärker MA220 + M2215 Mikrofonkapsel	M4261 (Legacy) mit fester Mikrofonkapsel	M4262 mit fester ECM-Mikrofonkapsel
Mikrofontyp	Omnidirektional, Kondensator-Freifeldmikrofon mit Dauerpolarisation		Elektretkapsel	
Klassifikation gemäss IEC 61672 und ANSI S1.4	Frequenzgang Klasse 1		Klasse 2	
Mikrofonkapsel	1/2” abnehmbar mit Gewinde 60UNS2 Typ WS2F gemäss IEC 61094-4		1/4” fest montiert	
Vorverstärkertyp	MA220		-	

	M2211 Klasse 1 / Frequenzgang	M2215 für hohe Schallpegel, Klasse 1 / Frequenzgang	M4261 Klasse 2 (Legacy)	M4262 Klasse 2
CIC-Selbsttest	Nein			
Frequenzgang-Toleranz typisch	±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		+1/-4.5 dB @ 5 Hz – 20 Hz ±1.5 dB @ >20 Hz – 4 kHz ±3 dB @ >4 kHz – 10 kHz ±4.5 dB @ >10 kHz – 16 kHz ±5 dB @ >16 kHz – 20 kHz	+1/-5 dB @ 5 Hz – 20 Hz ±1.5 dB @ 20 Hz - 4 kHz ±3 dB @ 4 kHz – 20 kHz
Individueller Frequenzgang frei verfügbar als Excel-Datei	Frei verfügbar als Excel-Datei: Registrieren Sie das Mikrofon auf my.nti-audio.com und kontaktieren Sie info@nti-audio.com			
Frequenzbereich	5 Hz – 20 kHz			10 Hz – 30 kHz
Typische Empfindlichkeit @ 1 kHz	- 34 dBV/Pa ±3 dB (20 mV/Pa)	- 42 dBV/Pa ±3 dB (8 mV/Pa)	- 36 dBV/Pa ±3 dB (16 mV/Pa)	-36 dBV/Pa ±3 dB (16 mV/Pa)
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			

	M2211 Klasse 1 / Frequenzgang	M2215 für hohe Schallpegel, Klasse 1 / Frequenzgang	M4261 Klasse 2 (Legacy)	M4262 Klasse 2
Langzeitstabilität	> 250 Jahre / dB		-	
Spannungsversorgung	48 VDC Phantomspeisung			
Strom der Stromversorgung	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
Mikrofontyp	Kondensatormikrofon mit Kugelcharakteristik, vorpolarisiert, Freifeld
Kapsel/Wandler	1/2" abnehmbar mit 60UNS2-Gewinde, Typ WS2F gemäss IEC 61094-4, abgestimmt auf Vorverstärker
Vorverstärkertyp	MA214
Ebenheitstoleranzbänder typisch	±2 dB @ 10 Hz – 16 kHz ±3 dB @ 5 Hz – 20 kHz
Typische Empfindlichkeit @ 1 kHz	320 mV/Pa
Restgeräuschpegel typisch	6,5 dB(A)

	M2914 Rauscharm
Maximaler Schalldruckpegel @ THD 3%, 1 kHz, S_typisch	Spitzenwert 103 dB / RMS 100 dB
Temperaturkoeffizient	< ±0,01 dB/°C
Temperaturbereich	-20°C bis +60°C (-4°F bis 140°F)
Druckkoeffizient	-0,00001 dB/Pa
Luftfeuchtigkeit	< 90% r.F., nicht kondensierend
Spannungsversorgung	ICP
Strom der Stromversorgung	4 - 20 mA typisch
Ausgangsimpedanz	< 100 Ω
Anschluss	BNC
Durchmesser	12,7 mm (0,5"), Schutzgitter 13,2 mm (0,52")
Länge	135 mm (5.3”)
Gewicht	250 g (8.8 oz)
Durchmesser des Windschutzes	50 mm (2")
NTi Audio #	600 040 240

12.3 Technische Daten Mikrofonvorverstärker

	MA230	MA220
Mikrofon-Vorverstärker	Kompatibel mit 1/2” Mikrofonkapseln vom Typ WS2F gemäss IEC61094-4	
Typischer Frequenzbereich	1.3 Hz – 50.0 kHz	2.5 Hz – 50 kHz
Ebenheit des Frequenzgangs	±0.2 dB, 10 Hz - 20 kHz	±0.2 dB, 10 Hz - 20 kHz
Phasenlinearität	<±5° @ 20 Hz - 20 kHz	<±10° @ 20 Hz - 20 kHz
Eigenrauschen typisch	2,4 µV(A) @ $_{Cin}$ 15 pF ≙ 9,1 dBA @ 42 mV/Pa	1,6 µV(A) @ $_{Cin}$ 18 pF ≙ 5,6 dBA @ 42 mV/Pa
Maximale Ausgangsspannung	22 Vpp ≙ 7.78 Vrms ≙ 139.3 dBSPL @ 42 mV/Pa	21 Vpp ≙ 7,4 Vrms ≙ 138,9 dBSPL @ 42 mV/Pa

	MA230	MA220
Elektronisches Datenblatt	• Beinhaltet Kalibrierdaten • Originale NTi Audio Empfindlichkeit = 4.9 V/Pa • Speichern und Lesen von Daten des XL3 Akustik-Analysator Analyzers • NTi Audio ASD gemäss IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Template 27	
CIC-Selbsttest	Ja	Nein
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RF, nicht kondensierend	
Spannungsversorgung	48 VDC Phantomspeisung	
Strom der Stromversorgung	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 CR:515
M2230 / M2340 Konfiguration	93.88 / -0.12	93.85 / -0.15	113.85 / -0.15	93.85 / -0.15	93.70 / -0.30

12.4.1 Anwendungsbeispiel

Konfiguration

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

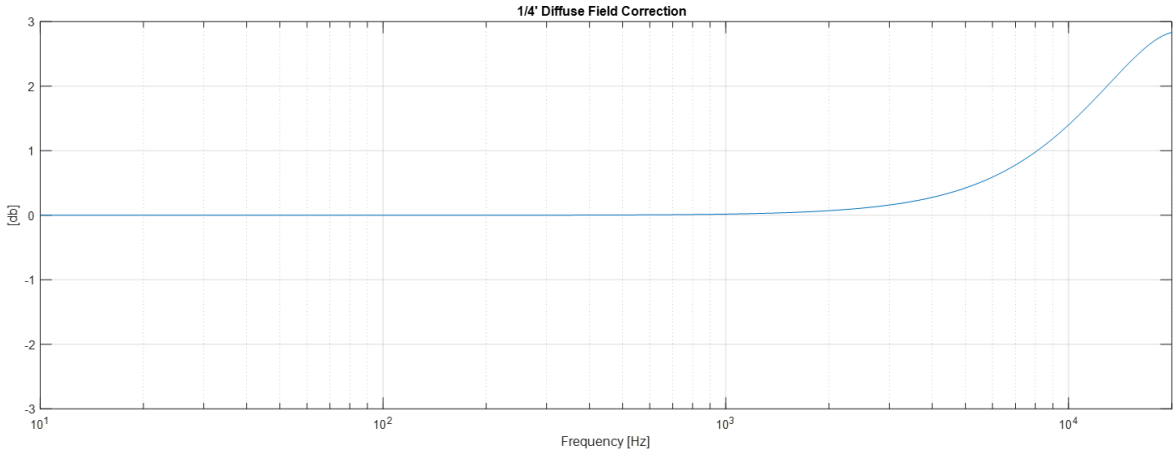
Einstellung für die Kalibrierung:

- Öffnen Sie den Kalibrierbildschirm;
- Stellen Sie den **Kalibrierungspegel** auf 93.88 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

