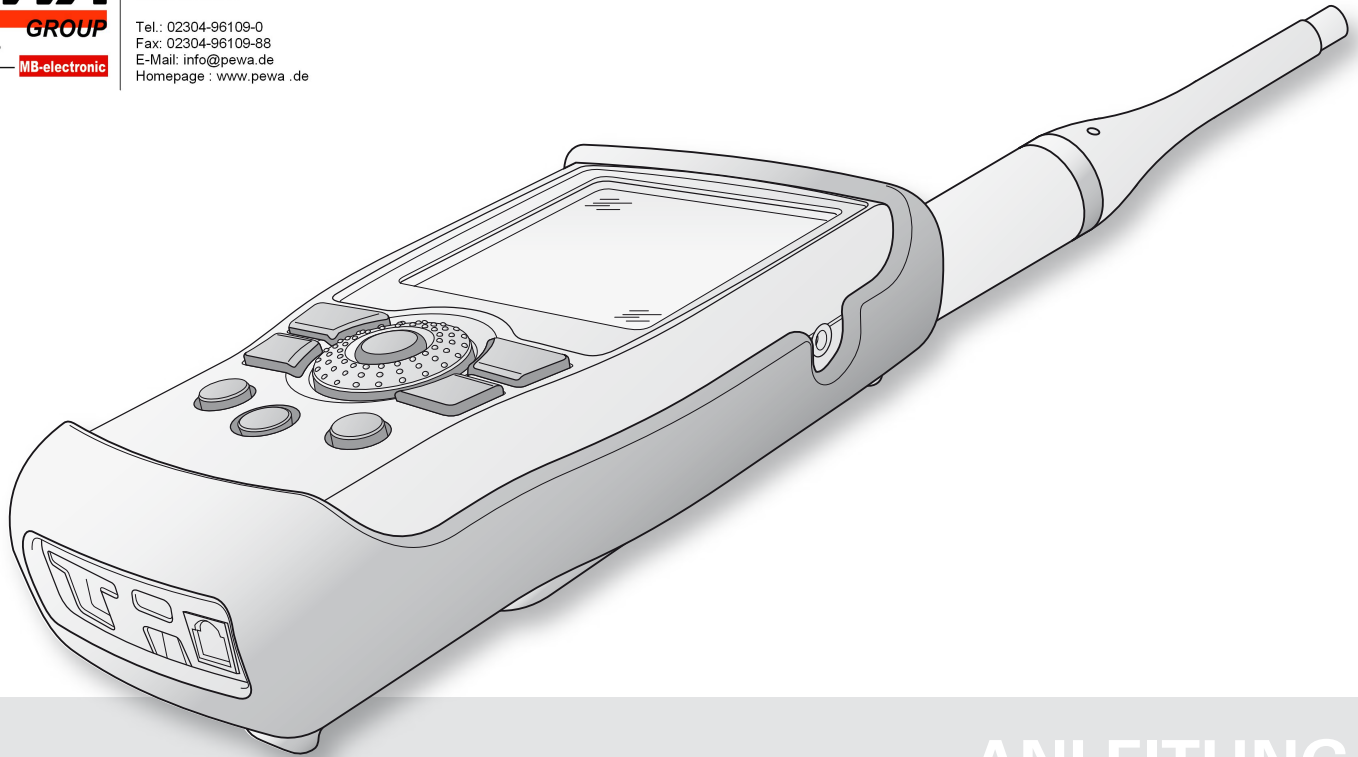




PEWA  
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21  
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0  
Fax: 02304-96109-88  
E-Mail: [info@pewa.de](mailto:info@pewa.de)  
Homepage : [www.pewa.de](http://www.pewa.de)



# ANLEITUNG

# XL2 TRAGBARER AUDIO- UND AKUSTIK-ANALYSATOR



NTi Audio ist ein ISO 9001:2008  
zertifiziertes Unternehmen.

Firmware V3.02  
Version 3.02.00 / 13. Apr. 2015

Änderungen vorbehalten

© Alle Rechte vorbehalten.

® Minirator ist ein eingetragenes Warenzeichen von NTi Audio.

™ XL2, XL2-TA, EXEL, M2230, M2230-WP, M2211, M2215, M4260 und MA220  
sind Warenzeichen der NTi Audio.

Made in  
Switzerland



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung</b> .....	<b>5</b>	<b>5. Akustik Analysator</b> .....	<b>66</b>
<b>2. Übersicht</b> .....	<b>7</b>	FFT-Analyse + Toleranz .....	66
Bedienung .....	9	Nachhall RT60 .....	76
Anzeige .....	11	Polarität .....	88
<b>3. Inbetriebnahme</b> .....	<b>15</b>	Laufzeit (Delay) .....	92
Spannungsversorgung .....	15	1/12 Oktave + Toleranzen (optional) .....	98
Handschlaufe anbringen .....	18	Noise Curves (optional) .....	108
Ständer ausklappen .....	19	Sprachverständlichkeit STIPA (optional) .....	118
XL2 Anschlüsse .....	19	<b>6. Audio Analysator</b> .....	<b>135</b>
Ein-/Ausschalten .....	21	RMS / THD+N .....	135
Einstellungen .....	21	Oszilloskop .....	138
Kalibrierung vor Messung .....	22	<b>7. Kalibrierung</b> .....	<b>139</b>
<b>4. Schallpegelmessung</b> .....	<b>24</b>	<b>8. Profile</b> .....	<b>143</b>
Übersicht .....	28	<b>9. Spektrale Grenzwerte (Referenzen + Toleranzen) ....</b>	<b>150</b>
Schallpegelmessung in der Anwendung .....	36	<b>10. Systemeinstellungen</b> .....	<b>162</b>
Spektralmessung in der Anwendung .....	41	Grundeinstellungen .....	162
Messberichte .....	46	Systeminformationen .....	165
Loggen der Messdaten .....	47	Scheduler .....	166
Aufnahme von Wav-Dateien .....	49		
Events (optional) .....	51		
Limit-Einstellung .....	58		
Korrekturwerte KSET .....	60		
Locked Run Modus .....	64		










<b>11. Dokumentation .....</b>	<b>170</b>	<b>Appendix .....</b>	<b>238</b>
Kommentare .....	175	Appendix 1: Standardfunktionen .....	238
Laden von gespeicherten Messungen.....	181	Appendix 2: Anwendungsprofile.....	242
Append-Modus, Messdaten hinzufügen.....	183	Appendix 3: Schallpegelfunktionen.....	247
<b>12. XL2 Data Explorer (optional) .....</b>	<b>188</b>	Appendix 4: Übersicht der Schallmessgrößen.....	251
<b>13. XL2 Projektor Software .....</b>	<b>190</b>		
<b>14. Lärmüberwachungs-Netzwerk.....</b>	<b>192</b>		
<b>15. Externe Messdatenerfassung .....</b>	<b>192</b>		
<b>16. Messmikrofone .....</b>	<b>193</b>		
<b>17. Weitere Informationen.....</b>	<b>202</b>		
My NTi Audio .....	202		
Tipps zur Fehlerbehebung .....	203		
Firmware aktualisieren.....	205		
Optionen und Zubehör.....	206		
Garantiebestimmungen .....	218		
Kalibrierzertifikat .....	218		
Service und Reparatur .....	219		
Konformitätserklärung.....	219		
<b>18. Technische Daten XL2 .....</b>	<b>221</b>		
<b>19. Technische Daten Messmikrofone .....</b>	<b>229</b>		
<b>20. Technische Daten Vorverstärker .....</b>	<b>237</b>		

# 1. Einführung

Vielen Dank für den Kauf des XL2 Audio- und Akustik-Analysators. Der XL2 bildet einen leistungsfähigen Schallpegelmesser, einen umfangreichen Akustik-Analysator und ein präzises, tragbares Audiomessgerät. Das breite Funktionsspektrum wurde für die folgenden vielfältigen Anwendungen optimiert:

- Audio-Akustische Installationen
  - Festinstallation
  - Evakuierungssysteme
  - AV-Installationen
  - Kinos
- Umweltlärm
  - Veranstaltungen
  - Umgebungslärm
  - Arbeitslärm
  - Fahrzeuglärm
- Live Sound
  - Schallpegelüberwachung
  - Front of House
  - PA Verleih
- Rundfunk
- Bauakustik
- Industrielle Qualitätskontrolle und Luftfahrttechnik

## Details zur Anleitung

Die XL2-Tasten sind als Symbole angezeigt: , , , , , , , , . Die detaillierte Beschreibung der Tasten wird im Kapitel Übersicht: Bedienung beschrieben.

Die Menüpunkte der XL2-Anzeige sind in dieser Anleitung als fette Schriftart dargestellt, z.B. **SLMeter**, **Parameter**, ...

## Produktkonfigurationen

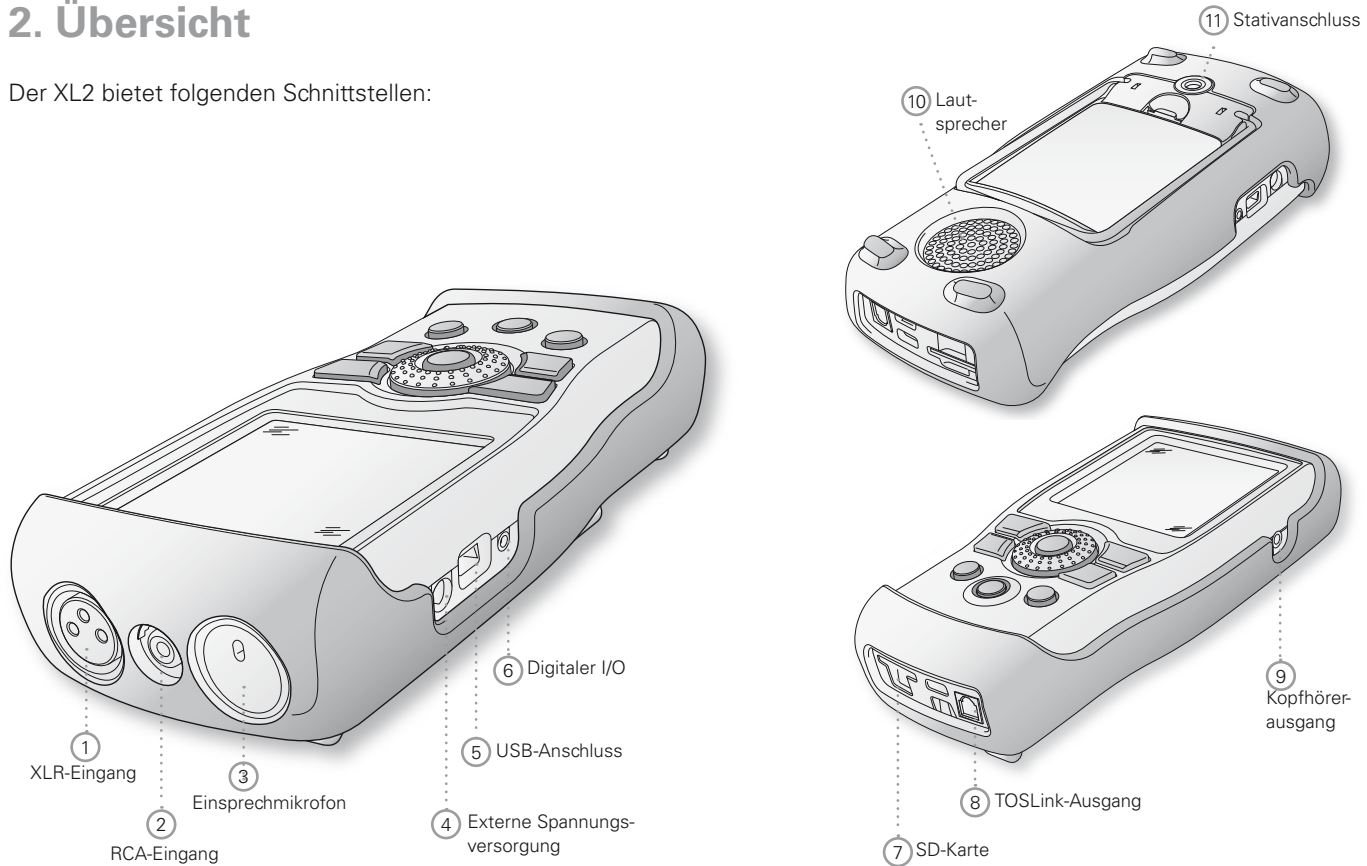
Packungsinhalt der verschiedenen XL2-Konfigurationen:

<p>XL2 ohne Mikrofon:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 Analysator</li> <li>• Testsignal CD</li> <li>• Akku</li> <li>• USB-Kabel</li> <li>• Handschlaufe</li> <li>• Anleitung</li> </ul>
<p>XL2 + M2230:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 Analysator</li> <li>• M2230 Messmikrofon bestehend aus             <ul style="list-style-type: none"> <li>- MA220 Mikrofon-Vorverstärker</li> <li>- Mikrofonkapsel für M2230</li> </ul> </li> <li>• 50 mm Mikrofonwindschirm</li> <li>• Mikrofon-Halterung MH01 mit Adapter 5/8" - 3/8"</li> <li>• Individuelles Frequenzgang-Diagramm</li> <li>• Testsignal CD</li> <li>• Akku</li> <li>• USB-Kabel</li> <li>• Handschlaufe</li> <li>• Anleitung</li> </ul>

<p>XL2 + M2211:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 Analysator</li> <li>• M2211 Messmikrofon bestehend aus             <ul style="list-style-type: none"> <li>- MA220 Mikrofon-Vorverstärker</li> <li>- Mikrofonkapsel für M2211</li> </ul> </li> <li>• 33 mm Mikrofonwindschirm</li> <li>• Mikrofonhalter + Adapter 5/8" - 3/8"</li> <li>• Testsignal CD</li> <li>• Akku</li> <li>• USB-Kabel</li> <li>• Handschlaufe</li> <li>• Anleitung</li> </ul>
<p>XL2 + M4260:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 Analysator</li> <li>• M4260 Messmikrofon</li> <li>• 33 mm Mikrofonwindschirm</li> <li>• Mikrofonhalter + Adapter 5/8" - 3/8"</li> <li>• Testsignal CD</li> <li>• Akku</li> <li>• USB-Kabel</li> <li>• Handschlaufe</li> <li>• Anleitung</li> </ul>

## 2. Übersicht

Der XL2 bietet folgenden Schnittstellen:



**① XLR-Eingang**

Symmetrischer Audioeingang und Anschlussbuchse für ein NTi Audio Messmikrofon oder den Mikrofonvorverstärker MA220. Der XLR-Eingang unterstützt die automatische Sensordetektion ASD. Sobald ein NTi Audio Zubehör angeschlossen wird, wählt der XL2 automatisch den XLR-Eingang und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Mikrofon ein.

**② RCA-Eingang**

Unsymmetrischer Audioeingang.

**③ Einsprechmikrofon**

Internes Mikrofon zur Aufnahme von Kommentaren, zur Messung der Lautsprecherpolarität und der Laufzeit. Für die Polaritätsmessung kann auch ein externes Messmikrofon verwendet werden.

**④ Externe Spannungsversorgung**

Anschluss für Netzbetrieb. Siehe Kapitel Spannungsversorgung.

**⑤ USB-Anschluss**

Mini-B USB-Anschluss; direkter Zugriff auf die SD-Karte.

**⑥ Digitaler I/O**

Programmierbare digitale Eingangs/Ausgangs-Schnittstelle.

**⑦ SD-Karte**

Zum Speichern von Messergebnissen im ASCII-Format, Anzeigengraphiken, Kommentaren, Wav-Dateien.



**⑧ TOSLink-Ausgang**

24 Bit linearer PCM-Audiosignalausgang. Für zukünftige Anwendungen; derzeit nicht aktiviert.

**⑨ Kopfhörerausgang**

Das XLR/RCA-Eingangssignal kann am Kopfhörerausgang überwacht werden. Der Lautsprecher **⑩** wird beim Anschluss eines Kopfhörers automatisch deaktiviert. Falls der Kopfhörerausgang mit einem elektrischen Eingang verbunden wird, muss die Lastimpedanz kleiner als 8 kOhm sein. Hierzu kann zum Beispiel ein 1 kOhm Widerstand beide Anschlüsse dieses Ausganges verbinden.