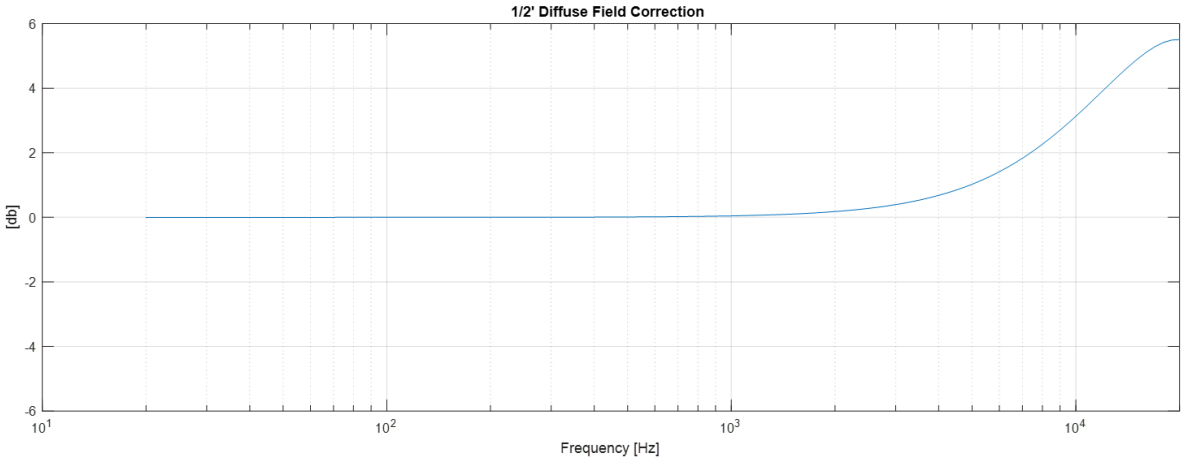
12.5.1 M4261 1/4" Mikrofon



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



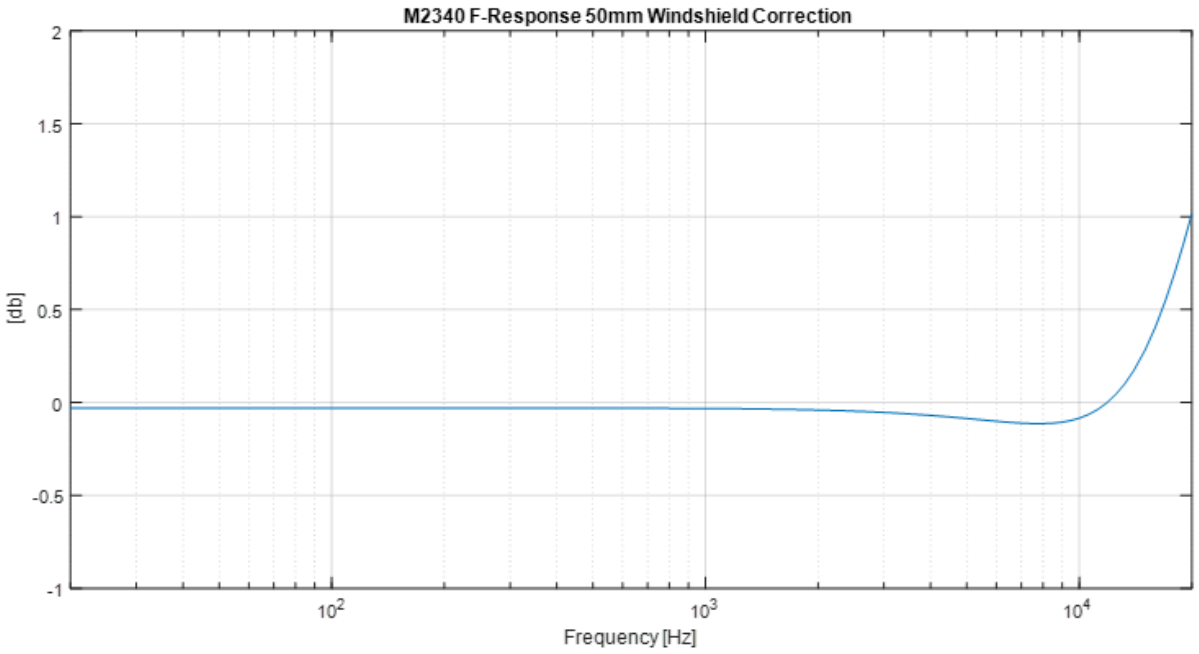
Frequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000
Korrektur [dB]	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05
Frequenz [Hz]	1060	1120	1180	1250	1320	1400	1500	1600
Korrektur [dB]	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12
Frequenz [Hz]	1700	1800	1900	2000	2120	2240	2360	2500
Korrektur [dB]	0.13	0.15	0.16	0.18	0.20	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 ±0,2 dB;
- Messunsicherheit 4 kHz - 20 kHz ±0,3 dB.

12.6 Windschutz-Korrektur

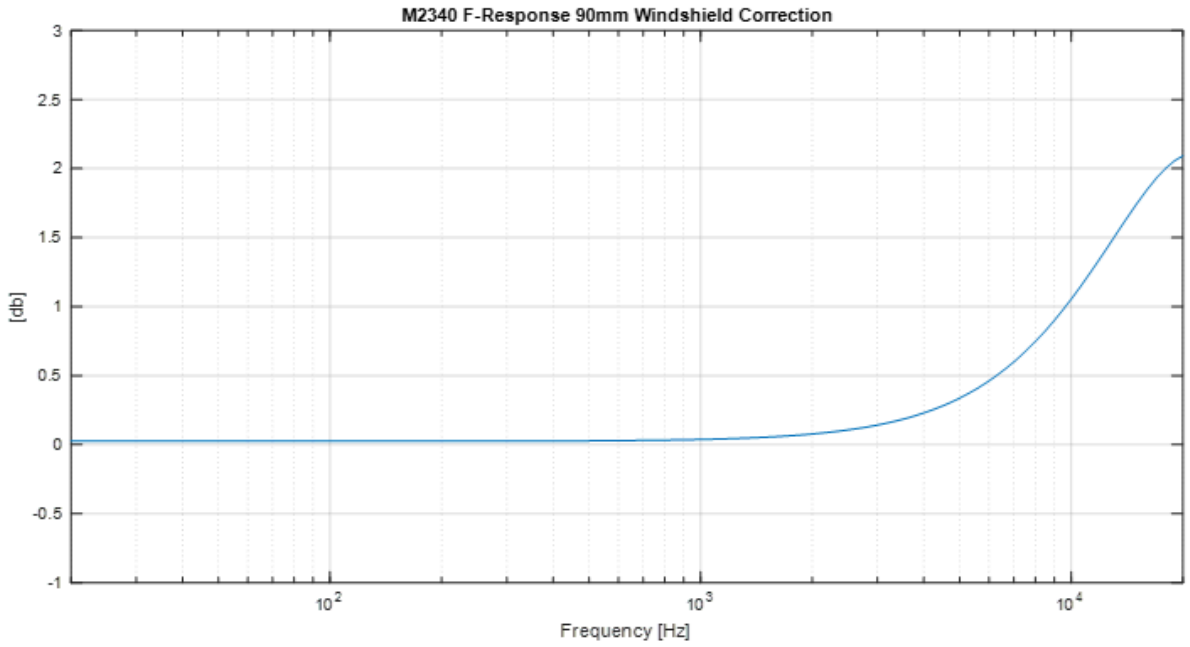
12.6.1 Windschutz 50 mm Korrektur (1/2")



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]	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-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 ±0,2 dB;
- Messunsicherheit 4 kHz - 20 kHz ±0,3 dB.

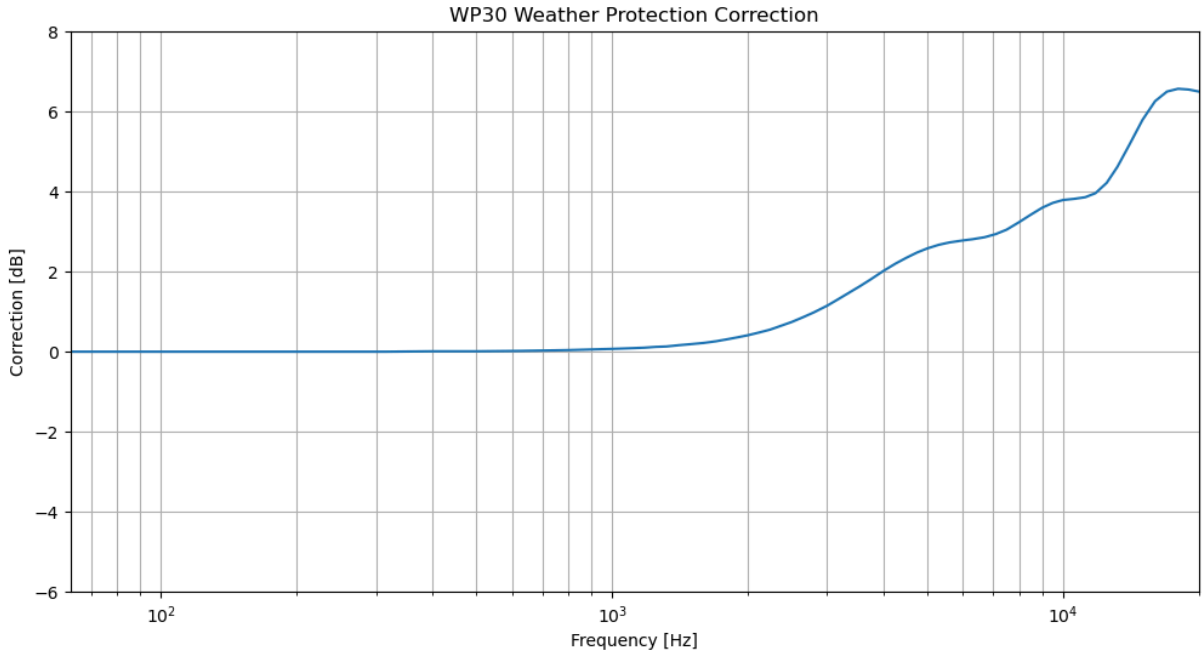
12.7 Korrektur Wetterschutz WP30-90 und WP40-90

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

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.

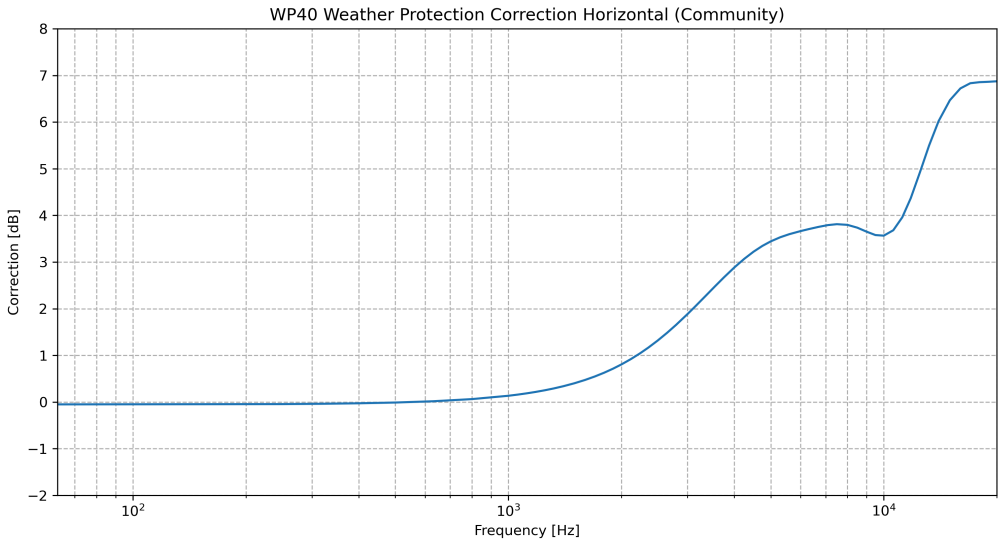
12.7.1.2 Vertikaler Schalleinfall (z. B. Fluglärm)

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

12.7.2 WP40-90

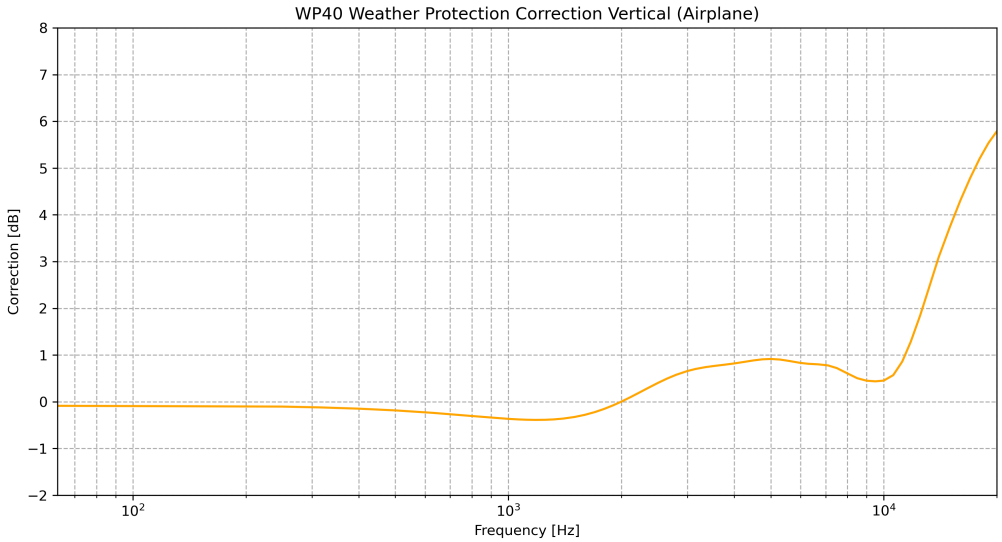
Die Korrekturen für den horizontalen Schalleinfall (Umgebungslärm) und den vertikalen Schalleinfall (z. B. Fluglärm) für das WP40-90 werden im Folgenden dargestellt.

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.

12.8 Frequenzgangs-Korrekturen

12.8.1 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.

Nennfrequenz [Hz]	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

Nennfrequenz [Hz]	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
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
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

Nennfrequenz [Hz]	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
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
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

12.8.2 WP30-90 horizontaler Schalleinfall

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

Nennfrequenz [Hz]	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- 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
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

Nennfrequenz [Hz]	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt WP30 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Freifeldkorrektur mit WP30 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Messunsicherheit
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
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

Nennfrequenz [Hz]	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt WP30 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Freifeldkorrektur mit WP30 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Messunsicherheit
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
18000	17782.79	0.00	0.00	0.00	–6.57	6.57	0.30
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

12.8.3 WP30-90 vertikaler Schalleinfall

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

Nennfrequenz [Hz]	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

Nennfrequenz [Hz]	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
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
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

Nennfrequenz [Hz]	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
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

12.8.4 WP40-90 horizontaler Schalleinfall

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

Nennfrequenz [Hz]	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	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

Nennfrequenz [Hz]	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt WP40 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Freifeldkorrektur mit WP40 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Messunsicherheit
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
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

Nennfrequenz [Hz]	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Gehäuse Reflexions- und Beugungs-korrektur	Effekt WP40 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Freifeldkorrektur mit WP40 Horizontaler Schalleinfall (Umgebungslärm)	Messunsicherheit
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
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

12.8.5 WP40-90 vertikaler Schalleinfall

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

Nennfrequenz [Hz]	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
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
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

Nennfrequenz [Hz]	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
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
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
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

Nennfrequenz [Hz]	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
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
20000	19952.62	0.00	0.00	0.00	–5.79	5.79	0.30

12.9 Frequenzbewertungsfilter

Nennfrequenz [Hz]	Frequenzbewertung [dB]		
Hz	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
800	–0.8	0.0	0.0
1000	0.0	0.0	0.0
1250	0.6	0.0	0.0

Nennfrequenz [Hz]	Frequenzbewertung [dB]		
Hz	A	C	Z
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

12.10 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.

12.10.1 Pegelbereich mit M2340

Frequenz	dB					
	LAτ*	LCτ*	LZτ*	LAeqτ*	LAE* (t_{int} = 10 s)	LCpeak*
31.5 Hz	25 – 98 (94)	28 – 135 (114)	31 – 138 (114)	25 – 98 (94)	35 – 108 (94)	–
1 kHz	25 – 138 (114)	28 – 138 (114)	31 – 138 (114)	25 – 138 (114)	35 – 148 (124)	41 – 141
4 kHz	25 – 139 (114)	28 – 137 (114)	31 – 138 (114)	25 – 139 (114)	35 – 149 (124)	–
8 kHz	25 – 136 (114)	28 – 135 (114)	31 – 138 (114)	25 – 136 (114)	35 – 146 (124)	–
12.5 kHz	25 – 133 (114)	28 – 131 (114)	31 – 138 (114)	25 – 133 (114)	35 – 143 (124)	–

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

Beispiel: Sx = 45 mV/Pa –> Korrekturwert = 20*log(42/45) = –0.6 dB

12.10.2 Pegelbereich mit M2230

Frequenz	dB					
	LAτ*	LCτ*	LZτ*	LAeqτ*	LAE* (t_{int} = 10 s)	LCpeak*
31.5 Hz	24 – 98 (94)	27 – 134 (114)	30 – 137 (114)	24 – 98 (94)	34 – 108 (94)	–
1 kHz	24 – 137 (114)	27 – 137 (114)	30 – 137 (114)	24 – 137 (114)	34 – 147 (124)	41 – 140
4 kHz	24 – 138 (114)	27 – 136 (114)	30 – 137 (114)	24 – 138 (114)	34 – 148 (124)	–
8 kHz	24 – 136 (114)	27 – 134 (114)	30 – 137 (114)	24 – 136 (114)	34 – 146 (124)	–
12.5 kHz	24 – 133 (114)	27 – 131 (114)	30 – 137 (114)	24 – 133 (114)	34 – 143 (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.

12.10.3 Eigenrauschen mit Mikrofon M2340

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

12.10.4 Eigenrauschen mit Mikrofon M2230

Frequenzbewertung	Eigenrauschen @ S = 42 mV/Pa	
	mit Mikrofonvorverstärker terminiert	mit komplettem Mikrofon M2230
A	11	17
C	14	20

Frequenzbewertung	Eigenrauschen @ S = 42 mV/Pa	
	mit Mikrofonvorverstärker terminiert	mit komplettem Mikrofon M2230
Z	22	23

12.10.5 Pegellinearität für Oktavbandpegel

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

Nennfrequenz [Hz]	Messbereich M2340 [dBSPL]		Messbereich M2230 [dBSPL]	
Hz	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*log(Sref/Sx) addiert werden. Beispiel: Sx = 45 mV/Pa –> Korrekturwert = 20*log(42/45) = –0.6 dB

12.10.6 Pegellinearität für Terzband-Pegel

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

Nennfrequenz [Hz]	Messbereich M2340 [dBSPL]		Messbereich M2230 [dBSPL]	
Hz	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
6300	15	137	15	137
8000	15	137	15	137
10000	15	137	15	137

Nennfrequenz [Hz]	Messbereich M2340 [dBSPL]		Messbereich M2230 [dBSPL]	
Hz	von	bis	von	bis
12500	14	137	14	137
16000	13	137	13	137
20000	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 ersticken. 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:

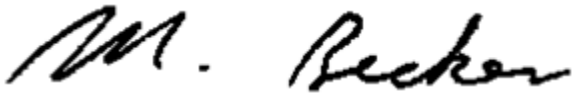
Richtlinie:	• **Richtlinie 2014/30/EU** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit. • **Richtlinie 2014/53/EU** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Harmonisierung 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. • **Richtlinie 2011/65/EU** zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS).
Normen:	• **EN61010-1:2010** Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil1.
EMC:	• **EN61672-1:2013** Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen. • **EN61010-1:2010** Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil1. EMV-Anforderungen Allgemeine Anforderungen. • **ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11)** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für Funkeinrichtungen und -dienste; Teil 1: Gemeinsame technische Anforderungen; Harmonisierte Norm für elektromagnetische Verträglichkeit. • **ETSI EN 301 489-17 V3.2.4 (2020-09)** 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. • **ETSI EN 300 328 V2.2.2** (2,4 GHz Band): Störaussendungen GHz. • **FCC 47 CFR Part 15.247 & RSS-247** Digital Device - Subpart B - Unintentional Radiators und ICES-003 Issue 6.
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