**⑩ Lautsprecher**

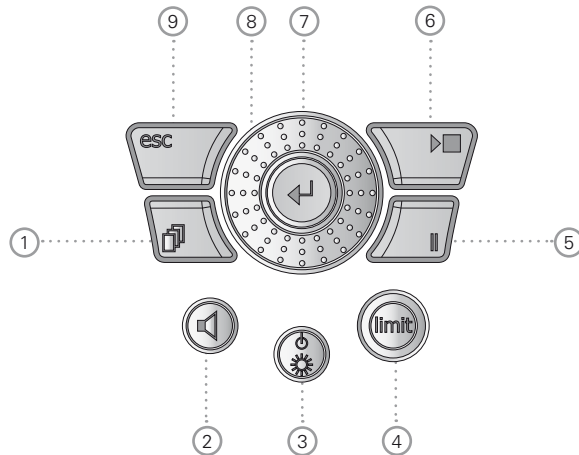
Das XLR/RCA Eingangssignal kann am Lautsprecher überwacht werden. Drücken Sie die Lautsprechertaste  um den Lautsprecher ein- oder auszuschalten bzw. die Lautstärke mit dem Drehrad  zu regulieren.

**⑪ Stativanschluss**

Anschluss zur mechanischen Befestigung des XL2.



## Bedienung



### ① Seitenauswahl

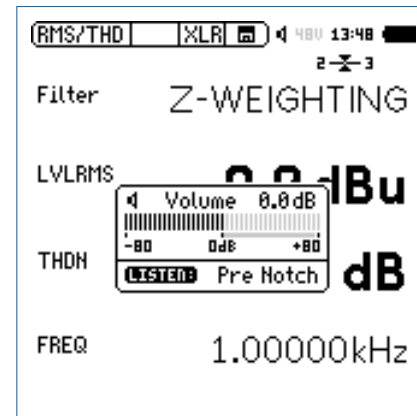
Selektiert weitere verfügbare Seiten im gleichen Funktionsmenü.

### ② Lautstärke des Lautsprechers / Kopfhörerausgangs

- Drücken Sie die Taste um den Lautsprecher ein- oder auszuschalten.

Der Lautsprecher ist aktiviert und das entsprechende Symbol wird in der oberen Menüzeile angezeigt.



- Halten Sie die Lautsprechertaste gedrückt. Das Fenster „Volume“ wird angezeigt.






- Nun können Sie mit dem Drehrad die Lautstärke des Lautsprechers regeln. Die installierte digitale Verstärkkontrolle verhindert die Signal-Übersteuerung.



- Die Verstärkung kann erhöht werden solange keine Übersteuerung eintritt. Die maximale Verstärkung hängt somit vom Eingangssignal ab.
- Der Kopfhörerausgang bietet in der **SLMeter** Messfunktion ein linear-proportionales Ausgangssignal (ab einem Eingangssignal von ca. -30 dBu aufwärts). Dies entspricht bei einem M2230: 85 dBA, M2211: 92 dBA mit einem Rosa Rauschen Testsignal.

### 3 Ein/Aus-Taste und Anzeigenbeleuchtung




Ein kurzer Druck auf die Ein/Aus-Taste  schaltet den XL2 ein. Der XL2 ist sofort betriebsbereit. Danach kann mit einem nochmaligen Drücken von ca. 2 Sekunden das Messgerät wieder ausgeschaltet werden. Zusätzlich schaltet während des Betriebs ein kurzzeitiges Drücken der Ein/Aus-Taste  die Anzeigenbeleuchtung ein bzw. aus.

### 4 Limit-Anzeige

- **SLMeter:** Die Limit-Taste  leuchtet grün, orange oder rot je nach den eingestellten Grenzwerten. Mittels drücken Sie die Limit-Taste  gelangen Sie direkt zur **Limit**-Seite. Mehr Details hierzu siehe Kapitel Limit-Einstellung.
- **FFT + Tol:** Die Limit-Taste  leuchtet grün bei Messergebnissen innerhalb der Toleranz und rot ausserhalb der Toleranz.

- **Polarität:** Die Limit-Taste  leuchtet grün bei positiver Polarität und rot bei negativer Polarität.
- **1/12 Oct + Tol:** Die Limit-Taste  leuchtet grün bei Messergebnissen innerhalb der Toleranz und rot ausserhalb der Toleranz.


### 5 Pause

Laufende Messungen werden mittels der Pause-Taste  unterbrochen. Mit nochmaligem Drücken der Pause-Taste  oder der Start/Stop-Taste  wird die Messung fortgesetzt. Bei der Messfunktion **SLMeter/RTA** wird die Datenaufzeichnung während der Pause-Zeit fortgesetzt und mit einem individuellen Eintrag pro Logintervall markiert.

### 6 Start/Stop

Startet und beendet die Messung.

### 7 Enter

Mit der Enter-Taste  bestätigen Sie Ihre Cursor-Auswahl z.B. zur Wahl einer Messfunktion oder ändern einer Parametereinstellung.

### 8 Drehrad

Mit dem Drehrad können Sie die gewünschte Messfunktion auswählen oder individuelle Messparameter einstellen.

## 9 ESC

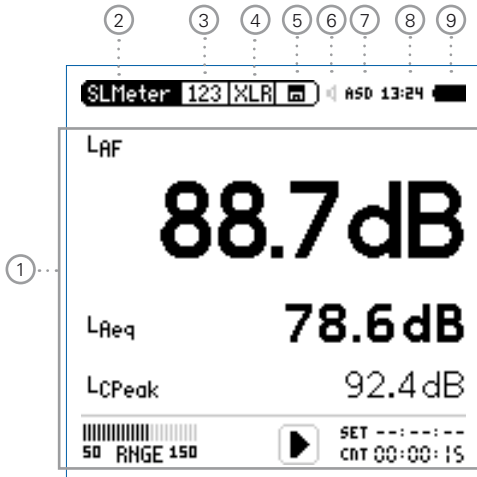
Die ESC-Taste beendet jegliche Auswahl und schliesst offene Fenster. Das Auswahlfeld springt zurück auf die Messfunktionsauswahl im Hauptmenü.

## Anzeige

Der XL2 zeigt die aktuellen Schallpegel an auch falls keine Messung gestartet wurde. Die angezeigten gemittelten Pegel beziehen sich auf die vorangegangene Messperiode. Solange kein vorausgehendes Ergebnis vorliegt, werden statt eines numerischen Werts 4 waagerechte Striche angezeigt.

### Aktualisierung der Anzeige

- Numerische Werte  
Aktualisierung jede 500 ms unabhängig von einem mit der Messart verbundenem eventuell abweichendem Rhythmus. Die maximale Zeitspanne zwischen Ablauf einer Integration und der ersten oder weiterer Anzeigen ist daher 500ms.
- Graphiken und Spektren  
Aktualisierung jede 50 ms.




## ① Messergebnisse

Messergebnisse der ausgewählten Messfunktion.

## ② Hauptmenü

<b>SLMeter/RTA</b>	SPL & Terzband-Messung
<b>FFT + Tol</b>	FFT-Analyse mit optionalem Toleranz-Management
<b>RT60</b>	Nachhall RT60
<b>Polarity</b>	Polarität
<b>Delay Time</b>	Laufzeit
<b>RMS/THD+N</b>	RMS-Pegel und THD+N
<b>Oscilloscope</b>	Oszilloskop
<b>1/12 Oct + Tol</b>	Hochauflösende Spektralanalyse mit Toleranz-Management (optional)
<b>Noise Curves</b>	Noise Curves
<b>STIPA</b>	Sprachverständlichkeit (optional)
<b>Calibrate</b>	Kalibriermenü für das Messmikrofon
<b>Profile ...</b>	Speichern und Laden von Profilen
<b>System</b>	Systemeinstellungen

### ③ Seitenauswahl

Zum Wechseln zwischen den verschiedenen Seiten, die im gleichen Funktionsmenü verfügbar sind. Alternativ kann die Seitenauswahl Taste  gedrückt werden.

### ④ Auswahl des verwendeten Eingangssteckers

Auswahl, ob der XLR- oder RCA-Eingang analysiert wird.

### ⑤ Speichermenü

Das Speichermenü bietet die beschriebenen Möglichkeiten des Speicherdaten-Managements. Eines der folgenden Symbole blinkt vor oder während der Messung:


**9-8-7** Stabilisierungszeit (max. 10 Sekunden) bis der XL2 Analysator mit den Umgebungsbedingungen im Gleichgewicht ist und die Messung startet.

**Run** Aktuell erfolgt eine Messung.

**LOG** Messung erfolgt mit Datenlogging.

**AUD** Messung erfolgt mit Datenlogging und Aufnahme der Audiodaten.

**Evt** Messung erfolgt mit Datenlogging und Aufnahme von Event-Daten.

Das Speichersymbol  nach Abschluss der Messung informiert, dass die Messdaten noch manuell zu speichern sind. Mehr Details hierzu siehe Kapitel Dokumentation.

### ⑥ Lautsprecher/Kopfhörer

Anzeige für aktivierten Lautsprecher bzw. Kopfhörerausgang.

### ⑦ Phantomspeisung

**48V** Der XL2 liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

**ASD** Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2 liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.


### ⑧ Echtzeituhr


Die Echtzeituhr ist im Menüpunkt **System** einstellbar.


## ⑨ Batteriesymbol


Das Batteriesymbol zeigt den Batteriestatus wie folgt an:

Mit eingelegtem Akku:

 Füllstandsanzeige 100% ( $U > 4.0$  Volt).


 Füllstandsanzeige:  
75%:  $U = 3.9 - 4.0$  Volt  
50%:  $U = 3.8 - 3.9$  Volt  
25%:  $U = 3.7 - 3.8$  Volt

 Füllstandsanzeige 0% ( $U < 3.7$  Volt). Der Akku ist beinahe leer und muss geladen werden.

 Der Akku wird über den Netzadapter oder über die USB-Schnittstelle aufgeladen.

Mit AA Batterien:

Keine Füllstandsanzeige solange  $U > 4.5$  Volt.

 Füllstandsanzeige 0% ( $U < 4.5$  Volt). Die Batterie ist beinahe leer und muss ersetzt werden.

Mit Netzadapter:

Keine Anzeige.

## 3. Inbetriebnahme

### Spannungsversorgung

Der XL2 kann mit folgenden Versorgungen betrieben werden:

- Auswechselbarer, wiederaufladbarer Lithium-Polymer Akku (Teil des XL2-Lieferumfangs)
- 4x AA-Batterien
- Netzspannungsadapter

Der neue Akku ist bei Auslieferung ca. zu 50% geladen und sollte vor der ersten Benützung komplett geladen werden mit

Akku-Ladegerät (optional)	Ladezeit: ca. 3 Stunden NTi Audio #: 600 000 332
------------------------------	---

Netzspannungs- adapter (optional)	Ladezeit: ca. 6 Stunden Schalten Sie das Messgerät aus und belassen den Akku zum Laden im XL2. NTi Audio #: 600 000 333
--------------------------------------	---

USB-Spannung vom PC	Ladezeit: ca. 6 Stunden Schalten Sie den XL2 zur Beschleunigung des Ladevorgangs aus.
------------------------	--

#### Betrieb mit Netzspannungsadapter

Der XL2 kann über den optionalen NTi Audio Netzspannungsadapter versorgt werden. Dabei sollen eventuell eingelegte Batterien oder der Akku im XL2 belassen werden.



#### Details zum Netzspannungsadapter

- Elektrisch-isolierendes, lineares Netzteil
- Nicht-originale Netzspannungsadapter können die Messergebnisse beeinträchtigen.
- Mit einem geschalteten Netzteil kann das THD+N Messergebnis um ca. 3 dB schlechter sein.
- Verursachte Schäden durch die Verwendung eines nicht-originalen Netzteiltes sind von den angebotenen Garantieleistungen ausgeschlossen.



#### Externe DC Spannungsversorgung

- Spannung: 7.5 - 20.0 Volt
- Leistung: minimum 6 Watt
- Anschluss: 2.1 x 5.5 x 9.5 mm
- Polarität: + -

## Wiederaufladbarer Li-Po Akku

- Öffnen Sie den Batteriefachdeckel.
- Geben Sie den Akku mit der Kontaktseite voraus in das Batteriefach.
- Schliessen Sie den Batteriefachdeckel.

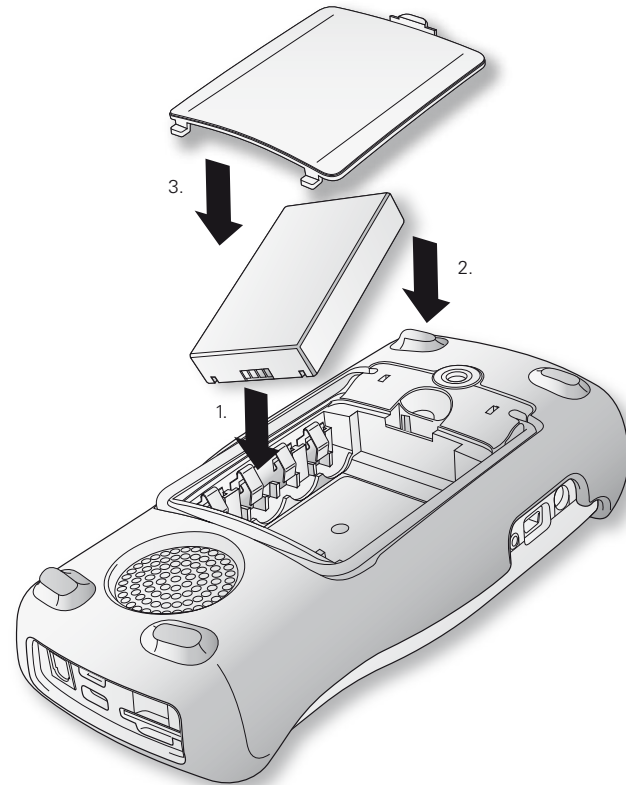


Zur Reduzierung der Akkuladezeit sollte der XL2 ausgeschaltet werden.



### Achtung

- Schalten Sie den XL2 vor dem Öffnen des Batteriefachs aus um elektrostatische Entladungen zu vermeiden.
- Kurzschlüsse am Akku sind zu vermeiden.
- Der Akku soll zwischen 0°C und 45°C betrieben und aufgeladen werden. (32°F - 113°F).
- Erhitzen Sie den Akku nicht über 60°C.
- Den Akku zur Entsorgung nicht verbrennen.
- Am Akku darf nicht gelötet werden.
- Der Akku darf nicht geöffnet werden.
- Der Akku darf nicht in verpolter Richtung betrieben werden.





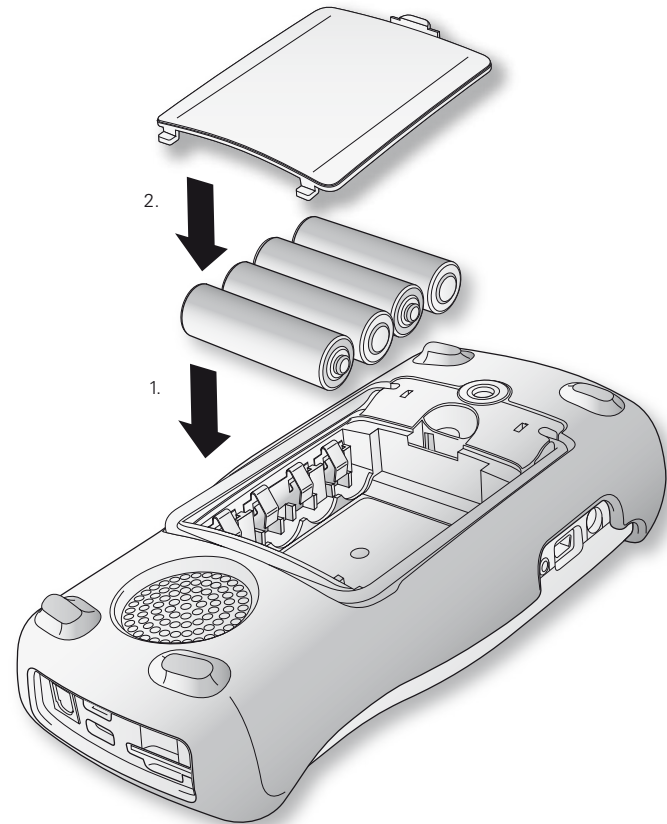
## AA-Batterien

Alternativ kann der XL2 mit AA-Batterien betrieben werden.

- Öffnen Sie den Batteriefachdeckel.
- Geben Sie 4x AA-Batterien mit gleichem Ladestatus und unter Beachtung der angezeigten +/- Markierung in das Batteriefach.
- Schliessen Sie den Batteriefachdeckel.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie nur Batterien vom selben Typ des gleichen Herstellers.</li> <li>• Ersetzen Sie leere Batterien mit neuen Batterien.</li> <li>• Neue und angebrauchte Batterien sollen nicht vermischt werden.</li> <li>• Während des Betriebs kann die Batterietemperatur steigen. Dies ist korrekt.</li> </ul>
--	--

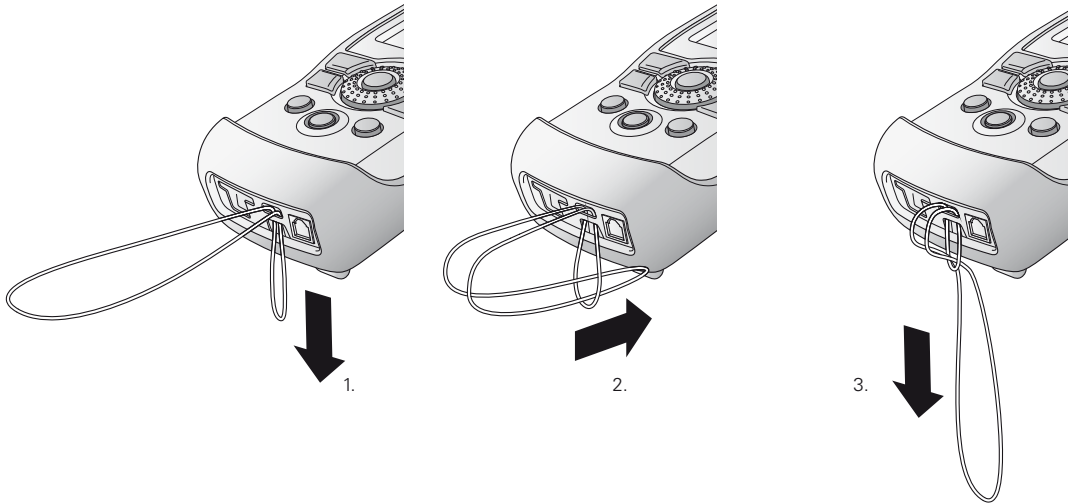
	<p>Entfernen Sie die Batterien vom Messgerät, falls der XL2 länger als einen Woche nicht verwendet wird.</p>
--	--



## Handschlaufe anbringen

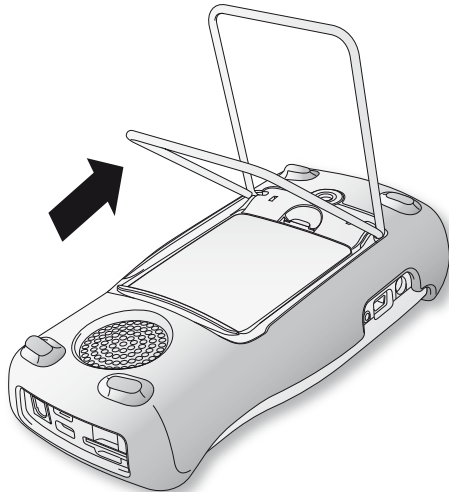
Zur Sicherung während der Arbeit wird eine Handschlaufe mitgeliefert. Damit liegt der XL2 fest in der Hand.

- Ziehen Sie die Handschlaufe durch die Öffnung.
- Ziehen Sie das hintere Ende durch die vordere Schleife.
- Ziehen Sie die Handschlaufe fest.



## Ständer ausklappen

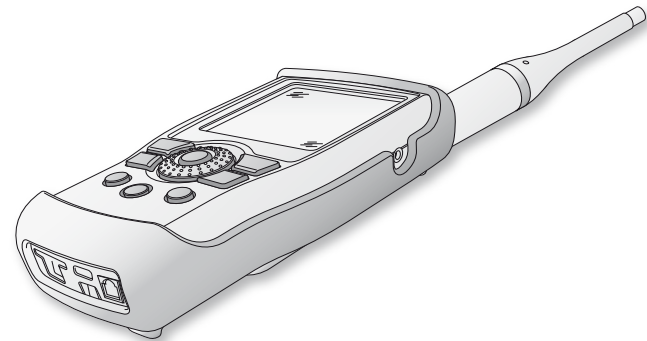
Der praktische Geräteständer ist auf der Rückseite befestigt. Um den XL2 auf einen Tisch zu stellen, können Sie den Ständer laut Bild unten ausklappen.



## XL2 Anschlüsse

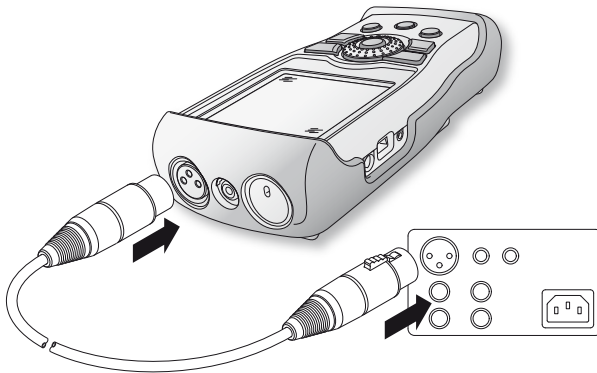
### Akustische Messungen

Für akustische Messungen schliessen Sie ein NTi Audio Messmikrofon am XLR-Eingangsstecker an.

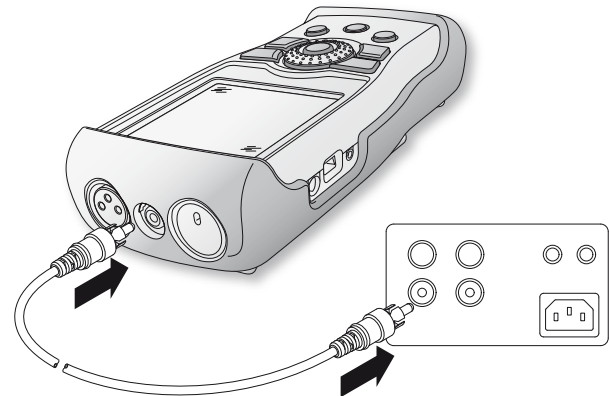


**Audio-Analysator: XLR-Eingang**

- Für Audiomessungen an symmetrischen Audiosignalen wird das zu prüfende Signal über den XLR-Eingang am XL2 angeschlossen.
- Selektieren Sie den XLR-Eingang im Messmenü.

**Audio-Analysator: RCA-Eingang**


- Für Audiomessungen an unsymmetrischen Audiosignalen wird das zu prüfende Signal über den RCA-Eingang am XL2 angeschlossen.
- Selektieren Sie den RCA-Eingang im Messmenü.



## Ein-/Ausschalten

### XL2 einschalten

Drücken Sie die Ein-/Austaste .

 Ein kurzes Klicken der eingebauten Relais ist zu hören. Die Anzeigenbeleuchtung schaltet ein.

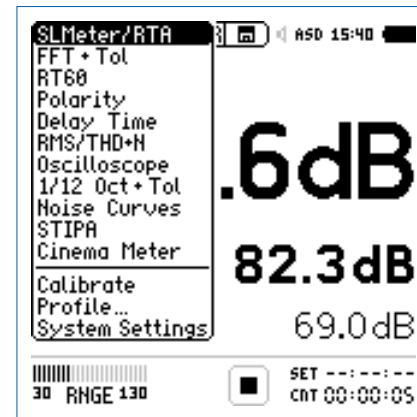
- XL2 ausschalten

Drücken Sie die Ein-/Austaste  für 2 Sekunden.

## Einstellungen

- Die Messfunktion kann im Hauptmenü mit dem Drehrad  und der Enter-Taste  ausgewählt werden.

 Das Funktionsmenüfenster öffnet sich.




Hauptmenü mit aktivierten Optionen

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die gewünschte Messfunktion und drücken die Enter-Taste .

 Die Messfunktion wurde ausgewählt.




### Einstellung der Messparameter mit dem Drehrad

- Drehen Sie am Drehrad  um den Auswahl-Cursor zu verschieben.

 Der ausgewählte einstellbare Parameter wird mittels des schwarzen Cursors dargestellt.

- Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Enter-Taste .

 Der ausgewählte Parameter blinkt; die möglichen Auswahlparameter werden angezeigt.

- Zur Auswahl eines der verfügbaren Parameter drehen Sie am Drehrad  oder drücken Sie die Enter-Taste .
- Drücken Sie die Enter-Taste  um Ihre Auswahl zu bestätigen.

 Der Messparameter wurde erfolgreich eingestellt.

## Kalibrierung vor Messung

Zur Funktionsprüfung und Sicherstellung einer hohen Messgenauigkeit von Schallpegelmessungen empfehlen wir die Kombination aus XL2 Analysator und Messmikrofon vor einer Messung mit einem Präzisionskalibrator zu prüfen.

Weitere Details hierzu finden Sie im Kapitel Kalibrierung.



## 4. Schallpegelmessung

Der XL2 bildet zusammen mit dem Messmikrofon einen präzisen Schallpegelmessgerät für die Veranstaltungsüberwachung sowie für die Messung von Umgebungs- oder Arbeitsplatzlärm.

Die TA-Option erweitert das Messgerät zum XL2-TA. Der XL2-TA bildet zusammen mit dem M2230 Messmikrofon und dem ASD-Kabel einen eichfähigen Klasse 1 Schallpegelmessgerät entsprechend den Standards DIN EN 61672-1:2003, DIN 45657:2005 und DIN EN 61260 (siehe Kapitel Optionen und Zubehör).

Alle Messergebnisse stehen gleichzeitig zur Verfügung, wie z.B. der aktuelle Schallpegel,  $L_{min}$ ,  $L_{max}$ ,  $L_{eq}$  mit den Frequenzbewertungen A, C, Z und den Zeitbewertungen F und S. Die ermittelten Messwerte loggt der XL2 inklusive Echtzeitanforderungen auf die wechselbare SD-Karte. Zur lückenlosen Dokumentation der gemessenen Schallpegel kann parallel eine Wav-Datei aufgenommen werden. Diese dient z.B. der nachträglichen, akustischen Verifizierung hoher Schallpegelwerte. Zusätzlich können gesprochene Kurzkommentare mit detaillierten Informationen die Schallpegelaufzeichnung komplettieren. In einer spezifischen Messreihe ermittelt der XL2 die Korrekturwerte zwischen Immissionsort und Messort und berücksichtigt diese bei der Pegelmessung automatisch. Neben den

Breitbandpegeln misst der XL2 parallel das Echtzeitspektrum in Terzband- oder Oktavbandauflösung nach IEC 61260 Klasse 1. Die Echtzeitanalyse ist ein ideales Werkzeug zur Optimierung von Soundsystemen.

Das „Erweiterte Akustikpaket“ bietet zusätzliche Funktionen für Schallpegel- und Akustikmessungen:

- SLMeter/RTA Messfunktion
  - Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz)
  - Perzentilpegel / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen mit flexibler Einstellung von 0,1% bis 99,9%
  - Schallexpositionspegel  $L_{AE}$
  - 100ms Logging
  - Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme
  - Zeitgewichtung: Impuls ( $L_{xI}$ ,  $L_{xleq}$  mit  $x= A, C, Z$ )
  - Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
  - TaktMax, alle Messungen nach DIN 45645-1
- FFT Messfunktion
  - Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0.4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz
- RT60 Messfunktion
  - Nachhallzeit RT60 in Terzbandauflösung




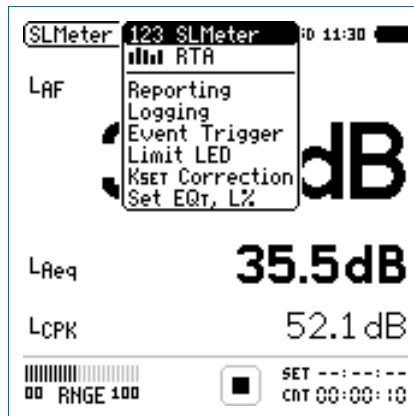
Die Schallpegelmessfunktion bietet verschiedenen Seiten.

### Seitenauswahl mittels Seitentaste

- Mit der Seitentaste  können Sie zwischen den Anzeigen der Breitbandpegel und des Echtzeitspektrums wechseln.

### Seitenauswahl mittels Drehrad

- Wählen Sie die Seite für Breitbandpegel **123 SLMeter**.
- Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Enter-Taste .



Menü mit aktivierten Optionen

 Sie haben die individuelle Schallpegelseite ausgewählt.

### 123 SLMeter: Schallpegelmesser

Zeigt die ausgewählten Breitbandwerte an. Die Schriftgröße der angezeigten Messwerte kann verändert werden, sodass entweder 3 oder 5 Messwerte gleichzeitig angezeigt werden. Für jeden der angezeigten Messwerte kann die Frequenzbewertung, Zeitbewertung, der aktueller Live-Wert, Maximum, Minimum sowie Korrekturwerte gewählt werden.

### RTA: Echtzeitspektrum

Zeigt das Terzband- oder Oktavbandspektrum mit der gewählten Frequenzbewertung an. Dabei ist die Frequenzskala wählbar. Zusätzlich wird der A- und Z-gewichteten Breitbandpegel als Bargraph angezeigt.

### Reporting: Messbericht

Der XL2 kann nach einer Messung automatisch einen Messbericht als txt-Datei erzeugen. Dabei werden individuelle einzelne oder alle Schallpegelmesswerte abgespeichert.

**ALL** Speichert die Messwerte aller Schallpegel.

**Selected** Speichert bis zu 10 definierte Schallpegel.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Messberichte.

## Logging: Messdatenaufzeichnung

Die leistungsfähige Messdatenaufzeichnung ermöglicht individuelle einzelne oder alle Schallpegel gleichzeitig in einstellbaren Zeitabständen abzuspeichern.

**ALL** Loggt die Messwerte aller Schallpegel.

**Selected** Loggt bis zu 10 definierte Schallpegel.


Weitere Informationen hierzu sind im Kapitel Loggen der Messdaten beschrieben.

## Event Trigger: Event-Aufnahme (optional)

Die Event-Funktion ist mit dem optionalen Erweiterten Akustikpaket verfügbar. Der XL2 bietet die folgenden Funktionalitäten:

- Automatische Triggerung der Aufnahme beim Überschreiten/Unterschreiten eines definierten Grenzwertes. Zusätzlich können Sie verschiedene Marker während der Messdauer setzen. Anwendungsbeispiel: Aufnahme bei einem Lärmpegel LAF > 80 dB.
- Die Aufnahme von Events kann manuell durch Tastendruck auf der externen Beschwerdeführer-Taste ausgelöst werden. Anwendungsbeispiel: Kategorisierung von störendem Industrielärm durch Anrainer.

## Limit LED: Limit-Einstellung

Die Limit-Seite steuert die Funktion der Limit-LED . Der XL2 zeigt Schallpegel, die einen eingestellten Grenzwert überschreiten in oranger oder roter Farbe an. Zusätzlich können externe Einrichtungen, wie z.B. eine Anzeigeampel, über die digitale I/O-Schnittstelle gesteuert werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Limit-Einstellung.

## KSET Correction: Korrekturwerte

Diese Seite dient der Bestimmung von Korrekturwerten, die bei Veranstaltungen hilfreich sein können. In einer Messreihe wird der Korrekturwert zwischen aktuellem Messort und massgeblichem Immissionsort im Zuschauerbereich ermittelt. Damit ist der Sound-Techniker über den lautesten Schallpegelwert im Publikumsbereich informiert. Die Messung der Korrekturwerte entspricht den Anforderungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Mehr Details hierzu sind im Kapitel Korrekturwerte KSET.