Funktion: CEO

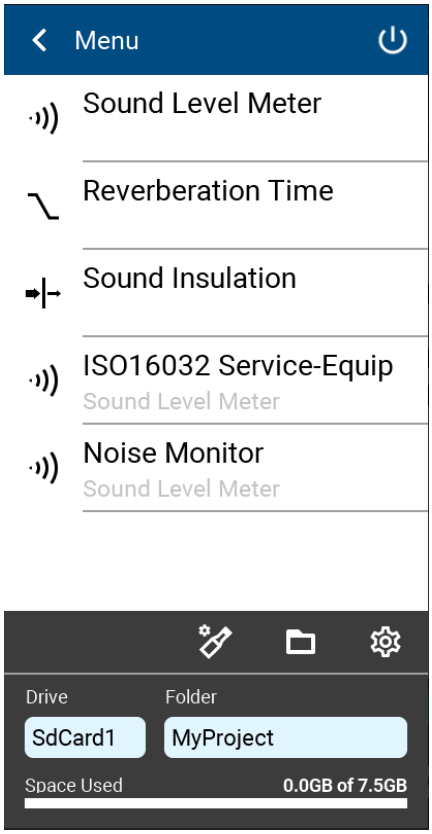
ANHANG: Messfunktionen und -konfigurationen

Die Website XL3 Akustik-Analysator bietet vier grundlegende Messfunktionen:

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

Alle Einstellungsänderungen werden automatisch gespeichert. Die Einstellungen bleiben beim Umschalten zwischen Funktionen und über Stromzyklen hinweg erhalten.

Bei den Messfunktionen wird im Hauptmenü kein Untertitel angezeigt. Bei Konfigurationen hingegen wird die zugehörige Messfunktion immer als Untertitel angezeigt.



a. Konfigurationen

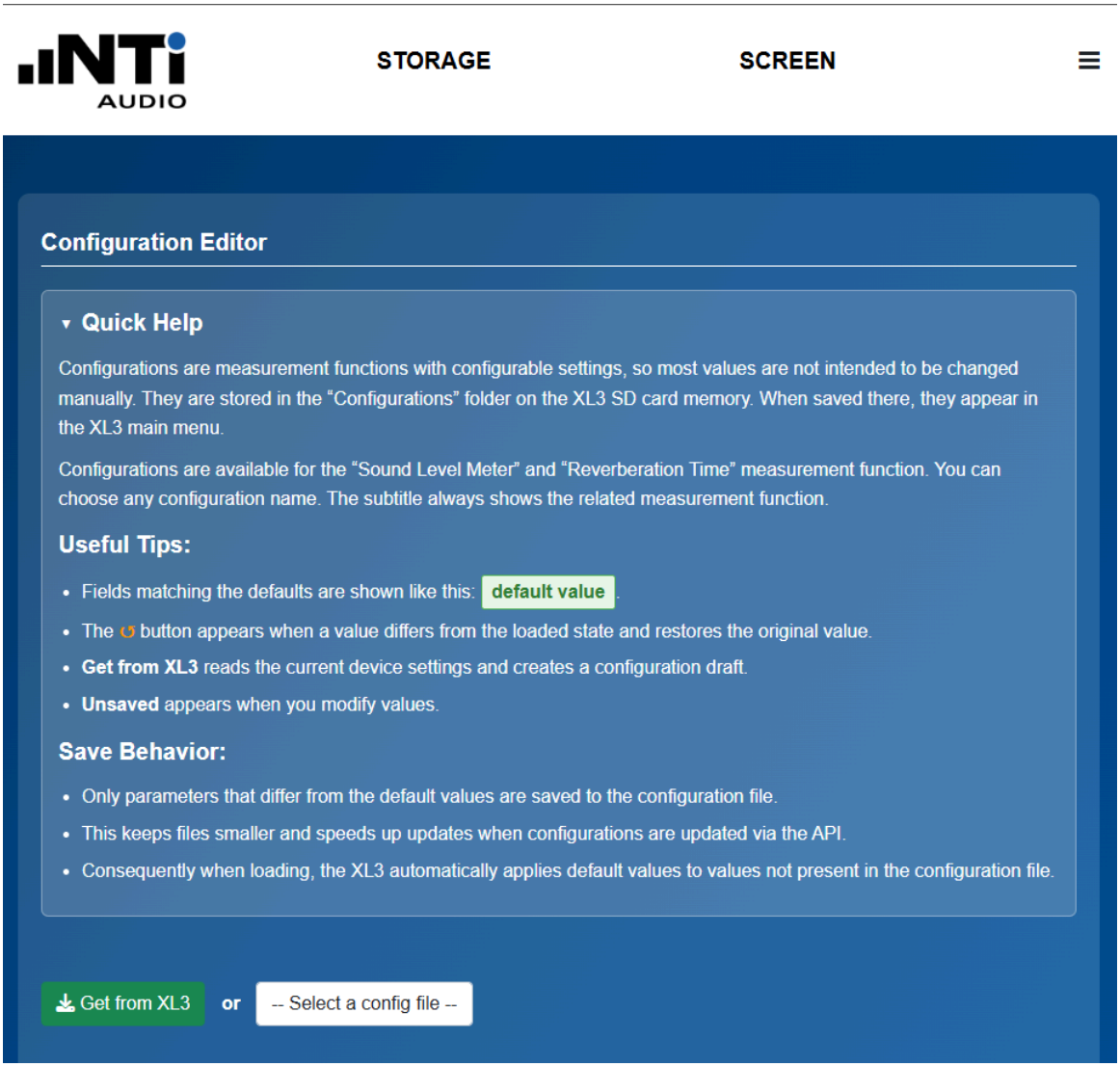
Konfigurationen sind Messfunktionen mit festen Einstellungen. Die meisten Einstellungen innerhalb einer Konfiguration können vom Benutzer nicht geändert werden. Die Konfigurationen können frei benannt werden, und im Hauptmenü XL3 Akustik-Analysator wird die Basismessfunktion als Untertitel angezeigt.

a.1 Konfiguration Builder

Ein webbasierter Konfigurationseditor ist über den NTi Audio Connect Service unter connect.nti-audio.com verfügbar. Dieses Tool ist auch im Menü der Website aufgeführt.

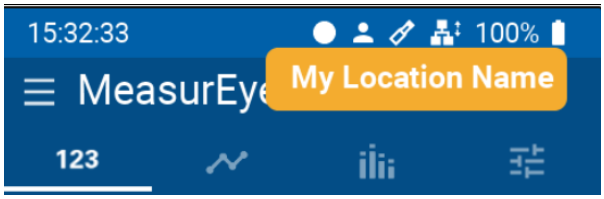
Hauptmerkmale des Editors:

- **Get from XL3:** Liest die aktuellen Geräteeinstellungen aus, um einen Konfigurationsentwurf zu erstellen.
- **Standardwerte:** Parameter, die den Standardwerten entsprechen, sind grün hervorgehoben.
- **Speicherverhalten:** Es werden nur Parameter gespeichert, die von den Standardwerten abweichen. Dadurch werden die Dateigrössen klein gehalten und die Aktualisierungsgeschwindigkeit über die API erhöht.
- **Wiederherstellen:** Verwenden Sie das Symbol zum Zurücksetzen, um einen Parameter auf seinen ursprünglich geladenen Wert zurückzusetzen.
- **Indikator für ungespeicherte Werte:** Der Hinweis "ungespeichert" erscheint, wenn Werte geändert, aber noch nicht gespeichert wurden.



a.2 Beschreibungen und Popups

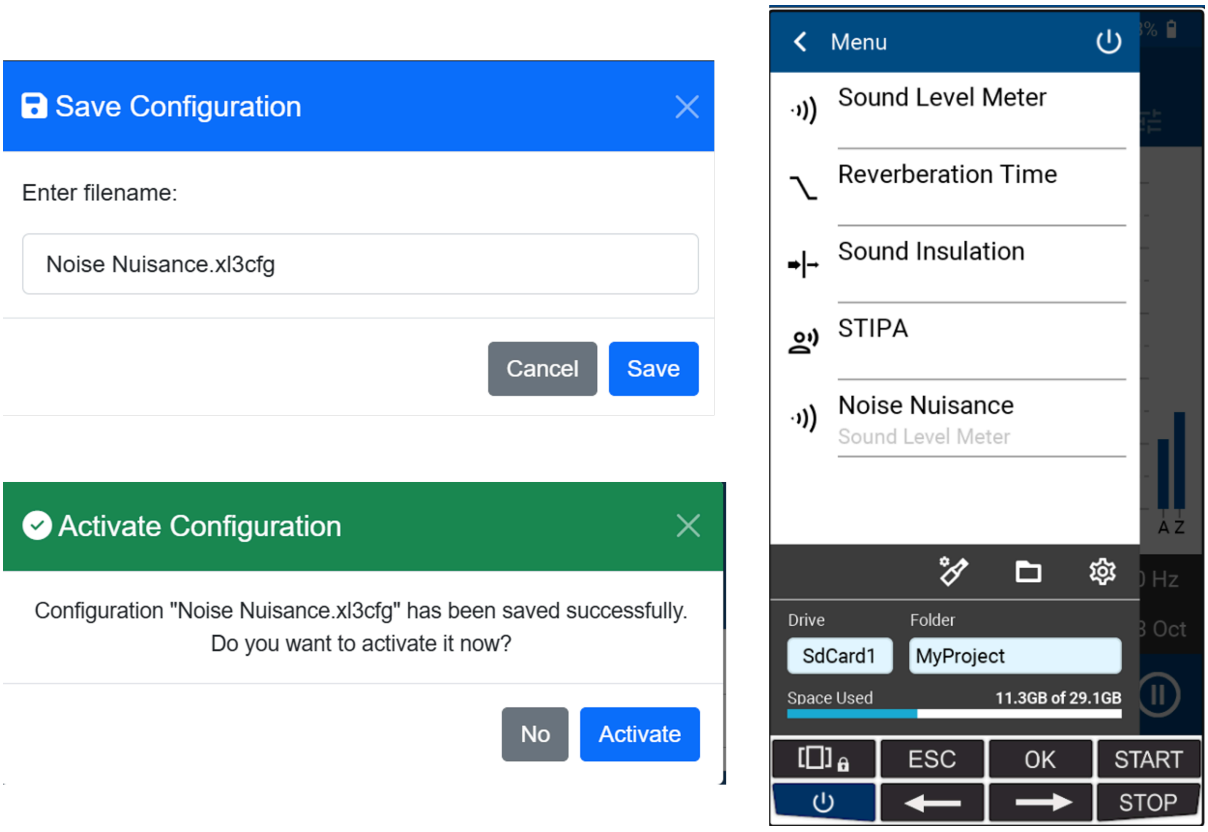
Eine Beschreibung kann mit dem Editor zu jeder Konfiguration hinzugefügt werden. Wenn die Konfiguration ausgewählt oder auf XL3 Akustik-Analysator geladen wird, wird diese Beschreibung als Popup auf dem Bildschirm angezeigt, um den Bediener zu führen.