## Set EQt, L%: Auswahl der Messpegel

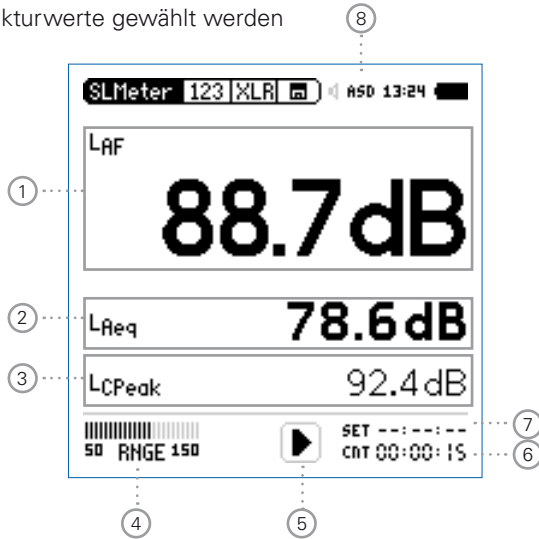
Auf dieser Seite lassen sich folgende Parameter einstellen:

- Gleitender zeitlich-gemittelter Schallpegel  
Der XL2 stellt vier verschiedene gleitende zeitlich-gemittelte Schallpegel zur Verfügung, die gleichzeitig gemessen werden. Für jeden dieser Werte lässt sich hier die gleitende Mittelungszeit im Bereich von fünf Sekunden bis zu einer Stunde individuell einstellen.
- Perzentile Schallpegel (Erweitertes Akustikpaket)
  - LN-Funktion: Der XL2 stellt sieben gleichzeitig ermittelte Perzentilpegel zur Verfügung, die individuell im Bereich von 0,1% bis 99,9% einstellbar sind. Falls z.B. 1% ausgewählt wird, dann resultiert der Pegel, der während 1% der Messzeit überschritten wird.
  - **Broadband Source** definiert den Pegel, der zur Erstellung der Pegelstatistik verwendet wird. Die Frequenzgewichtung des Pegels lässt sich mit A, C oder Z auswählen. Als Zeitgewichtung stehen Fast und Slow sowie der gleitende zeitlich-gemittelte Pegel über eine Sekunde zur Verfügung.

## Übersicht

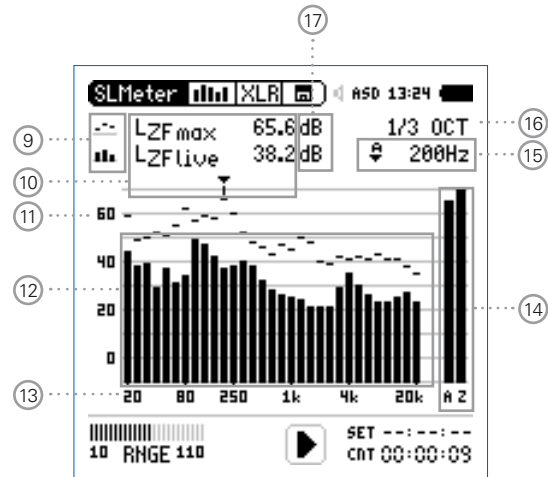
### Schallpegelmesser

Der Schallpegelmesser **123 SLMeter** zeigt die ausgewählten Breitbandwerte an. Die Schriftgröße der angezeigten Messwerte kann verändert werden, sodass entweder 3 oder 5 Messwerte gleichzeitig angezeigt werden. Für jeden der angezeigten Messwerte kann die Frequenzbewertung, Zeitbewertung, der aktueller Live-Wert, Maximum, Minimum sowie Korrekturwerte gewählt werden



### Echtzeitspektrum





Das Echtzeitspektrum **RTA** zeigt das Terzband- oder Oktavbandspektrum mit der gewählten Frequenzbewertung an. Dabei ist die Frequenzskala wählbar. Zusätzlich wird der A- und Z-gewichteten Breitbandpegel als Bargraph angezeigt.





## ① Schallpegelmesswert 1

Der XL2 misst und speichert alle möglichen Schallpegel gleichzeitig. Der angezeigte Messwert kann individuell ausgewählt werden.

### Pegelart wählen

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Lxx**.
- Zur Öffnung des Auswahlmenüs drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den gewünschten Schallpegel und drücken die Enter-Taste .

### Schriftgrösse wählen

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den aktuellen Messwert.
- Die Schriftgrösse kann auf klein, mittel oder gross eingestellt werden indem Sie die Enter-Taste  1x, 2x oder 3x drücken.

Der XL2 zeigt je nach eingestellter Schriftgrösse bis zu fünf Schallpegelwerte gleichzeitig an.

## ② Schallpegelmesswert 2

Die Einstellung erfolgt analog zum Schallpegelmesswert 1.

## ③ Schallpegelmesswert 3

Die Einstellung erfolgt analog zum Schallpegelmesswert 1.

## ④ Pegelbereich (Range)

Um den grossen Dynamikbereich möglicher Eingangssignale abzudecken verfügt der XL2 über drei Pegelbereiche. Der XL2 wählt die Grenzen der Pegelbereiche abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons. Bei einer Sensitivität von  $S=20\text{mV/Pa}$  ergeben sich beispielsweise die folgenden Pegelbereiche:

- Unterer Pegelbereich: 10 - 110 dBSPL
- Mittleren Pegelbereich: 30 - 130 dBSPL
- Oberer Pegelbereich: 50 - 150 dBSPL

Passen Sie den gewählten Pegelbereich des XL2 dem zu erwartenden maximalen Schallpegel an. Damit erhalten Sie eine Aufzeichnung mit optimaler Dynamik. Beispielsweise falls der zu erwartende Messpegel unter 110 dB bleiben wird, wählen Sie den untersten Pegelbereich 10 - 110 dBSPL.

## ⑤ Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an, ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist. Während einer laufenden Messung sind verschiedene Einstellungen fixiert, z.B. der Pegelbereich und die vordefinierte Messzeit.



## ⑥ Messzeitzähler

Zeigt die aktuelle Messdauer in Stunden:Minuten:Sekunden an. Weiteres unterstützt der Messzeitzähler die verschiedenen Messzyklenarten im **SLMeter** Modus: kontinuierlich, einmalig, wiederholend oder wiederholend synchronisiert zur internen Echtzeituhr.



### Messmodus: Kontinuierlich


(typische Standardeinstellung)

Nach dem Drücken der Starttaste  werden alle Messwerte kontinuierlich aufgenommen bis die Stoptaste  gedrückt wird. Der Messzeitzähler zeigt die gesamte Messdauer an.



### Messmodus: Einmalig

Stoppt die Messung automatisch nach der voreingestellten Messzeit.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .




Der Messzeitzähler zählt zurück auf null und beendet die Messung.

- Alle aufgezeichneten Messwerte bleiben sichtbar.



### Messmodus: Wiederholend

Die Schallpegel werden in automatisch wiederholenden Messzyklen aufgezeichnet. Die Dauer eines Messzykluses entspricht der eingestellten Messzeit.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .




Der Messzeitzähler zählt zurück auf null. Die Messwerte können nun automatisch gespeichert werden. Dann werden alle Messwerte auf null gesetzt und der Messmodus wiederholt sich bis die Stoptaste  gedrückt wird.

- Der XL2 kann die Messergebnisse der einzelnen Messzyklen automatisch abspeichern. Hierzu wählen Sie auf der Berichtseite **Rep** den Parameter **AutoSave On**. Somit wird jedes Messmodusresultat automatisch auf die SD-Karte gespeichert.




## Messmodus: Synchronisierend, wiederholend

Die Schallpegelmessungen werden von der Echtzeituhr synchronisiert und in wiederholenden Messzyklen aufgezeichnet.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .

Der erste Messmodus wird mit der ersten übereinstimmen Synchronisationszeit abgeschlossen und kann daher kürzer sein als die vorgegebene Messzeit.

Beispiel: Die Dauer eines Messzykluses ist 30 Minuten. Die Messung wird um 7.50 Uhr gestartet. Der erste Messzyklus dauert von 7.50 - 8.00 Uhr. Danach startet der nächste Messzyklus über 30 Minuten automatisch. Die Messzyklen wiederholen sich bis die Stoptaste  gedrückt wird.

Die synchronisierte, wiederholende Messung wird für Schallpegelmessungen nach der deutschen Norm DIN 15905 durchgeführt. Messungen beginnen zu jeder halben und vollen Stunde.

## 7 Messdauer

Einstellung der Messdauer für einmalige und wiederholende Messungen.

## 8 Phantomspeisung

**48V** Der XL2 liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

**ASD** Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2 liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.

## 9 Resultat-Symbol / Referenzkurve (=Capture)

Dieses Feld bietet zwei Funktionen:

- Symbol für die Messwertanzeige <sup>11</sup>






Oberer Parameter als Linie.




Unterer Parameter als Bargraph.

- Referenzkurve (=Capture)

Eine der angezeigten Spektralkurven kann als Referenzkurve für weitere Vergleichsmessungen auf dem XL2 gespeichert werden, z.B. Vergleich der Charakteristik des linken und rechten Lautsprechers.

- Wählen Sie den zu speichernden Parameter.
- Bestätigen Sie die Auswahl mit der Enter-Taste ; somit speicherte der XL2 diese Referenzkurve
- Wählen Sie für den oberen Messwert  **Capt** aus.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

 Nun können Sie den unteren Messparameter mit der gespeicherten Referenzkurve vergleichen.

## Messwertanzeige

Aktuelle Messwertanzeige des im Spektrum ausgewählten Frequenzbandes. Zwei der Messwerte können gleichzeitig angezeigt werden.







Oberer Parameter als Linie.




Unterer Parameter als Bargraph.

## Y-Skala

- Wählen Sie die Y-Skala und drücken Enter.
- Wählen Sie mit den Drehrad  zwischen den Zoomfaktoren **20, 10, 5, 2.5 dB/div**.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .
- Verschieben Sie die Y-Achse mit den Drehrad  nach oben oder unten.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

## RTA Echtzeitspektrum

Echtzeitanalyse in Oktavband- oder Terzband-Auflösung. Wählen Sie die Auflösung mit .




## X-Skala

Auswahl des angezeigten Frequenzbereichs

20 Hz - 20 kHz     RTA-Pegel und Breitbandmesswerte

6.3 Hz - 8 kHz     RTA-Pegel und Breitbandmesswerte

6.3 Hz - 20 kHz     RTA-Pegel

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die X-Skala und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie die X-Messbereichsskalierung.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .



#### 14 Breitbandmesswerte

- A** A-gewichteter Breitbandschallpegel
- Z** Breitbandschallpegel ohne Frequenzbewertung




#### 15 Frequenzanzeige

Sie können die Pegel jedes angezeigten Frequenzbandes mit dem Cursor ablesen.

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:



Der Cursor folgt automatisch dem höchsten Pegel, z.B. um Rückkopplungsfrequenzen bei Live Sound-Anwendungen sofort zu erkennen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Nun können Sie die Pegelwerte individueller Frequenzen ablesen.
- Drücken Sie die Enter-Taste  um wieder zurück in den Auto-Modus zu gelangen.






Der Cursor springt zur Frequenz mit dem höchsten Pegel.

#### 15






Sie können den Cursor manuell auf eine Frequenz fixieren, sodass die angezeigten Messwerte den Pegeln dieser Frequenz entsprechen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie das gewünschte Frequenzband aus.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

#### 16 Auswahl der Frequenzbandauflösung

Wählen Sie die Oktavband- oder Terzbandauflösung für das RTA-Spektrum wie folgt:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **17**.
- Drücken Sie die Enter-Taste  und die Anzeige wechselt zwischen **1/1 OCT** und **1/3 OCT**.
- Drücken Sie die Escape-Taste  zur Bestätigung der Auswahl.

## 17 Einheit der Messergebnisse

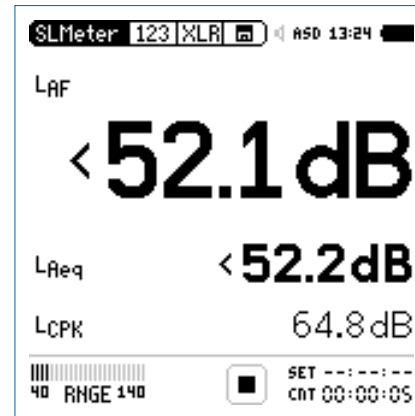
Wählen Sie eine der folgenden Einheiten aus:

- dB** Schallpegel in dBSPL  
Diese Einheit wird permanent verwendet sobald eine NTi Audio Messmikrofon mit elektronischem Datenblatt an den XL2 angeschlossen wird.
- dBu** Eingangspegel in dBu
- dBV** Eingangspegel in dBV
- V** Eingangspegel in Volt


## Bereichsunterschreitung

Der Indikator für die Unterschreitung des linearen Messbereiches eines individuellen Pegels „<“ wird wie folgt angezeigt:

- Der Pegel hat den linearen Pegelarbeitsbereich mindestens kurzzeitig unterschritten. Der angezeigte Messwert ist wahrscheinlich höher als der reelle Schallpegel. Wählen Sie einen tieferen Pegelbereich.
- Der Messpegel nähert sich dem Eigenrauschen des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons. Dadurch verringert sich die Messgenauigkeit. Wählen Sie ein alternatives Messmikrofon mit kleinerem Eigenrauschen.

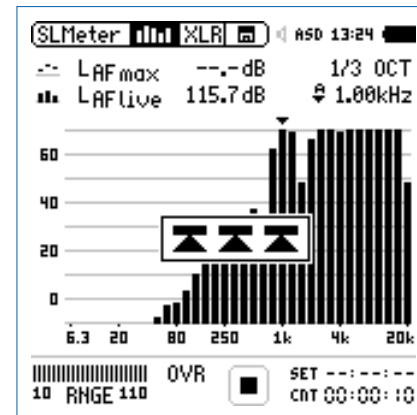
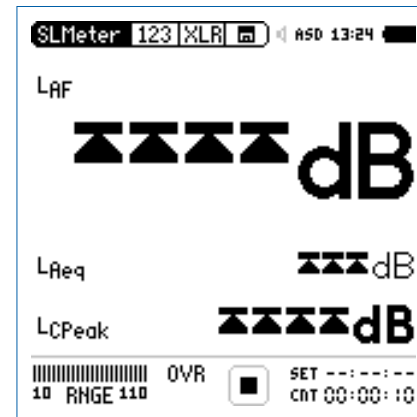


## Bereichsüberschreitung

Tritt eine Bereichsüberschreitung auf, so zeigt der XL2 das Bereichsüberschreitungssymbol  anstatt eines Messwertes an. Dieses Symbol wird solange angezeigt, wie die Überschreitung andauert - jedoch mindestens 1 Sekunde. Eine Bereichsüberschreitung wird in der Fusszeile mit **OVR** signalisiert, die während der gesamten weiteren Messdauer bestehen bleibt. Die Bereichsüberschreitungsanzeige erlischt mit Neustart einer Messung.

Mögliche Gründe für die Bereichsüberschreitung sind

- Der Pegel hat die obere Grenze des gewählten Pegelbereichs mindestens kurzzeitig überschritten. Wählen Sie den nächst höheren Pegelbereich oder reduzieren den Pegel des Eingangssignals.
  - Die **OVR** Anzeige bleibt bis zum Abschluss der Messung bestehen.
  - Starten Sie eine neue Messung mit einem höheren Pegelbereich zur Löschung dieser Fehleranzeige.
- Das Messsignal nähert sich im obersten Pegelbereich dem Maximalpegel des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons.



## Schallpegelmessung in der Anwendung

### Testvorbereitungen

Der XL2 liest das elektronische Datenblatt eines angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon automatisch ein.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2 an.
- Schalten Sie den XL2 mit der Ein-/Austaste ein.

Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2 ist **bereit** für akustische Messungen.

- Positionieren Sie den XL2 am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.
- Wählen Sie die Messfunktion **SLMeter** und drücken die Seitentaste um zwischen der Schallpegel- und Spektrumseite zu wechseln.
- Wählen Sie die Schallpegelseite aus.

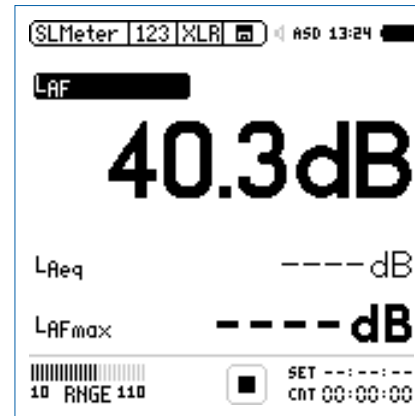


Der XL2 zeigt drei oder fünf Schallpegel gleichzeitig an. Alle nicht angezeigten Pegel werden im Hintergrund ermittelt und parallel auf der SD-Karte aufgezeichnet.

### Auswahl der angezeigten Schallpegel

In diesem Beispiel wird der typisch zu messende aktuelle Schallpegel  $L_{AF}$  (Frequenzbewertung A, Zeitbewertung F) ausgewählt.

- Wählen Sie mit dem Drehrad den ersten Parameter.
- Drücken Sie die Enter-Taste .

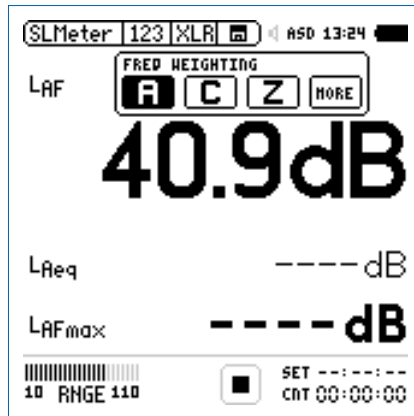


Alle mit ---- angezeigten Schallpegel werden ermittelt und angezeigt, sobald die Starttaste gedrückt wird und der Messmodus beginnt.

### Auswahl der Frequenzbewertung

☝ Das Fenster **FREQ WEIGHTING** erscheint.

- Wählen Sie die Frequenzbewertung **A**.



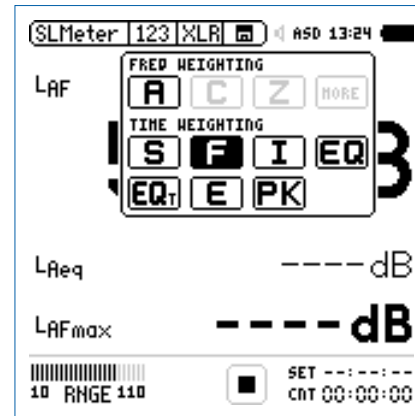
Dieses Auswahlfenster erscheint mit der installierten Option „Erweitertes Akustikpaket“.

- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

### Auswahl der Zeitbewertung

☝ Das Fenster wird mit **Time Weighting** erweitert.

- Wählen Sie die Zeitbewertung **F** (=Fast).

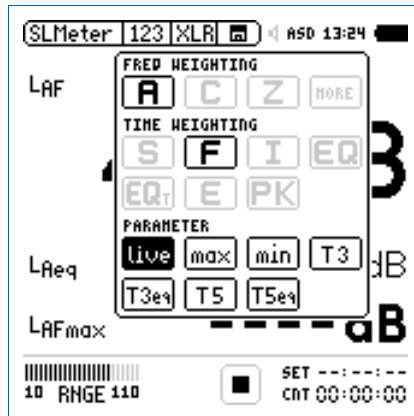


- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

## Auswahl der Messparameter

☝ Das Fenster wird mit **Parameter** erweitert.

- Wählen Sie den Parameter **live**.

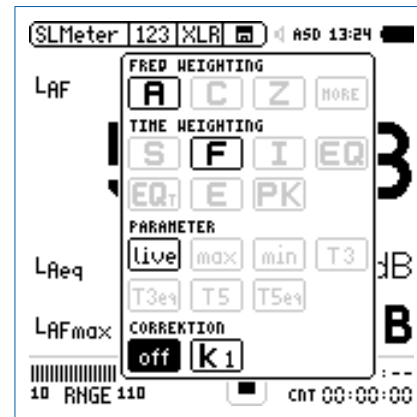


- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste  $\leftarrow$ .

## Auswahl der Korrekturwert

☝ Das Fenster wird mit **Correction** erweitert.

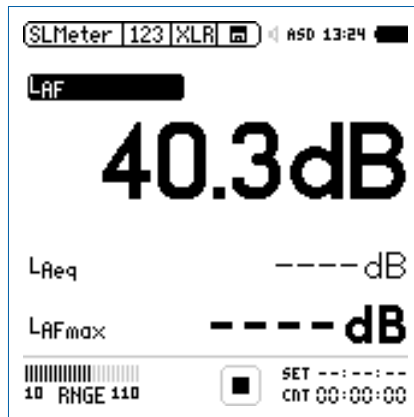
- Wählen Sie den Parameter **off**.



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste  $\leftarrow$ .

☝ Das Fenster schliesst sich und der zu messende Schallpegel  $L_{AF}$  wird angezeigt.

### Auswahl weiterer angezeigter Schallpegel



- Wählen Sie nun weitere gewünschte Schallpegel auf der Anzeige entsprechend der vorangegangenen Anleitung zum ersten Schallpegelwert, z.B.  $L_{Aeq}$  und  $L_{AFmax}$ .

### Pegelbereich auswählen

- Wählen Sie den kleinsten möglichen Pegelbereich des XL2 entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels. Eine Über- oder Unterschreitung des Pegelbereichs wird mit einem < vor dem Messwert oder einem blinkenden **OVR** angezeigt.
- Wählen Sie den Parameter **RNGE** und bestätigen mit ↻.
- Wählen Sie mit dem Drehrad ⚙ den zu verwendenden Pegelbereich und drücken die Enter-Taste ↵.

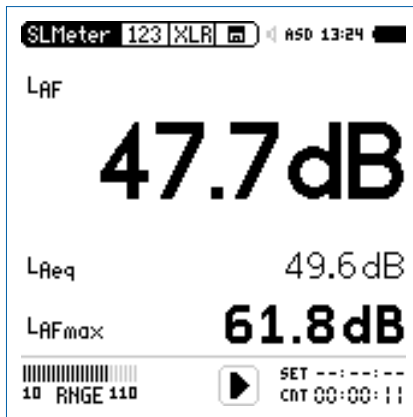


Der Pegelbereich wird parallel für die Breitband- und Spektralmessung verwendet.

## Messung starten

- Der XL2 ist bereit zur Messung der Schallpegel  $L_{AF}$ ,  $L_{eq}$  und  $L_{AFmax}$ .
- Drücken Sie die Starttaste

☝ Die Messstatusanzeige schaltet auf Messung läuft. Die über den Messmodus zu ermittelnden zeitlich gemittelten Schallpegel  $L_{eq}$  und den maximalen Pegel  $L_{AFmax}$  werden angezeigt. Der Parameter **LOG** blinkt im Feld der SD-Karte. Falls zuvor auch die Aufnahme von Audiodaten ausgewählt wurde blinkt der Parameter **AUD** im Feld der SD-Karte.



## Messung stoppen und speichern

- Drücken Sie die Stoptaste .

☝ Der XL2 speichert die Breitbandpegel und die Spektralpegel automatisch auf der SD-Karte ab.



- Bestätigen Sie **OK** mit der Enter-Taste , der Messbericht wird als ASCII-Datei gespeichert.

☝ Sie haben die Schallpegelmessung erfolgreich beendet.



## Auswertung der Messdaten

XL2 speichert alle Messwerte in Textformat (txt-Datei) für die Dokumentation und weiterführende Analysen auf der SD-Karte ab. Die Dateien können mit einem Texteditor geöffnet werden, z.B. Notepad oder Wordpad, oder direkt in MS Excel importiert werden.


Darüber hinaus bieten verschiedene kostenlose Excel-Messberichte eine schnelle Erstellung einfacher Messberichte. Diese sind für alle registrierten XL2 Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com>. (Aktivieren Sie alle Makros beim Öffnen des Dokuments)


Für umfangreichere Analysen von geloggtten Schallpegelmessdaten ist die optionale XL2 Data Explorer Software verfügbar. Mehr dazu im Kapitel XL2 Data Explorer.


## Spektralmessung in der Anwendung

### Testvorbereitungen

Der XL2 liest das elektronische Datenblatt eines angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon automatisch ein.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2 an.
- Schalten Sie den XL2 mit der Ein-/Austaste  ein.

 Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2 ist **bereit** für akustische Messungen.



- Positionieren Sie den XL2 am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.
- Wählen Sie die Messfunktion **SLMeter** aus und drücken die Seitentaste  um zwischen der Schallpegel- und Spektrum-Seite zu wechseln. Wählen Sie die Spektrum-Seite aus.

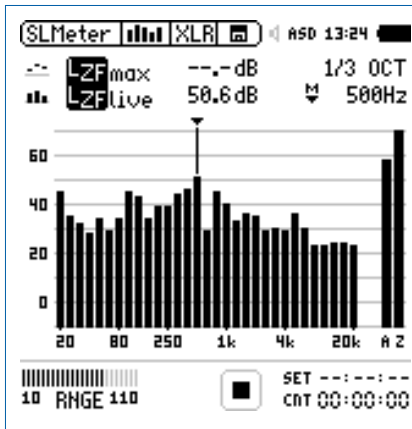


Der XL2 misst alle Breitbandwerte und Spektralwerte gleichzeitig und speichert die Messergebnisse auf der SD-Karte.

## Konfiguration

Der XL2 zeigt zwei Spektren gleichzeitig an. Die zu messenden Schallpegel können individuell ausgewählt werden z.B. den LZFmax und LZF.

- Prüfen Sie ob nicht schon eine Messung läuft. Die Messstatusanzeige soll das Stopp-Symbol  darstellen.
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den ersten Parameter **LZF**.

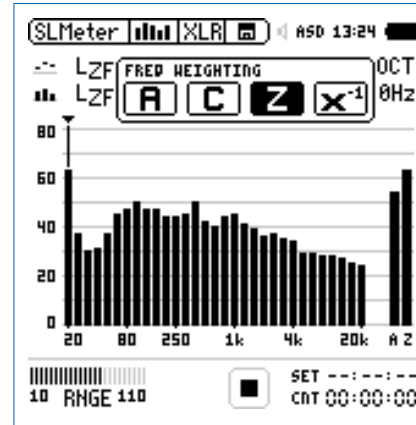


- Drücken Sie die Enter-Taste .

## Auswahl der Frequenzbewertung


 Das Fenster **FREQ WEIGHTING** erscheint.

- Wählen Sie die Frequenzbewertung **Z**.



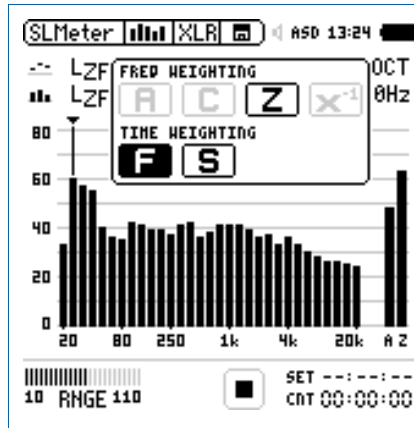
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .



Alle mit ---- angezeigten Schallpegel werden ermittelt und angezeigt, sobald die Starttaste  gedrückt wird und der Messmodus beginnt.



### Auswahl der Zeitbewertung

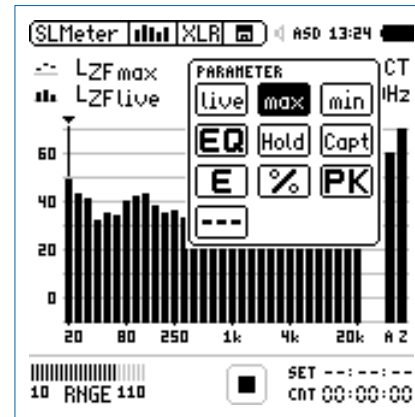
- Das Fenster wird mit der Auswahl der **Time Weighting** erweitert.
- Wählen Sie die Zeitbewertung **F** (=Fast).




- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

### Auswahl der oberen/unteren Messparameter

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den oberen Parameter rechts neben **LZF**.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Das Fenster **Parameter** erscheint.
- Wählen Sie den Parameter **max**.



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Folgen Sie derselben Anleitung und wählen als unteren Messparameter **LZF**.

## Pegelbereich auswählen

- Wählen Sie den kleinsten möglichen Pegelbereich des XL2 entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels. Eine Über- oder Unterschreitung des Pegelbereichs wird mit einem **<** vor dem Messwert oder einem blinkenden **OVR** angezeigt.
- Wählen Sie den Parameter **RNGE** und bestätigen mit **↵**.
- Wählen Sie mit dem Drehrad **⦿** den zu verwendenden Pegelbereich und drücken die Enter-Taste **↵**.

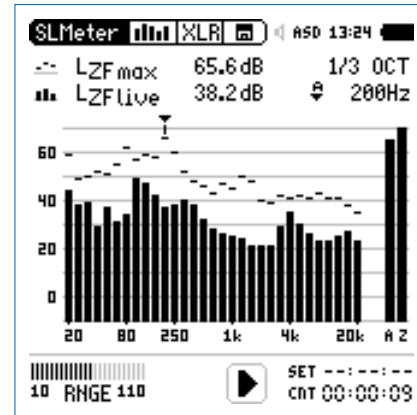


Der Pegelbereich wird parallel für die Breitband- und Spektralmessung verwendet.


## Spektralmessung starten

- Der XL2 ist bereit zur Messung der Schallpegel  $L_{ZFmax}$  und  $L_{ZF}$ .
- Drücken Sie die Starttaste **▶■**.

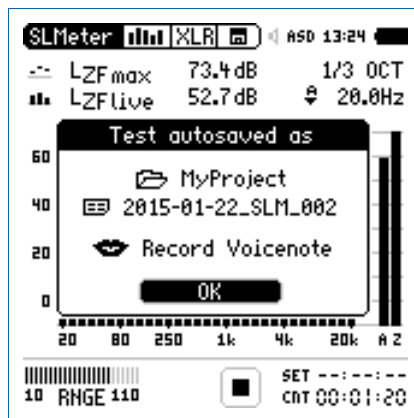
☝ Die Messstatusanzeige schaltet auf Messung läuft. Die Werte  $L_{ZFlive}$  und  $L_{AFmax}$  werden angezeigt. Der Parameter **LOG** blinkt im Feld der SD-Karte. Falls zuvor auch die Aufnahme von Audiodaten ausgewählt wurde blinkt der Parameter **AUD** im Feld der SD-Karte.



### Spektralmessung stoppen und speichern

- Drücken Sie die Stoptaste .

☝ Der XL2 speichert die Breitbandpegel und die Spektralpegel automatisch auf der SD-Karte ab.

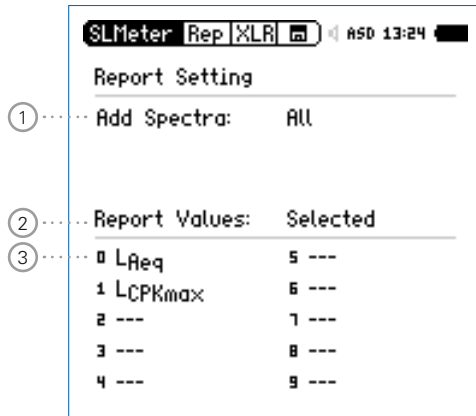


- Bestätigen Sie **OK** mit der Enter-Taste ; der Messbericht wird als ASCII-Datei gespeichert.

☝ Sie haben die Spektralmessung erfolgreich beendet.

## Messberichte

Der XL2 kann nach Abschluss der Schallpegelmessung automatisch einen Messbericht erzeugen. Der Messbericht wird auf die SD-Karte gespeichert. Die Messdaten sind damit für eine spätere Auswertung und Dokumentation am PC verfügbar. Der Messbericht kann im **Rep** Menü konfiguriert werden.



### ① Messbericht mit RTA-Spektrum

**No** Der Messbericht wird ohne Oktav/Terzbandmesswerte erzeugt.

**Leq** Die Oktav/Terzbandmesswerte Leq werden im Messbericht gespeichert.

**Leq, Lmax, Lmin** Die Oktav/Terzbandmesswerte Leq, Lmin, Lmax werden im Messbericht gespeichert.

**All** Alle verfügbaren Oktav/Terzbandmesswerte werden im Messbericht gespeichert.

### ② Auswahl der Messdaten

**ALL** Loggt die Messwerte aller Schallpegel.

**Selected** Loggt bis zu 10 definierte Schallpegel.

- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **Reported Values**.
- Toggeln Sie mit Enter zwischen **All** und **Selected**.

### ③ Definition der zu speichernden Messwerte

Mit der Auswahl von **Selected** bei ② können bis zu zehn individuelle Pegelarten selektiert werden.

- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **Lxx** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad den gewünschten Schallpegel und drücken die Enter-Taste .

## Loggen der Messdaten

Der XL2 bietet eine leistungsfähige, umfangreiche Datenerfassung (Logger) für die Schallpegelmessung. Alle gleichzeitig ermittelten Schallpegel werden kontinuierlich über die Zeit erfasst und auf der SD-Karte abgespeichert. Die Messergebnisse können zur Visualisierung und Dokumentation auf den PC geladen werden. Im Menü **LOG** können Sie die Messdatenaufzeichnung definieren.