b. Dateiverwaltung

Es wird empfohlen, Konfigurationen direkt über den webbasierten Konfigurationseditor zu erstellen und zu speichern. Verwenden Sie nach der Bearbeitung die Funktion Speichern,

um die Datei zu benennen und zu speichern. Der Konfigurationseditor fragt Sie, ob Sie die Konfiguration sofort auf dem XL3 aktivieren möchten.



b.1 Hinzufügen, Löschen und Umbenennen von Konfigurationen

Navigieren Sie zum Ordner "Configurations" auf dem Gerät und führen Sie die gewünschte Dateioperation durch:

- Hinzufügen - Kopieren Sie eine vorhandene .xl3cfg-Datei in den Ordner.
- Löschen - Entfernt die entsprechende .xl3cfg-Datei.
- Umbenennen - Benennen Sie die .xl3cfg-Datei direkt um.

b.2 Konfiguration Benennung

Konfigurationsnamen unterstützen die zweizeilige Anzeige im Hauptmenü. Die zweite Zeile wird definiert, indem sie in geschweifte Klammern innerhalb des Dateinamens eingeschlossen wird.

- Syntax: <Zeile 1>{<Zeile 2>}.xl3cfg
- Beispiel: ISO16032{Service-Equip}.xl3cfg

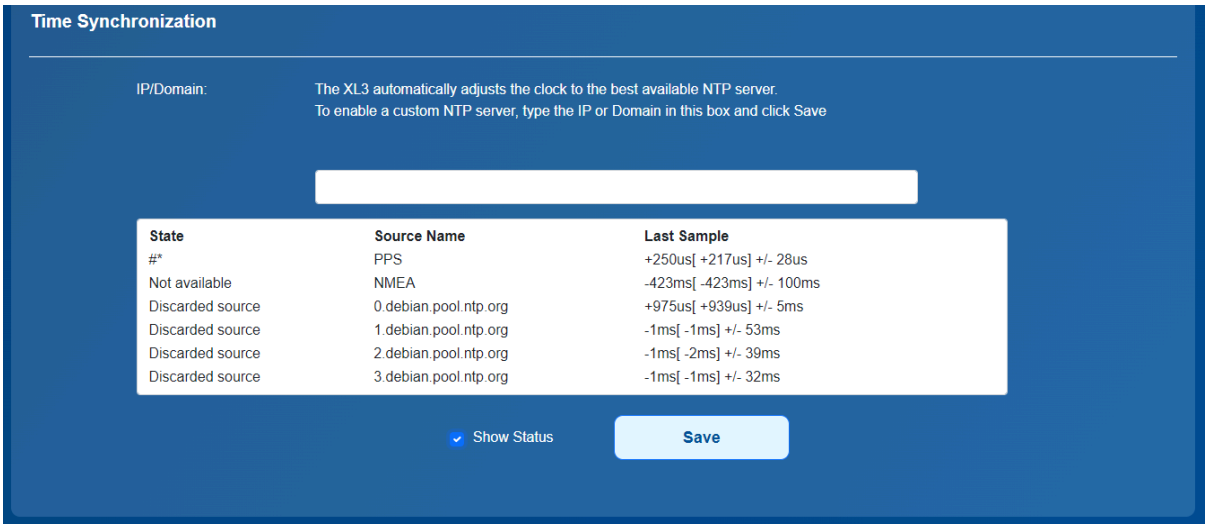


ISO16032

Service-Equip

ANHANG: XL3 Zeitsynchronisation mit Chrony

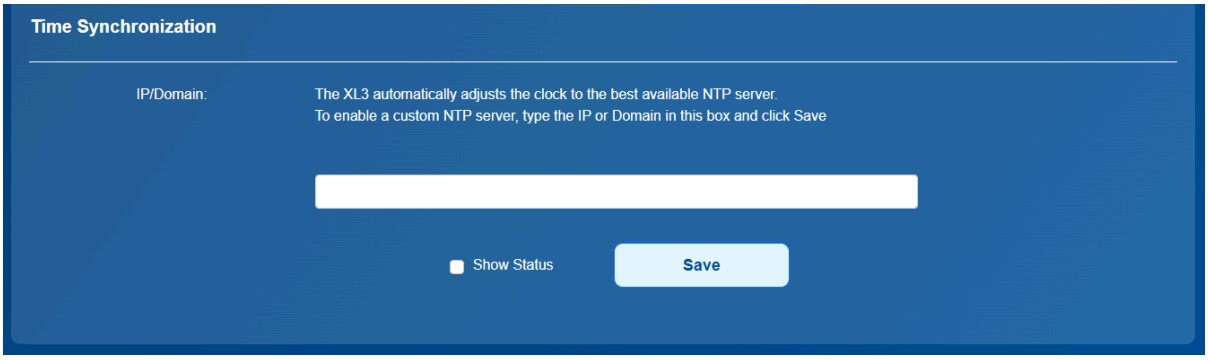
Der XL3 Akustik-Analysator integriert nahtlos das Linux-Tool Chrony zur präzisen Zeitmessung. Chrony wählt auf intelligente Weise die richtige Zeitquelle aus, sei es ein NTP-Server oder ein GPS-Empfänger, und gewährleistet so eine genaue Zeitangabe unter verschiedenen Bedingungen wie unterbrochenen Netzen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



a. NTP-Integration

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

Verwenden Sie den NTP-Server-Pool für eine bessere Stabilität und Verfügbarkeit des NTP-Dienstes.



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 Akustik-Analysator 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.

ANHANG: FilePush

„FilePush“ lädt aufgezeichnete Dateien automatisch vom XL3 Akustik-Analysator auf einen externen Speicherort hoch, sobald die Messungen abgeschlossen sind. Es unterstützt SFTP, FTP, WebDAV (Nextcloud, ownCloud), Google Drive und Microsoft OneDrive.

Die Konfiguration erfolgt über „Einstellungen“ → „FilePush“. Der Dienst kann unabhängig von der gespeicherten Konfiguration aktiviert oder deaktiviert werden, sodass Anmeldedaten vor der Inbetriebnahme eingerichtet und getestet werden können.

> Der Schalter zur Aktivierung von „FilePush“ kann nicht aktiviert werden, wenn nicht zuvor ein Remote-Dienst konfiguriert und gespeichert wurde.

a. Allgemeine Einstellungen

Die folgenden Einstellungen gelten unabhängig davon, welcher Remote-Dienst ausgewählt ist.

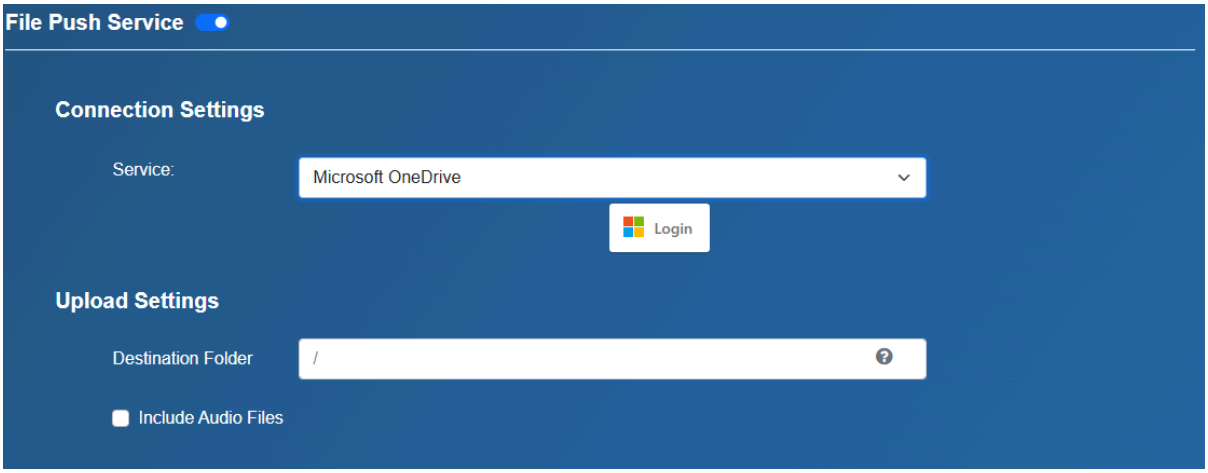
Einstellung	Beschreibender Text
Audiodateien	Wenn diese Option aktiviert ist, werden unkomprimierte *.wav* -Audiodateien in die Uploads einbezogen. Audiodateien können sehr gross sein – aktivieren Sie diese Option nur, wenn die Fernbedienung über ausreichend Speicherplatz verfügt.
Zielordner	Stammverzeichnis auf dem Remote-Server, in dem die Dateien abgelegt werden. Standardmässig ist / eingestellt. Verwenden Sie immer einen Ordner, für den der konfigurierte Benutzer Schreibrechte besitzt.
Ordnerstruktur	Legt fest, wie Dateien im Zielordner organisiert werden. Siehe die folgende Tabelle.