SLMeter Log XLR		
①	Logging	On
②	Interval dt:	00:00:01.0
③	Add Spectra:	No
④	Log Audio:	On
⑤	Format:	Compressed+AGC
⑥	Log Values:	Selected
⑦	0 LReq	5 ---
	1 LAFmax	6 ---
	2 LAFmin	7 ---
	3 LCPKmax	8 ---
	4 ---	9 ---

### ① Logging Ein/Aus

Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Logging** und drücken die Enter-Taste .

**On**                      XL2 loggt die Messdaten entsprechend dem Intervall  $\Delta t$  ②.

**Off**                        Kein Logging

### ② Intervall $\Delta t$

Einstellung des Zeitintervalls zwischen zwei Aufzeichnungen in Stunden:Minuten:Sekunden. Das optionale Erweiterte Akustikpaket bietet zusätzlich ein 100 ms Logging.

### ③ Abspeichern des Echtzeitspektrum

Wählen Sie **Yes** um gleichzeitig das Echtzeitspektrum abzuspeichern.

## ④ Aufnahme der Audiodaten

Der XL2 speichert Audiodaten als Wav-Datei.

<b>Off</b>	Keine Aufnahme von Audiodaten.
<b>On</b>	Die Aufnahme der Audiodaten ist aktiv für die gesamte Messdauer.
<b>Events Only</b>	Aufnahme von Audiodaten nur für Events.

Weitere Details hierzu finden Sie im Kapitel Aufnahme von Wav-Dateien.

## ⑤ Format

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:

<b>Compressed</b>	ADPCM-komprimierte Audioaufnahme.
<b>Compressed +AGC</b>	ADPCM-komprimierte Audioaufnahme mit automatischer Lautstärkeinstellung.
<b>24Bit_48kHz</b>	Lineare Audioaufnahme in 24 Bit, 48 kHz Auflösung (optional mit dem Erweiterten Akustikpaket)

## ⑥ Auswahl der Logdaten

Der XL2 bietet die folgende Auswahl:

<b>ALL</b>	Loggt alle Schallpegelmesswerte.
<b>Selected</b>	Loggt die Messwerte von bis zu 10 verschiedenen, kundenspezifischen Schallpegeln. Die ausgewählten Schallpegel können auch Korrekturwerte enthalten.

## ⑦ Definition der Logwerte

Mit der Auswahl von **Selected** bei ⑤ können bis zu zehn individuelle Schallpegel selektiert werden.

- Wählen Sie eines der Felder 0 - 9 und drücken die Enter-Taste ↵.

 Das Fenster zur Pegelauswahl wird angezeigt.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die gewünschten Schallpegel und drücken die Enter-Taste ↵.

Beim 100 ms Logging ist die Pegelauswahl auf 5 Werte beschränkt



## Aufnahme von Wav-Dateien

Der XL2 speichert Audiodaten des akustischen Signals auf der SD-Karte ab. Die verfügbaren Formate sind:

- **Compressed** (default), verwendet ADPCM-Komprimierung. Alle 12 Stunden wird automatisch mit der Aufzeichnung einer neuen Wav-Datei begonnen (typische maximale Wav-Dateigrösse = 512 MByte).
- **Compressed+AGC**, mit automatischer Lautstärkenregelung; Die Lautstärkenregelung erhöht z.B. den aufgenommenen Audiopegel bei leisen Signalen, für eine gute Aussteuerung der Wav-Datei beim Abspielen auf dem PC.
- **24Bit\_48kHz**, Aufnahme einer linearen Wav-Datei mit 24 Bit, 48kHz Auflösung (verfügbar mit dem optionalen Erweiterten Akustikpaket). Der XL2 beginnt nach jeder einzelnen Stunde automatisch mit der Aufzeichnung einer neuen Wav-Datei (typische maximale Wav-Dateigrösse = 512 MByte).



### Broadcast Wave Format BWF

Der XL2 speichert Datum und Uhrzeit der Audio-Aufnahme mit der Wav-Datei. (entsprechend dem Standard EBU TECH 3285). Diese Daten sind mittels professionellen Audio/Video-Tools verfügbar (typische Anwendung im Rundfunk).

Typischer Dateiname:

MyTest\_SLM\_000\_Audio\_FS133.0dB(PK)\_00.wav



- ① **MyTest**  
Frei wählbarer Dateiname.
- ② **SLM**  
Messfunktion.
- ③ **000**  
Automatisch inkrementierende Dateinummer.
- ④ **Audio\_FS133.0dB(PK)**  
Audiodatei-Kennung bei vollausgesteuertem Spitzenpegel. Bei **Compressed+AGC** beinhaltet der Name "AGC" anstatt des Spitzenpegels und enthält nur korrigierte Pegel.
- ⑤ **00**  
Der XL2 Analysator erzeugt bei komprimierter Aufnahme eine neue Wav-Datei nach 12 Stunden bzw. bei linearer Aufnahme nach einer Stunde. Dadurch bleibt die Dateigrösse klein. Somit ist dies der automatisch ansteigende Index der über mehrere Stunden aufgenommenen Wav-Dateien.

Mit den Wav-Dateien können Sie nach einer Veranstaltung überprüfen, welches Schallereignis zu überhöhten Schallpegeln führte. Beispielsweise können schreiende Zuschauer in der Nähe des Messmikrofons eine Ursache gewesen sein. Bei Umgebungslärmmessungen können Sie die aufgenommenen Wav-Dateien zur akustischen Nachbeurteilung der dominanten Schallquelle verwenden.

**Messung unterbrechen**

Wird eine laufende Messung mittels der Pausetaste unterbrochen, so führt der XL2 die Aufnahme von Wav-Dateien ohne Unterbrechung weiter. Der XL2 zeichnet die Audiodaten während der Messpause auf. Der Zeitbezug der Messdaten und Audiodaten kann über die mitgespeicherten Echtzeitinformationen hergestellt werden.

**Events**

Die Wav-Dateien werden in einen separaten Ordner gespeichert, z.B. 2011-11-30\_SLM\_000\_AudioEvent\_0001-0200. Dabei werden die einzelnen Wav-Dateien z.B. xxxx\_FS133.0dB(PK)\_00.wav benannt. (xxxx = inkrementierende Nummer)

Um den grossen gesamten Pegelbereich abzudecken verfügt der XL2 über drei Pegelbereiche. Der Dynamikbereich der aufgenommenen Wav-Datei wird über den gewählten Pegelbereich eingestellt. Zum Beispiel bei einer Mikrofonsensitivität  $S=20\text{mV/Pa}$  ergeben sich die folgenden Vollaussteuerungspegel:

Name des Pegelbereichs	Pegel des Pegelbereichs	Vollaussteuerungspegel
Unterer Bereich	10 - 110 dB SPL	117.8 dB SPL
Mittlerer Bereich	30 - 130 dB SPL	135.9 dB SPL
Oberer Bereich	50 - 150 dB SPL	159.9 dB SPL

Passen Sie den gewählten Pegelbereich des XL2 dem zu erwartenden maximalen Schallpegel an. Damit erhalten Sie eine Aufzeichnung mit optimaler Dynamik. Beispielsweise falls der zu erwartende Messpegel unter 110 dB bleiben wird, wählen Sie den untersten Pegelbereich 10 - 110 dB SPL.

## Events (optional)

Die Event-Funktion ist mit dem optionalen Erweiterten Akustikpaket verfügbar. Sie ermöglicht Schallereignisse (Events) während der Messung gesondert zu behandeln. Der XL2 berechnet charakterisierende Pegel der Eventdauer und speichert zusätzlich die Audiodaten des Events.

### Vorteile

- Spart Speicherplatz für Langzeitmessungen (im Vergleich zu einer kompletten Aufnahme der Audiodaten einer Messung).
- Vereinfacht die Nachbearbeitung der Messdaten.



#### Messdaten Loggen

Der XL2 Analysator loggt alle in der **LOG**-Seite definierten Parameter während der kompletten Messdauer. Die Marker- und Eventergebnisse werden in der gleichen Logdatei gespeichert.

### Event-Funktionen

Der XL2 bietet die folgenden Funktionalitäten:

- Automatische Triggerung der Aufnahme beim Überschreiten/Unterschreiten eines definierten Grenzwertes. Zusätzlich können Sie verschiedene Marker während der Messdauer setzen, um spezifische akustische Ereignisse subjektiv zu markieren. Anwendungsbeispiel: Aufnahme bei einem Lärmpegel  $L_{AF} > 80$  dB.
- Die Aufnahme von Events kann manuell mittels Tastendruck auf der externen Beschwerdeführer-Taste ausgelöst werden. Dabei können Sie 4 Tasten (1-4) für die individuelle Charakterisierung des Lärms, bzw. welche Messperiode bei der Nachbearbeitung gelöscht werden kann, verwenden. Anwendungsbeispiel: Kategorisierung von störendem Industrielärm durch Anrainer.

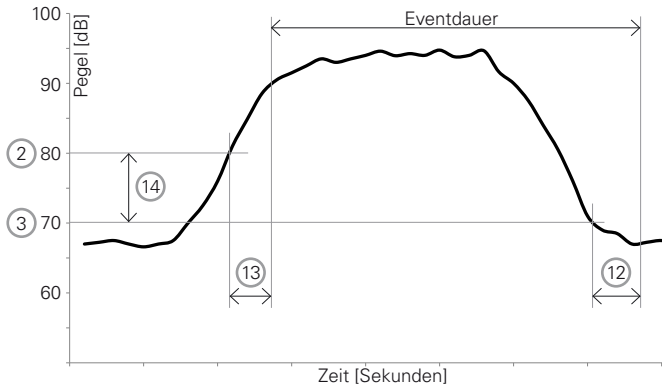


#### Beschwerdeführer-Taste

Die XL2 Beschwerdeführer-Taste ist als Zubehör verfügbar. Weitere Details hierzu finden Sie im Kapitel Optionen und Zubehör.

## Trigger Events: on level above/below

Aufnahme beim Über-/Unterschreiten des Grenzwertes



Features:

- Die Pegel  $L_{Aeq}$ ,  $L_{Zeq}$  und  $L_{Cpeak}$  werden für jede Eventdauer einzeln berechnet und gespeichert.
- Audiodaten werden nur für während der Eventdauer aufgenommen, somit wird Speicherplatz gespart für Langzeitmessungen.
- Marker können mittels der externen Beschwerdeführer-Taste gesetzt werden, um spezifische akustische Ereignisse subjektiv zu markieren.

SLMeter Evt XLR [M] 12:21

- 1 Trigger Events: on level above...
- 2 Start [dB]: 80.0 for 02s
- 3 Stop [dB]: 80.0 - 10 for 03s
- 4 Level = LAF
- 5 Log Audio: Events Only
- 6 Format: Compressed
- 7 Record whole event
- 8 Status: Stopped
- 9 Curr Level = 64.5dB
- 10 Event count: 0000
- 11 MONITOR Lvl1234
- 12
- 13
- 14

### Trigger Events

① Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:

- Off** Ereignisfunktionalität deaktiviert.
- on level above** Events werden ausgelöst durch eine ununterbrochene Überschreitung des Grenzwertes ② während der Startdauer ⑬.
- on level below** Events werden ausgelöst durch eine ununterbrochene Unterschreitung des Grenzwertes ② während der Startdauer ⑬.
- on ext. keypress** Events werden manuell durch Tastendruck auf der externen Beschwerdeführer-Taste ausgelöst.

### ② Start [dB]

Einstellung des Startpegels (Grenzwertes) für den Beginn der Event-Aufnahme.

### Startdauer ⑬

Die Event-Aufnahme beginnt falls der Grenzwert während der gesamten Stoppdauer über-/unterschritten wird.

### ③ Stop [dB]

Einstellung des Pegels für das Ende der Event-Aufnahme.

**on level above** Stopp-Pegel = Startpegel ② - Hysterese ⑭

**on level below** Stopp-Pegel = Startpegel ② + Hysterese ⑭

### Stoppdauer ⑫

Die Event-Aufnahme endet, falls der Grenzwert während der gesamten Stoppdauer unter-/überschritten wird.

### Hysterese ⑭

Eine entsprechend eingestellte Hysterese verhindert die Aufnahme von kurzen Events bei sich um den Grenzwert ändernden Pegeln.

### ④ Pegelauswahl

Das Event wird entsprechend des Messwertes des hier ausgewählten Pegels ausgelöst.

## ⑤ Aufnahme der Audiodaten

Der XL2 speichert Audiodaten als Wav-Datei.

<b>Off</b>	Keine Aufnahme von Audiodaten.
<b>On</b>	Die Aufnahme der Audiodaten ist aktiv für die gesamte Messdauer.
<b>Events Only</b>	Aufnahme von Audiodaten nur für Events.

Weitere Details hierzu finden Sie im Kapitel Aufnahme von Wav-Dateien.

## ⑥ Format

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:

<b>Compressed</b>	ADPCM-komprimierte Audioaufnahme.
<b>Compressed +AGC</b>	ADPCM-komprimierte Audioaufnahme mit automatischer Lautstärkeinstellung.
<b>24Bit_48kHz</b>	Lineare Audioaufnahme in 24 Bit, 48 kHz Auflösung (optional mit dem Erweiterten Akustikpaket)

## ⑦ Aufnahmedauer der Audiodaten

Falls **Events Only** bei **Log Audio** ⑤ eingestellt wird, dann kann die Aufnahmedauer hier weiter definiert werden:

<b>Recording whole event</b>	Aufnahme der Audiodatei während der ganzen Eventdauer.
<b>Stop recording after</b>	Aufnahme der Audiodatei für die definierten ersten Sekunden der Eventdauer.

## ⑧ Statusinformation

Informiert über den aktuellen Triggerstatus:

- **Waiting for trigger** (wartet auf Auslösen des Triggers)
- **Armed** (während der Startdauer ⑬)
- **Audio + data recording** (Aufnahme der Audio- und Messdaten)
- **Completing log cycle** (Aufnahme beendet)

## ⑨ Aktueller Pegel

Messergebnis des ausgewählten Pegels ④.

## ⑩ Eventzähler

Zählt die Anzahl der Events während der fortlaufenden Messung.

### 11 Trigger- und Marker-Anzeige

Beantwortet die Frage während der Messung: Welches Ereignis löste die Event-Aufnahme aus?

**Lvl** Event durch Pegel ausgelöst.

- 1 Marker oder Event getriggert durch Drücken der Taste 1 auf der externen Beschwerdeführer-Taste.
- 2 Marker oder Event getriggert durch Drücken der Taste 2 auf der externen Beschwerdeführer-Taste.
- 3 Marker oder Event getriggert durch Drücken der Taste 3 auf der externen Beschwerdeführer-Taste.
- 4 Marker oder Event getriggert durch Drücken der Taste 4 auf der externen Beschwerdeführer-Taste.

### 12 Stoppdauer

Siehe ③.

### 13 Startdauer

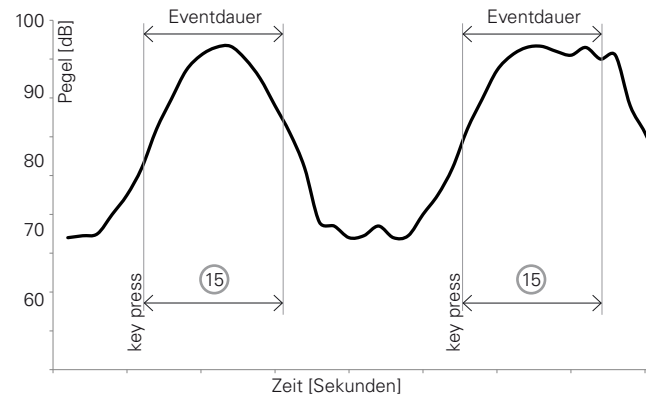
Siehe ②.

### 14 Hysterese

Siehe ③.

### Trigger Events: on external keypress

Aufnahme durch Tastendruck auf der externen Beschwerdeführer-Taste mit automatischer oder manueller Beendigung des Events.



Features:

- Die Pegel  $L_{Aeq}$ ,  $L_{Zeq}$  und  $L_{CPeak}$  werden für jede Eventdauer einzeln berechnet und gespeichert.
- Audiodaten werden für die minimale Eventdauer ⑮ aufgenommen.
- Retriggert mit jedem Tastendruck innerhalb der Eventdauer.



## 15 Event-Stopp-Modus und Eventdauer

### on key release

Die Event-Aufzeichnung dauert so lange wie Sie die externe Beschwerdeführer-Taste gedrückt halten, mindestens jedoch die bei der **Min. Event Duration** eingestellte Dauer.

### on ext. key-press

Das Event wird mit einem weiteren Tastendruck auf der externen Beschwerdeführer-Taste beendet, spätestens jedoch nach der bei der **Max. Event Duration** eingestellten Dauer.

## 16 Tastenfunktion der Beschwerdeführer-Taste

### treat each key separately

Die vier Tasten arbeiten individuell, z.B. drücken Sie die Taste 2, dann wird auch Taste 2 im Messbericht dokumentiert. Damit können unterschiedliche akustische Merkmale charakterisiert werden.

### treat all keys as Key 1

Alle Tasten sind parallel und werden als Taste 1 im Messbericht dokumentiert.



### Event-Aufnahme in der Anwendung

- Wählen Sie die **LOG**-Seite, stellen die folgenden Parameter ein **Logging On, Interval dt: 00:00:01** und wählen die gewünschten zu loggenden Pegel aus.
- Wählen Sie die **Evt**-Seite und stellen die Parameter z.B. wie in der folgenden Anzeige ein:

```

SLMeter Evt XLR [M] 12:21
-----
Trigger Events: on level above...
Start [dB]: 80.0 for 02s
Stop [dB]: 80.0 - 10 for 03s
Level = LAF

Log Audio:      Events Only
-----
Format:        Compressed
Record whole event

Status:                Stopped
-----
Curr Level = 64.5dB  MONITOR
Event count: 0000   Lvl1234
  
```

- Dies startet die Event-Aufnahme nachdem der Pegel LAF für 2 Sekunden über 80 dB ist und stoppt die Aufnahme nachdem LAF für 3 Sekunden unter 70 dB ist.

- Wählen Sie das Speichermenü aus und erstellen einen neuen Speicherordner, der danach im Speichermenü angezeigt werden soll. Alle Messdaten werden in diesem Ordner gespeichert.



Der XL2 ist bereit für die Event-Aufnahme.

### Aktivierung des Datenlogging

Die Aufnahme von Events setzt das aktivierte Loggen von Messdaten voraus. Dabei wird die Einstellung **Interval dt**: 1 Sekunde empfohlen.

### Messdaten Automatisch Speichern

Falls **Events Only** bei **Log Audio** ⑤ eingestellt wird, dann speichert der XL2 die Messdaten automatisch auf der SD-Karte (**Naming+Saving: auto**). Falls mehr als 20 Events aufgenommen wurden, ist die **Autosave -> Delete** (Löschfunktion) deaktiviert, da ein Löschen auf dem XL2 längere Zeit in Anspruch nehmen könnte.

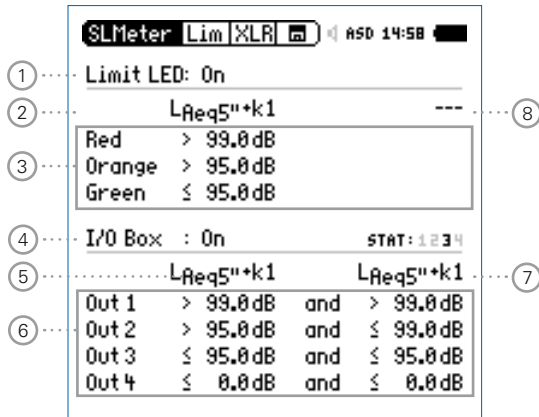
### Wav-Datei

Alle Audiodaten der Events werden in einem separaten Unterordner gespeichert. Weitere Details hierzu finden Sie im Kapitel Loggen der Messdaten.

## Limit-Einstellung

Die Limit-Einstellung bietet zwei Funktionen:

- Steuerung der Limit-LED-Funktion (Limit). Der XL2 zeigt alle Schallpegel, die die eingestellten Grenzwerte überschreiten, in oranger oder roter Farbe an.
- Steuerung der externen Digitalen I/O-Adapterbox, die an die digitale I/O-Schnittstelle angeschlossen wird. Die I/O-Adapterbox ist ein optionales Zubehör zum XL2 Analysator, mit der externe Einrichtungen, wie z.B. eine Anzeigeampel, gesteuert werden können. Somit zeigt der XL2 alle Schallpegel an, die einen eingestellten Grenzwert überschreiten.



### ① Limit LED Ein/Aus

Wählen Sie mit dem Drehrad (1) den Parameter **Limit LED** und drücken die Enter-Taste (2). Damit aktivieren Sie die Funktion der Limit-LED.

### ② LED Schallpegel 1

Sie können zwischen einem oder zwei aktiven Schallpegel für die Funktion der Limit-LED (Limit) wählen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad (3) den Schallpegelparameter (2).
- Drücken Sie die Enter-Taste (4) und wählen den aktiven Schallpegel für die Funktion der Limit-LED (Limit).

### ③ Grenzwerte

Die Grenzwerte für die Limit-Anzeige (Limit) können Sie hier einstellen.



- Wählen Sie mit dem Drehrad (5) den ersten Schallpegelparameter und drücken die Enter-Taste (6).
- Wählen Sie mit dem Drehrad (7) den gewünschten Grenzwert und bestätigen diesem mit der Enter-Taste (8).

### ④ I/O Box Steuerung Aktiviert/Deaktiviert

Wählen Sie mit dem Drehrad (5) den Parameter **I/O Box** und aktivieren/deaktivieren Sie die Steuerung der externen I/O-Adapter-Box mit der Enter-Taste (6).





## ⑤ I/O - Schallpegel 1

Sie können zwischen einem oder zwei aktiven Schallpegel für die Steuerung der externen I/O-Adapter-Box wählen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Schallpegelparameter ③.
- Drücken Sie die Enter-Taste  und wählen den aktiven Schallpegel.

## ⑥ Grenzwerte

Die Grenzwerte für die Steuerung der externen I/O-Adapter-Box können Sie hier einstellen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den ersten Schallpegelparameter ⑥ und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den gewünschten Grenzwert und bestätigen diesem mit der Enter-Taste .

## ⑦ I/O - Schallpegel 2

Folgen Sie der Anleitung zum I/O-Schallpegel 1. Der I/O Schallpegel 1 kann mit einer UND/ODER-Verknüpfung mit dem I/O-Schallpegel 2 kombiniert werden.

## ⑧ LED - Schallpegel 2

Folgen Sie der Anleitung zum LED - Schallpegel 1.



### I/O Box Grenzwerte bei Events

Während der Aufnahme von Events wird der Ausgang 4 (**OUT4**) zur Rückbestätigung eines Tastendruck auf der externen Beschwerdeführer-Taste verwendet; somit ist der Ausgang 4 nicht für andere Grenzwerte verfügbar.

## Korrekturwerte KSET

Die Korrekturwerte-Seite bietet ein automatisierter Messablauf zur Bestimmung der Korrekturwerte zur Schallpegel-Überwachung von Veranstaltungen.

### Messort

Bei Veranstaltungen darf der maximal erlaubte Schallpegel im gesamten dem Publikum zugänglichen Bereich nicht überschritten werden. Der Zuhörerplatz mit dem höchsten zu erwarteten Schallpegel wird als Immissionsort bezeichnet. In der Realität ist eine Schallpegelmessung am Immissionsort oft nicht praktikabel, viel eher wird ein geschützter Messort. Der empfohlene Messort mit dem kleinsten Effekt von Zuschauerlärm ist:

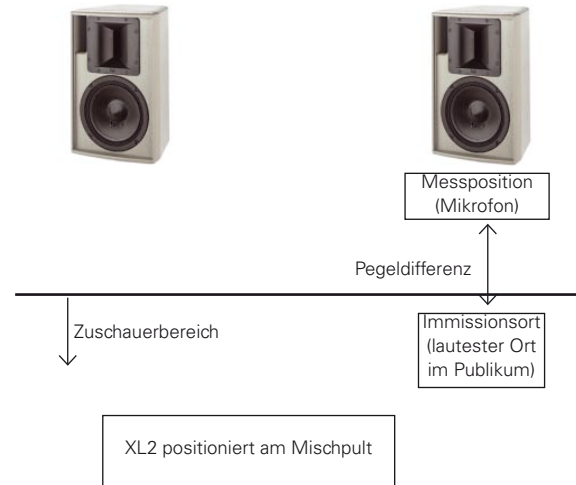
- Montieren Sie das Messmikrofon vor die Hauptlautsprecher
- Positionieren Sie den XL2 Analysator am Mischpult
- Verbinden Sie den XL2 Analysator mit dem Messmikrofon mittels eines professionellen Audiokabels





Bei einer Positionierung des Messmikrofons am Mischpult können die Messergebnisse durch Zuschauerlärm beeinflusst werden. Zusätzlich wird der Zuschauerlärm mit den Korrekturwerten verstärkt.

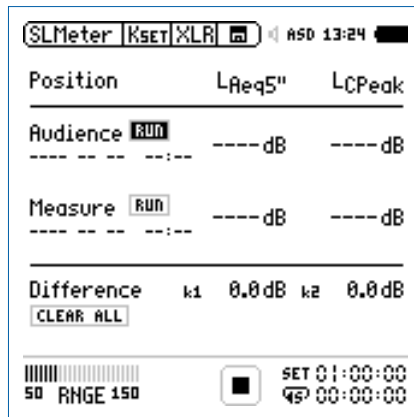
### Pegeldifferenz

Vor Beginn der Messung muss die Pegeldifferenz zwischen dem Immissionsort und Messort ermittelt werden. Der XL2 Analysator berechnet die Pegeldifferenz basierend auf den Pegelmessungen am Immissionsort und Messort. Die gemessenen Schallpegel können mit den Korrekturwerten beaufschlagt werden, sodass der XL2 während der Veranstaltung den Schallpegel am Immissionsort anzeigt.





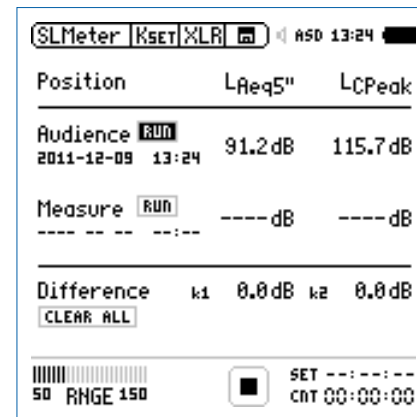
### Messung der Korrekturwerte

- Geben Sie ein rosa Rauschen auf die Lautsprecher mit dem typischen Schallpegel der Veranstaltung. (Signalquelle z.B. Minirator, NTi Audio Test-CD).
- Positionieren Sie den XL2 am Immissionsort, der Stelle im Publikum mit dem höchsten Schallpegel.
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **RUN** rechts neben **Audience** und drücken die Enter-Taste .



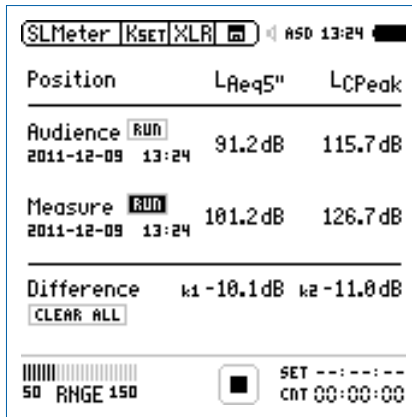
-  Die Messung des Schallpegels am Immissionsort startet. Der Countdown zählt während der Messung bis null.

- Warten Sie das Ende der Messung ab.
- Positionieren Sie den XL2 am Messort, der Stelle an der später die Veranstaltung aufgezeichnet wird.
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **RUN** rechts neben **Measure** und drücken die Enter-Taste .



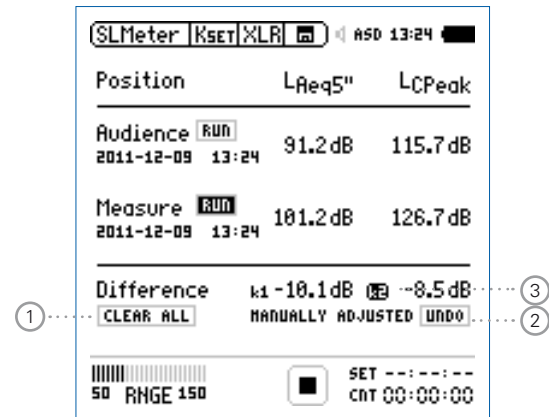
-  Die Messung des Schallpegels am Messort startet. Der Countdown zählt während der Messung bis null.

- Warten Sie das Ende der Messung ab.
- Der XL2 berechnet die Korrekturwerte k1 und k2 automatisch und speichert diese mit Datum und Uhrzeit laut Standard DIN15905 und SLV ab.






## Manuelle Einstellung der Korrekturwerte

Sie können die Korrekturwerte manuell nachjustieren. In diesem Fall wird „**Manually Adjusted**“ in den Messberichten vermerkt.



- Wählen Sie mit dem Drehrad den individuellen Korrekturwert ③ und drücken die Enter-Taste .



Der ausgewählte Korrekturwert beginnt zu blinken.

- Nun können Sie den Korrekturwert mit dem Drehrad  manuell korrigieren.
- Um die manuelle Änderung wieder rückgängig zu machen, können Sie mit dem Drehrad  den Parameter **UNDO** auswählen  und drücken die Enter-Taste .

 „Manually Adjusted“  wird angezeigt.



### Korrekturwerte Zurücksetzen

Um alle Korrekturwerte auf null zurückzusetzen wählen Sie das Feld **Clear All**  und drücken die Enter-Taste .

### Anzeige der Korrekturwerte k1 und k2 während der Messung

Sie können die Korrekturwerte k1 und k2 als Messwert auswählen und somit während der Schallpegelmessung anzeigen.

### Aufnahme von Wav-Dateien

Mit aufgenommenen Wav-Dateien können Sie nach einer Veranstaltung überprüfen, welche Schallereignisse zu überhöhten Schallpegeln führten.

## Locked Run Modus

Der Locked Run Modus bietet die vereinfachte Durchführung von Schallpegelüberwachungen. Sie schalten den XL2 nur mit einem kurzen Druck auf die Ein/Aus-Taste ein und die Schallpegelmessung beginnt automatisch. Die Messung wird solange durchgeführt bis Sie das Gerät wieder mit der Ein/Aus-Taste ausschalten. Alle aufgezeichneten Messdaten werden automatisch gespeichert.

### Locked Run Modus starten

- Stellen Sie die gewünschten Parameter für die Schallpegelmessung ein.
- Halten Sie die Start-Taste für 3 Sekunden gedrückt.

In der Messstatusanzeige wird **L** für den Locked Run Modus angezeigt. Gleichzeitig erscheint das Info-Fenster.

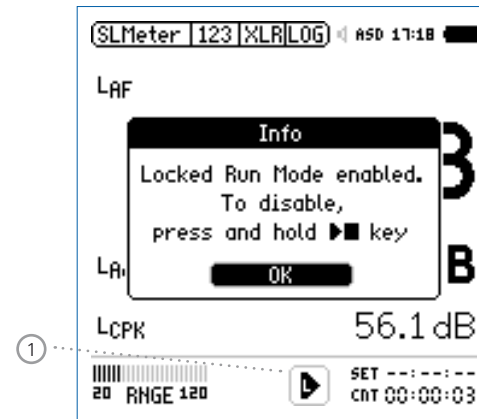
- Schalten Sie das Messgerät aus.

Die Messung wird gestoppt und die Daten gespeichert.

- Schalten Sie das Messgerät ein.

Die Schallpegelmessung startet automatisch und wird solange durchgeführt bis Sie das Gerät wieder ausschalten.

- Mit der Seitentaste können Sie zwischen den Anzeigen der Breitbandpegel und des Echtzeitspektrums wechseln. Für diesen vereinfachten Betrieb sind alle anderen Bedienelemente deaktiviert.



### Locked Run Modus beenden

- Halten Sie die Start-Taste während der laufenden Messung für 3 Sekunden gedrückt.

Die Messung wird gestoppt und der XL2 befindet sich nicht mehr im Locked Run Modus.