Optionen für die Ordnerstruktur:

Option	Verhalten
Default	Unterordner für Jahr und Monat, die der nativen Struktur des XL3 Akustik-Analysator entsprechen.
Flat	Alle Dateien werden direkt im Zielordner abgelegt.
Category	Unterordner nach Dateityp: *Log*, *Report*, *Spectrum_log*, *Spectrum_report*, *wav* und *xl3.*

b. OneDrive Business

OneDrive Business-Benutzer können die OneDrive-Authentifizierungsmethode verwenden, wenn sie zu Ihrem XL3 Akustik-Analysator auf dem Connect Server(https://connect.nti-audio.com) navigieren:


File Push Service
Connection Settings
Service:
Microsoft OneDrive
Login
Upload Settings
Destination Folder
/
Include Audio Files

So funktioniert die Authentifizierung: FilePush verwendet OAuth 2.0, um sicher auf Ihre Daten zuzugreifen, ohne Ihr Passwort zu speichern. Dazu gehört ein "Refresh Token", das es der App ermöglicht, eingeloggt zu bleiben. Microsoft erzwingt jedoch bestimmte Einschränkungen:

- Die 90-Tage-Inaktivitätsgrenze: Wenn die App 90 Tage lang keine Synchronisierung durchführt oder nicht auf die Cloud zugreift, entzieht Microsoft das Token.
- Unternehmensrichtlinien: Wenn Sie ein Arbeits- oder Schulkonto verwenden, hat Ihr IT-Administrator möglicherweise Richtlinien für die Häufigkeit der Anmeldung festgelegt, die unabhängig von der Aktivität eine Abmeldung alle 30, 90 oder 120 Tage erzwingen.
- Sicherheitswiderruf: Wenn Sie das Kennwort Ihres Microsoft-Kontos ändern oder die Multi-Faktor-Authentifizierung (MFA) aktivieren/deaktivieren, werden bestehende Verbindungen zu Ihrem Schutz sofort ungültig.

Wenn Ihre Synchronisierung nach längerer Nichtbenutzung fehlschlägt, verwenden Sie die Webseite XL3 Akustik-Analysator, um sich abzumelden und erneut anzumelden.

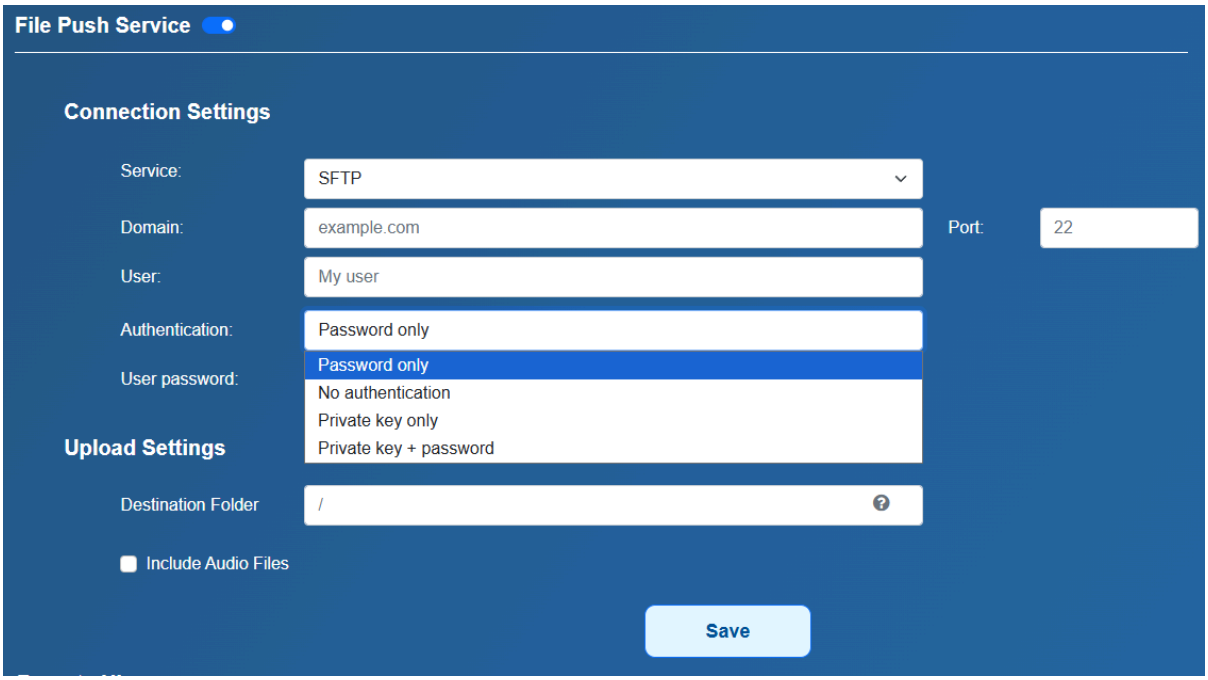
Die OneDrive Business-Authentifizierung wird nur unterstützt, wenn der Zugriff auf den XL3 über den Connect Server (https://connect.nti-audio.com) erfolgt, nicht jedoch direkt über das lokale Netzwerk.

c. Sharepoint

Microsoft hat veraltete Authentifizierungsmethoden (wie Benutzername/Kennwort) für SharePoint Online abgeschafft. Ab August 2025 erfordert SharePoint Online nun App Access oder zertifikatsbasierte Authentifizierung für automatisierte oder Drittanbieter-Tools wie WebDAV-Clients (z. B. rclone, Cyberduck, WinSCP)[1].

Diese Änderung ist im Message Center von Microsoft unter MC1097272 dokumentiert und betrifft alle Integrationen, die auf älteren Authentifizierungsmethoden beruhen.

d. SFTP



Wenn Ihr Server einen privaten Schlüssel als Authentifizierungsfaktor benötigt, laden Sie Ihren privaten Schlüssel in den Ordner /media/Configurations/ hoch und schreiben Sie den Namen des privaten Schlüssels in dieses Feld.

Authentifizierung:

SFTP unterstützt vier Authentifizierungsmodi. Das Gerät leitet die beabsichtigte Methode aus der Kombination der angegebenen Felder ab:

Passwort	Privater Schlüssel	Schlüssel-Passphrase	Authentifizierungsverfahren
Angegeben	Nicht festgelegt	—	Nur mit Passwort
Leer	Nicht festgelegt	—	Leeres Passwort (sendet explizit ein leeres Passwort – greift nicht auf den SSH-Agenten zurück)
Leer	Gesetzt	Nicht festgelegt	Nur privater Schlüssel
Leer	Gesetzt	Angegeben	Privater Schlüssel + Passphrase (die Passphrase entschlüsselt den Schlüssel)
Angegeben	Gesetzt	Nicht festgelegt	Privater Schlüssel + Passwort (Zwei-Faktor-Authentifizierung)
Angegeben	Gesetzt	Angegeben	Privater Schlüssel + Passphrase + Passwort (Drei-Faktor-Authentifizierung)

FilePush verwendet das Stammverzeichnis des SFTP-Servers zum Hochladen von Dateien. Wenn der konfigurierte Benutzer keinen Zugriff darauf hat, schlägt der Vorgang automatisch fehl. Ändern Sie ihn in einen Ordner, auf den der Benutzer Zugriffsrechte hat, z. B. /home/myuser/xl3

Synology Server:

Verwenden Sie die Konfiguration path_override.

Dies ermöglicht die Berechnung der Prüfsumme, wenn SFTP- und SSH-Pfade unterschiedlich sind. Dieses Problem betrifft unter anderem NAS-Boxen von Synology.

Wenn sich Ihr Heimatverzeichnis zum Beispiel in einem freigegebenen Ordner namens "home" befindet: path_override = "/volume1/homes/myuser/xl3"

e. FilePush-Konfiguration

Der XL3 Akustik-Analysator bietet einen flexiblen FilePush-Mechanismus zum Hochladen von Messdaten an einen entfernten Speicherort. In diesem Unterabschnitt wird erklärt, wie Datei-Uploads verwaltet werden, einschliesslich der Auswahl von Dateien für den Upload, der Konfiguration von Zeitstempeln und dem Zurücksetzen von Uploads.

e.1 Dateiauswahl für den Upload

Der XL3 Akustik-Analysator ermittelt anhand eines in der Konfigurationsdatei angegebenen Zeitstempels (*upload_since*), welche Dateien hochgeladen werden sollen. Dieser Zeitstempel definiert das früheste Erstellungsdatum für Dateien, die für den Upload in Frage kommen. Dateien, die nach diesem Zeitstempel erstellt wurden, werden für den Upload berücksichtigt.

[file_push.preferences]

upload_since = "2025-09-23T10:30:00"

Der Zeitstempel muss dem ISO-Format entsprechen (z. B. "JJJJ-MM-TTTHH:mm:ss").

Sobald der XL3 Akustik-Analysator den Wert *„upload_since“* ausliest, löscht er diesen Eintrag nach der Verarbeitung automatisch aus der Konfigurationsdatei. Dateien, die bereits auf das Ziel hochgeladen wurden, werden nicht dupliziert.

Die FilePush-Konfiguration wird in der Einstellungsdatei des XL3 gespeichert und kann über die Website oder direkt auf dem Gerät aktualisiert werden.

e.2 FilePush-Verlauf

Der XL3 Akustik-Analysator führt keine Aufzeichnungen über Dateien, die hochgeladen wurden. Stattdessen stützt sich der Hochladevorgang ausschliesslich auf den in der Konfigurationsdatei festgelegten Zeitstempel. Allerdings:

- Jede Datei enthält Metadaten, einschliesslich eines Zeitstempels, mit dem sich überprüfen lässt, wann sie hochgeladen wurde.

e.3 Interaktion mit dem Zielverzeichnis

Das Verhalten des XL3 Akustik-Analysator hängt vom Status des Zielverzeichnisses auf dem Remote-Server oder im Cloud-Speicher ab:

- Wenn das Zielverzeichnis existiert:
  - Die Dateien werden anhand der Zeitstempelreferenz und des Vorhandenseins von Dateien im Zielverzeichnis überprüft. Doppelte Uploads werden vermieden.
- Wenn das Zielverzeichnis nicht existiert:
  - Dateien, die nach dem angegebenen Zeitstempel erstellt wurden, werden ohne Überprüfung der vorhandenen Dateien hochgeladen.

e.4 Dateien wieder hochladen

Werden Dateien aus dem Zielverzeichnis auf dem Remote-Server verschoben, erkennt der XL3 Akustik-Analysator ihre Anwesenheit am ursprünglichen Speicherort nicht. Daher würden diese Dateien bei späteren Uploads erneut hochgeladen werden.

e.5 Zurücksetzen von FilePush

Um XL3 Akustik-Analysator zu zwingen, alle Messdaten erneut hochzuladen, konfigurieren Sie einfach den Zeitstempel upload_since auf ein früheres Datum. Wenn Sie zum Beispiel den Zeitstempel auf "2020-01-01T00:00:00" setzen, werden alle Dateien, die nach diesem Datum erstellt wurden, vom XL3 Akustik-Analysator gepusht.

e.6 Konfigurationshandbuch

Die Einstellungen für „FilePush“ werden in der Datei */media/Configurations/AdvancedSettings.toml* gespeichert. Diese Datei befindet sich auf der persistenten Datenpartition und bleibt auch nach Firmware-Updates erhalten. Alle Passwörter und Passphrasen werden mithilfe des in rclone integrierten Befehls „obscure“ verschlüsselt gespeichert – niemals im Klartext.

```
---
**SFTP – password only**
```toml
[file_push.servers.sftp]
type = "sftp"
host = "192.168.68.113"
port = 22
user = "myuser"
pass = "tF-6XP9yZgLFPbJKrZySAdxCnqYY1Q"
key_file = ""
key_file_pass = ""
```
SFTP – private key only
```toml
[file_push.servers.sftp]
type = "sftp"
host = "192.168.68.113"
port = 22
user = "myuser"
pass = ""
key_file = "/media/Configurations/id_rsa"
key_file_pass = ""
```
SFTP – private key + passphrase
```toml
[file_push.servers.sftp]
type = "sftp"
host = "192.168.68.113"
port = 22
user = "myuser"
pass = ""
key_file = "/media/Configurations/id_rsa"
key_file_pass = "OBSCURED"
```
SFTP – private key + passphrase + password (three-factor)
```toml
[file_push.servers.sftp]
type = "sftp"
host = "192.168.68.113"
port = 22
user = "myuser"
pass = "OBSCURED"
key_file = "/media/Configurations/id_rsa"
key_file_pass = "OBSCURED"
```
SFTP – Synology NAS with path override
```toml
[file_push.servers.sftp]
type = "sftp"
host = "192.168.68.113"
port = 22
user = "myuser"
pass = "OBSCURED"
key_file = ""
```
```

````
key_file_pass = ""
path_override = "/volume1/homes/myuser/xl3"
```
---
**FTP – plain (no TLS)**
```toml
[file_push.servers.ftp]
type = "ftp"
host = "ftp.example.com"
port = 21
user = "myuser"
pass = "OBSCURED"
tls_mode = "none"
```
**FTP – explicit TLS (FTPS)**
```toml
[file_push.servers.ftp]
type = "ftp"
host = "ftp.example.com"
port = 21
user = "myuser"
pass = "OBSCURED"
tls_mode = "explicit"
explicit_tls = true
```
**FTP – implicit TLS (FTPS) with self-signed certificate**
```toml
[file_push.servers.ftp]
type = "ftp"
host = "ftp.example.com"
port = 990
user = "myuser"
pass = "OBSCURED"
tls_mode = "implicit"
implicit_tls = true
no_check_certificate = true
```
---
**WebDAV – Nextcloud with password**
```toml
[file_push.servers.webdav]
type = "webdav"
url = "https://cloud.example.com/remote.php/dav/files/Admin/"
vendor = "nextcloud"
user = "myuser"
pass = "OBSCURED"
```
**WebDAV – bearer token**
```toml
[file_push.servers.webdav]
type = "webdav"
url = "https://cloud.example.com/dav/"
vendor = "other"
bearer_token = "eyJhbGci..."
````

````
```
---
**Google Drive – OAuth**
```toml
[file_push.servers.drive]
type = "drive"
scope = "drive"
client_id = "your-client-id"
client_secret = "your-client-secret"
token = "{\"access_token\":\"...\",\"expiry\":\"2026-01-01T00:00:00Z\"}"
```
**Microsoft OneDrive – OAuth**
```toml
[file_push.servers.onedrive]
type = "onedrive"
drive_type = "personal"
drive_id = "b!abc123..."
client_id = "your-client-id"
client_secret = "your-client-secret"
token = "{\"access_token\":\"...\",\"expiry\":\"2026-01-01T00:00:00Z\"}"
```
---
**Preferences block (common to all services)**
```toml
[file_push]
enabled = true
[file_push.preferences]
remote = "sftp"           # active service: sftp, ftp, webdav, drive, onedrive
audio_files = false
destination_folder = "/xl3-uploads/"
folder_structure = "default"   # default, flat, or category
````

e.7 Verbindungstest

Wenn „FilePush“ aktiviert ist, testet das Gerät nach dem Speichern automatisch die Verbindung. Einige SFTP-Server unterstützen keine Berichterstellung zur Festplattennutzung – dies hat jedoch keine Auswirkungen auf Uploads:

Ergebnis	Bedeutung
Erfolg	Verbindung hergestellt und Speicherinformationen abgerufen
Erfolg – Der Server stellt keine Speicherinformationen bereit	Die Verbindung funktioniert, aber der Server meldet keinen freien Speicherplatz. Das Hochladen funktioniert wie gewohnt.
Fehlermeldung	Verbindung fehlgeschlagen – Überprüfen Sie den Host, die Anmeldedaten, die Netzwerkverfügbarkeit und die Lese-/Schreibberechtigungen für den Remote-Pfad.

Ergebnis	Bedeutung
Nicht getestet, Konfiguration deaktiviert	„FilePush“ ist deaktiviert; es wird kein Test durchgeführt

f. FTP

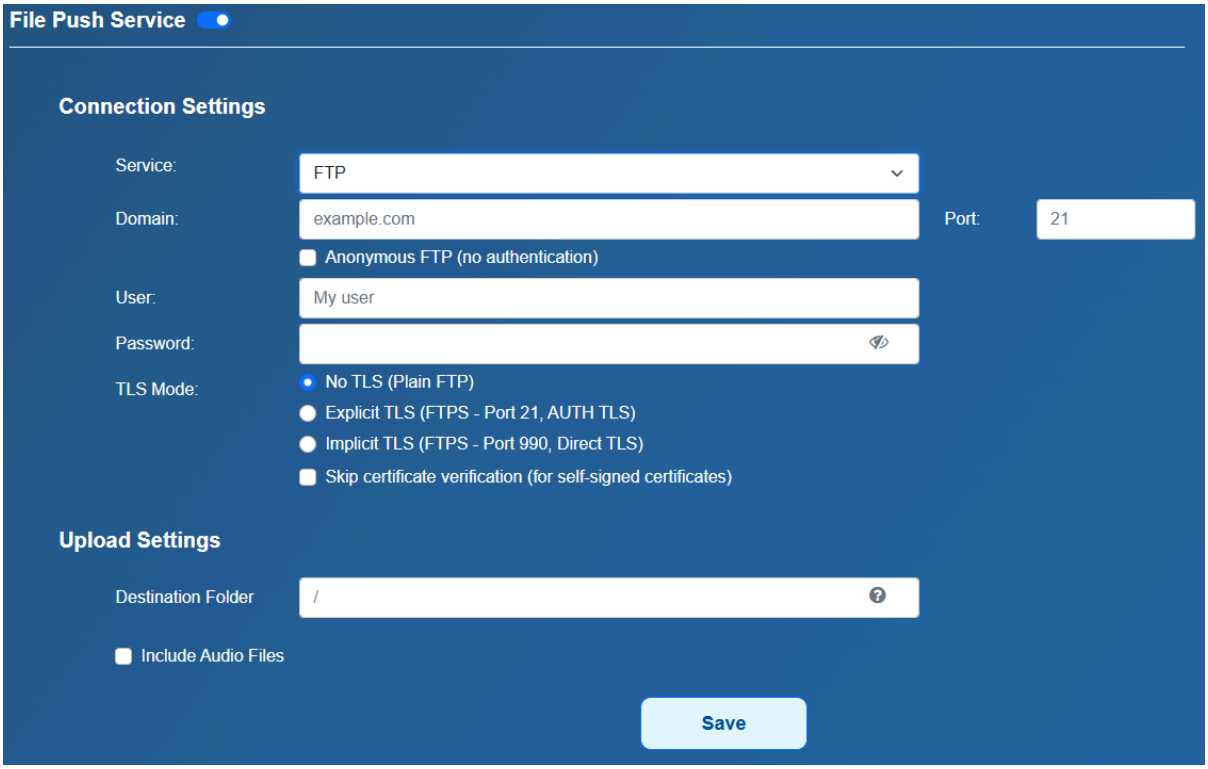
f.1 Konfigurationsfelder

Feld	Erforderlich	Beschreibender Text
Gastgeber	Ja	Hostname oder IP-Adresse des FTP-Servers
Hafen	Ja	FTP-Port (Standard: 21; 990 bei implizitem TLS)
Benutzer	Nein	FTP-Benutzername – für anonymen Zugriff leer lassen
Passwort	Nein	FTP-Passwort
TLS-Modus	Ja	*Keine*, *explizit (FTPS)* oder *implizit (FTPS)*
Zertifikatsüberprüfung überspringen	Nein	TLS-Zertifikatsfehler ignorieren – für Server mit selbstsignierten Zertifikaten

f.2 TLS-Modi

Modus	Beschreibender Text	Standardport
Keine	Einfaches FTP, keine Verschlüsselung	21
Explizit (FTPS)	Beginnt als einfaches FTP und wechselt über den Befehl *„AUTH TLS“* zu TLS	21
Implizit (FTPS)	TLS ab dem ersten Byte – Legacy-Modus, seltener anzutreffen	990

Wenn „Implicit TLS“ ausgewählt ist und der Port weiterhin auf 21 eingestellt ist, wechselt das Gerät automatisch zu Port 990.



g. WebDAV

g.1 Konfigurationsfelder

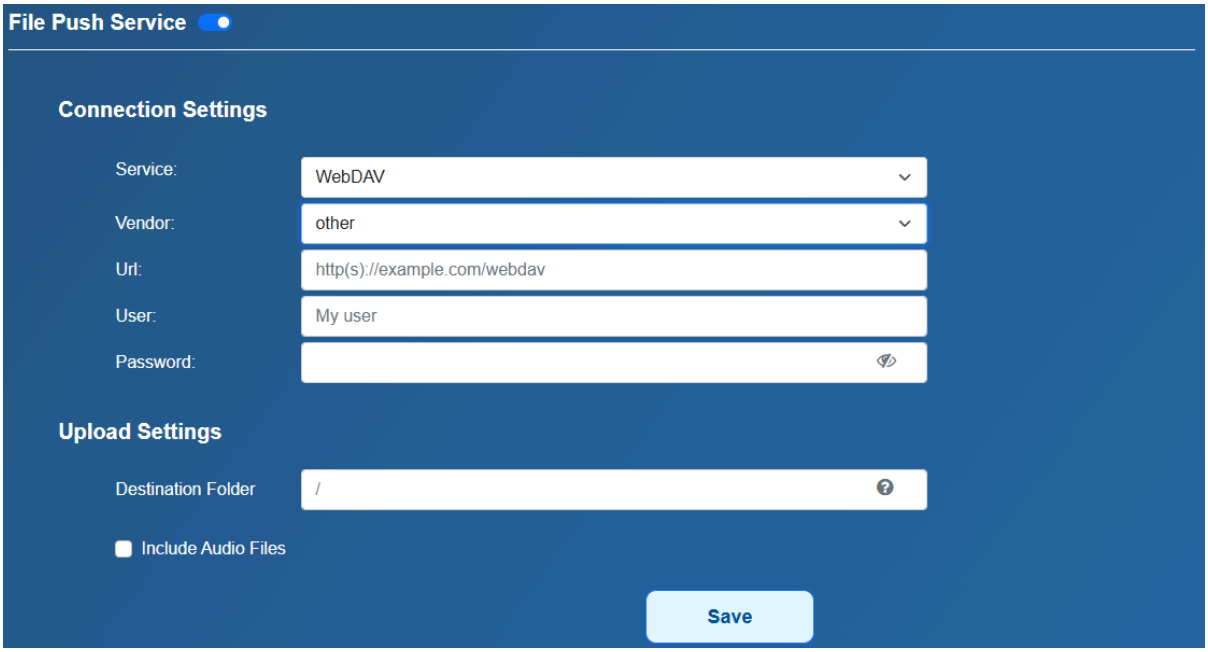
Feld	Erforderlich	Beschreibender Text
URL	Ja	Vollständige WebDAV-Endpunkt-URL einschliesslich des Pfads (z. B. https://cloud.example.com/remote.php/dav/files/Admin/)
Anbieter	Ja	Servertyp – siehe Tabelle unten
Benutzer	Nein	Benutzername. Nicht erforderlich bei Verwendung des anonymen Zugriffs oder eines Bearer-Tokens
Passwort	Nein	Passwort
Anonymer Zugriff	Nein	Anmeldedaten komplett überspringen – bei Servern, die den öffentlichen Zugriff zulassen
Inhaber-Token	Nein	Token-basierte Authentifizierung. Wenn diese Option aktiviert ist, werden Benutzername und Passwort ersetzt

g.2 Anbieter

Anbieter	Verwendung für
Nextcloud	Nextcloud-Instanzen

Anbieter	Verwendung für
ownCloud	ownCloud-Instanzen
SharePoint	SharePoint Online (siehe Hinweis zur Einstellung in Sharepoint)
SharePoint (NTLM)	Lokales SharePoint mit NTLM-Authentifizierung
Sonstiges	Jeder Standard-WebDAV-Server, der oben nicht aufgeführt ist

Die Auswahl des richtigen Anbieters ermöglicht anbieterspezifische Optimierungen. Wählen Sie „Sonstiges“ für allgemeine WebDAV-Server.

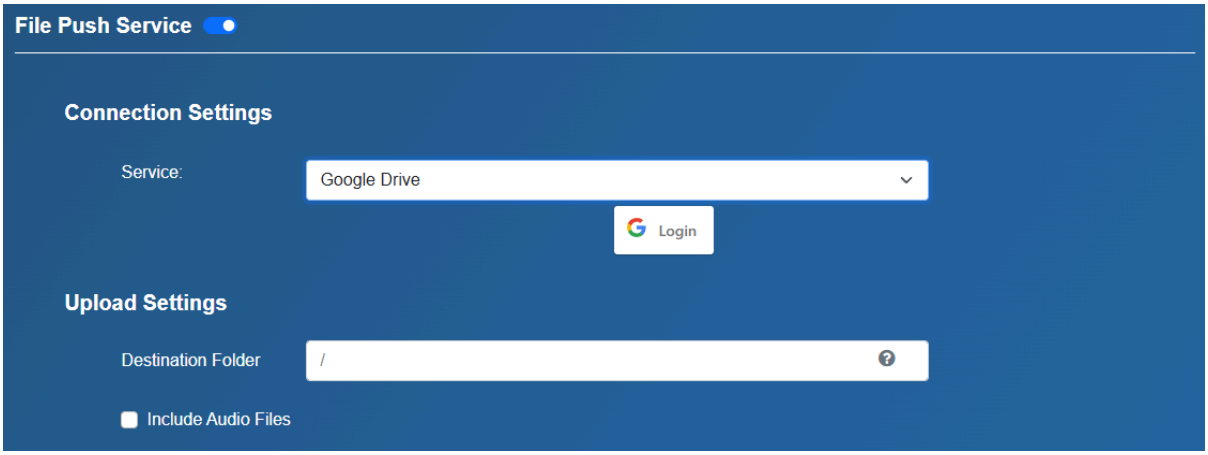


h. Google Drive

Für die Authentifizierung wird OAuth 2.0 verwendet. Klicken Sie auf der Seite „Einstellungen“ auf **„Mit Google anmelden“**, um das Gerät zu autorisieren. Es wird kein Passwort gespeichert – das OAuth-Token wird auf dem Gerät gespeichert und für alle nachfolgenden Uploads verwendet.

Der **Zielordner** bezeichnet einen Pfad innerhalb Ihres Google Drive (z. B. */XL3 Uploads/*).

Durch das Abmelden wird das gespeicherte Token widerrufen und „FilePush“ deaktiviert, bis Sie sich erneut anmelden.


File Push Service
Connection Settings
Service:
Google Drive
Login
Upload Settings
Destination Folder
/
Include Audio Files