## 5. Akustik Analysator

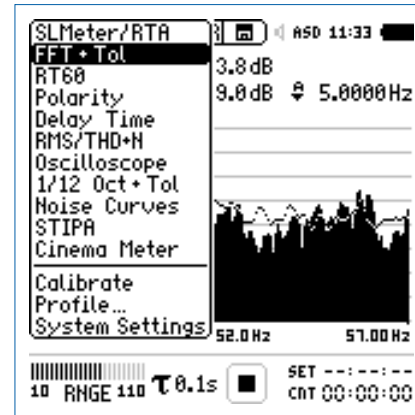
Zusätzlich zur umfangreichen Schallpegelmessung bietet der XL2 Audio- und Akustik-Analysator die folgenden akustischen Messfunktionen:

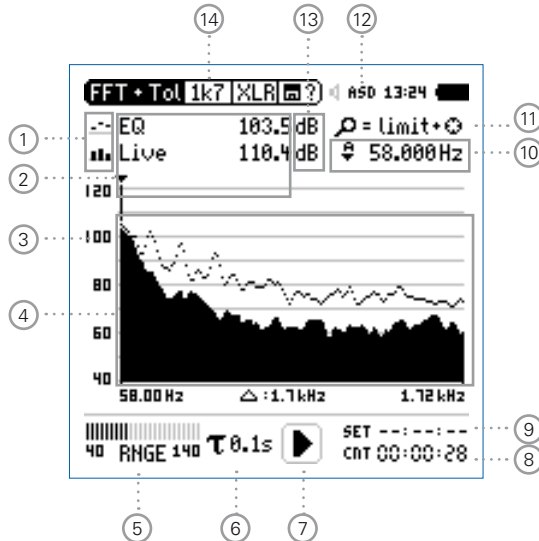
- FFT-Analyse mit optionaler Toleranzfunktion
- Nachhall RT60
- Polarität
- Laufzeit (Delay)
- 1/12 Oktave + Toleranzen (optional)
- Noise Curves (optional)
- Sprachverständlichkeit (optional)

## FFT-Analyse + Toleranz

Die Echtzeit-FFT dient als ideales Werkzeug z. B. für den Nachweis von Kammfilter- und Resonanzeffekten. Sie ermöglicht eine detaillierte Spektraluntersuchung von Audio- und Akustikanlagen. Optionale Funktionen sind:

- Hochauflösende Zoom-FFT in bis zu 0,4 Hz Schritten von 5 Hz - 20 kHz verfügbar mit dem Erweiterten Akustikpaket oder der Option „Spektrale Grenzwerte“
- Speichern von Referenzdaten und Toleranz-Management verfügbar mit der Option „Spektrale Grenzwerte“, somit wird im Hauptmenü **FFT + Tol** angezeigt.





## ① Resultat-Symbol / Referenz- und Toleranzmodus

Dieses Feld bietet zwei Funktionen:

- Symbol für das Messergebnis ②



Oberer Parameter als Linie.



Unterer Parameter als Bargraph.

- Referenz- und Toleranzmodus

Die gemessenen Spektren können als Referenzkurve (=Capture) C1 - C8 gespeichert werden für

- Einen Vergleich des Messergebnisses mit einer Referenzkurve in relativer oder absoluter Anzeige.
- Oder zur Erzeugung von Toleranzbändern basierend auf einem gespeicherten Referenzspektrum für Gut/Schlecht-Messungen.

**Capture EQ** Speichert oberen Parameter

**Capture Live** Speichert unteren Parameter

## Manage captures

Ermöglicht Referenzspektren umzubenennen, löschen und auf die SD-Karte zu exportieren und von der SD-Karte zu importieren.

## Start tolerance mode

Startet den Toleranzmodus für Gut/Schlecht-Messungen indem das aktuelle Messergebnis mit einem Toleranzband verglichen wird.

## ② Messwertanzeige

Aktuelle Messwertanzeige des im Spektrum ausgewählten Frequenzbandes. Zwei der Messwerte **Live, Max, Min, EQ** oder Referenzspektren können gleichzeitig angezeigt werden.








Oberer Parameter als Linie.



Unterer Parameter als Bargraph.

## ③ Y-Skala

- Wählen Sie mit dem Cursor die Y-Skala und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit den Drehrad  zwischen den Zoomfaktoren **20, 10, 5, 2.5 dB/div**.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .
- Verschieben Sie die Y-Achse mit den Drehrad  nach oben oder unten.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

## ④ Spektrum

Graphische Anzeige des Spektrums der ausgewählten Messwerte.

## ⑤ Pegelbereich (Range)

Um den grossen Dynamikbereich möglicher Eingangssignale abzudecken verfügt der XL2 über drei Pegelbereiche. Der XL2 wählt die Grenzen der Pegelbereiche abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons. Bei einer Sensitivität von  $S=20\text{mV/Pa}$  ergeben sich beispielsweise die folgenden Pegelbereiche:

- Unterer Pegelbereich: 10 - 110 dBSPL
- Mittleren Pegelbereich: 30 - 130 dBSPL
- Oberer Pegelbereich: 50 - 150 dBSPL

Wählen Sie kleinsten möglichen den Pegelbereich des XL2 entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels, z.B. falls der zu erwartende Messpegel unter 110 dB bleiben wird, wählen Sie den untersten Pegelbereich 10 - 110 dBSPL.

## ⑥ Zeitbewertung

Auswahl der Zeitbewertung **0.1**, **0.2**, **0.5**, **1.0** Sekunden, **FAST** (125 ms) und **SLOW** (1 Sekunde). Anwendungen:

Kurze Zeit- Gewichtung	Hochauflösend in der Zeit mit minimaler Mittelung.
Lange Zeit- Gewichtung	Niedere Auflösung in der Zeit mit besserer Mittelung.

## ⑦ Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist. Während einer laufenden Messung sind verschiedene Einstellungen fixiert, z.B. der Pegelbereich und die vordefinierte Messzeit.

Bei Gut/Schlecht-Messungen mit der Option Spektrale Grenzwerte kann die Messstatusanzeige **A** für einen vordefinierten automatischen Pegeltrigger anzeigen.



## ⑧ Messzeitzähler

Aktuelle Messzeit in Stunden:Minuten:Sekunden. Weiteres unterstützt der Messzeitzähler die verschiedenen Messzyklenarten: kontinuierlich und einmalig.



### Messmodus: Kontinuierlich


(typische Standardeinstellung)

Nach dem Drücken der Starttaste  werden alle Messwerte kontinuierlich aufgenommen bis die Stoptaste  gedrückt wird. Der Messzeitzähler zeigt die gesamte Messdauer an.



### Messmodus: Einmalig

Stoppt die Messung automatisch nach der voreinstellen Messzeit.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .

## ⑨ Messdauer

Einstellung der Messdauer für einmalige und wiederholende Messungen.




## 10 Frequenzanzeige

Sie können die Pegel jedes angezeigten Frequenzbandes mit dem Cursor ablesen.

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:



Der Cursor folgt automatisch dem höchsten Pegel, z.B. um Rückkopplungsfrequenzen bei Live Sound-Anwendungen sofort zu erkennen.




- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Nun können Sie die Pegelwerte individueller Frequenzen ablesen.
- Drücken Sie die Enter-Taste  um wieder zurück in den Auto-Modus zu gelangen.



Der Cursor springt zur Frequenz mit dem höchsten Pegel.





Sie können den Cursor manuell auf eine Frequenz fixieren, sodass die angezeigten Messwerte den Pegeln dieser Frequenz entsprechen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie das gewünschte Frequenzband aus.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .




## 11 Zoom-Modus

(optionale Funktion, verfügbar mit dem Erweiterten Akustikpaket oder mit der Option „Spektralen Grenzwerte“)

- Wählen Sie den Pfeil neben der Frequenzanzeige  und drücken die Enter-Taste .



Der Pfeil beginnt zu blinken und der Zoom-Modus erscheint über der Frequenzanzeige.

- Drücken Sie die Limit-Taste  und drehen gleichzeitig das Drehrad  um die gewünschte Frequenzauflösung einzustellen. In der höchsten Auflösung wird in der X-Skala der Messbereich **52 Hz** angezeigt. Mit den dargestellten 142 FFT-Messresultaten ergibt dies eine Auflösung von weniger als 0.4 Hz.
- Weiteres kann mit dem Drehrad  die X-Achse nach links zu kleineren oder rechts zu höheren Frequenzen verschoben werden.

## 12 Phantomspeisung

**48V** Der XL2 liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

**ASD** Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2 liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.

## 13 Einheit der Messergebnisse

Wählen Sie eine der folgenden Einheiten aus:

**dB** Schallpegel in dBSPL  
Diese Einheit wird permanent verwendet sobald eine NTi Audio Messmikrofon mit elektronischem Datenblatt an den XL2 angeschlossen wird.

**dBu** Eingangspegel in dBu

**dBV** Eingangspegel in dBV

**V** Eingangspegel in Volt

## 14 Auswahl der FFT-Messwertanzeige

**20k** Zeigt FFT-Messergebnis im Frequenzbandbereich 484,38 Hz - 20,453 kHz an mit einer Auflösung von 140,62 Hz (143 Messwerte).


**1k7** Zeigt FFT-Messergebnis im Frequenzbandbereich 58 Hz - 1,722 kHz an mit einer Auflösung von 11.72 Hz (143 Messwerte).

**200** Zeigt FFT-Messergebnis im Frequenzbandbereich 7 Hz - 215,01 Hz an mit einer Auflösung von 1,46 Hz (143 Messwerte).

**Usr User Range:** Zoom-Modus (optionale mit Erweiterten Akustikpaket), Messergebnis im Frequenzbereich 5 Hz - 20 kHz mit minimaler Auflösung von 0,366 Hz (143 Messwerte).

**Set** Auswahl der FFT-Fensterung:

- **Hann:** für akustische Messungen
- **Dolph-Chebyshev:** zur Analyse kleiner Signale (z.B. Harmonische) nahe dem Hauptsignal.

Mit der Seiten-Taste  können Sie direkt zwischen diesen Messwert-Seiten auswählen.

## FFT Analyse in der Anwendung

### Testvorbereitungen

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2 an.
- Schalten Sie den XL2 mit der Ein-/Austaste ein.

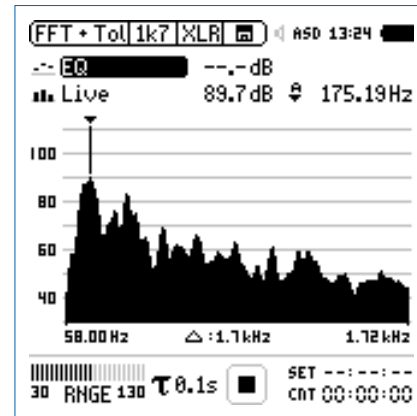
Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2 ist **bereit** für akustische Messungen.

- Positionieren Sie den XL2 am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.

### Konfiguration

Der XL2 zeigt zwei Spektren gleichzeitig an. Die zu messenden Pegel können individuell aus **Live**, **Max**, **Min**, **EQ** ausgewählt werden.

- Wählen Sie mit dem Drehrad den oberen Parameter.



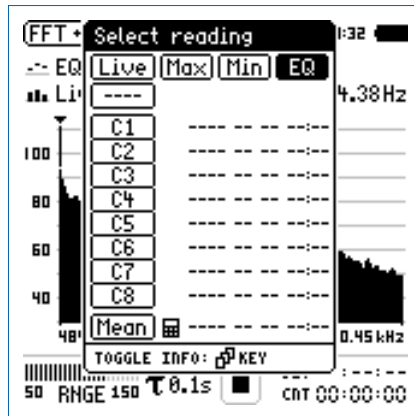
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .



## Auswahl der oberen/unteren Messparameter

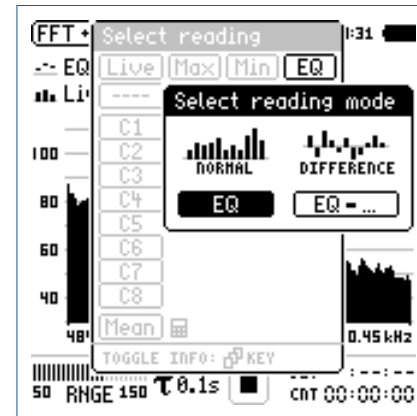
☝ Das Fenster **Select reading** erscheint.

- Wählen Sie den zeitlich-gemittelten Parameter **EQ**. Alle verfügbare Pegel sind Z-gewichtet (= keine Gewichtung).



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste

☝ Das Fenster **Select reading mode** erscheint.



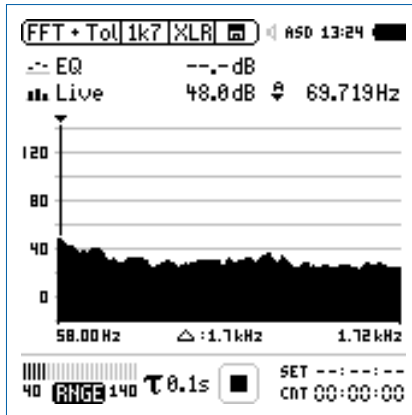
- Wählen Sie **EQ** zur normalen absoluten Messwertanzeige.
- Folgen Sie derselben Anleitung und wählen als unteren Parameter **Live**.



Alle mit ---- angezeigten Schallpegel werden ermittelt und angezeigt, sobald die Starttaste gedrückt wird und der Messmodus beginnt.

## Pegelbereich auswählen

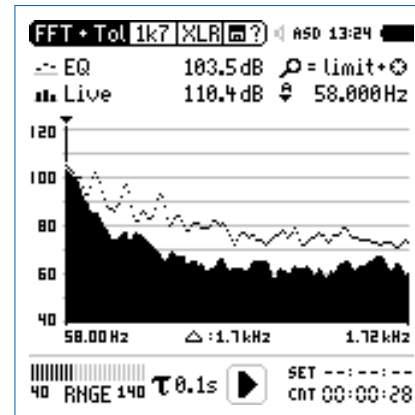
- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **RNGE** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad den kleinsten möglichen Pegelbereich entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels und drücken die Enter-Taste .



## Messung starten

- Der XL2 ist bereit zur FFT-Analyse der Schallpegel **EQ** und **Live**. Alle verfügbare Pegel sind Z-gewichtet (= keine Gewichtung).
- Drücken Sie die Starttaste .

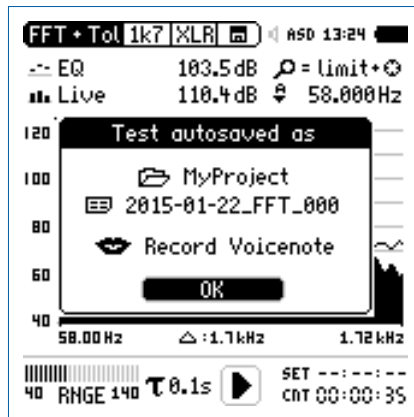
Die Messstatusanzeige schaltet auf Messung läuft. Die Werte EQ und Live werden im Spektrum angezeigt. Der Messzeitzähler läuft.



## Messung stoppen und speichern

- Drücken Sie die Stopptaste .

 Der XL2 speichert die Messdaten automatisch ab.



- Bestätigen Sie **OK** mit der Enter-Taste ; der Messbericht wird als ASCII-Datei gespeichert.

 Sie haben die Messung erfolgreich beendet.

## Referenzkurven speichern und Toleranzbänder erstellen

Die Option „Spektrale Grenzwerte“ erweitert die Funktionalität des XL2 Akustik-Analysators für die Aufnahme von Referenzkurven, relativen Anzeigen, einem umfangreichen Toleranzmanagement für die **FFT** Analyse und der hochauflösenden **1/12 Oct + Tol** Spektralmessung.

Features:

- Speichert Referenzspektren im Messgerät
- Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
- Umfangreiches Toleranzmanagement
- Erzeugt Toleranzbänder basierend auf gespeicherte Referenzspektren für Gut/Schlecht-Messungen
- Export und Import von Toleranzdateien und Referenzspektren
- Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
- Hochauflösende Zoom-FFT in bis zu 0.4 Hz Schritten von 5 Hz - 20 kHz

Diese Funktionen sind im Kapitel Referenzen + Toleranzen in dieser Anleitung beschrieben.

## Nachhall RT60

Der XL2 misst die RT60 Nachhallzeit in den Oktavbändern 63 Hz - 8 kHz mit der Schröder-Rückwärtsintegration. Das optionale Erweiterte Akustikpaket ermöglicht eine Messung in Terzbändern von 50 Hz - 10 kHz. Die RT60 Messung entspricht der Norm ISO 3382. Als Testsignal dient eine Impulsschallquelle oder getaktetes rosa Rauschen.

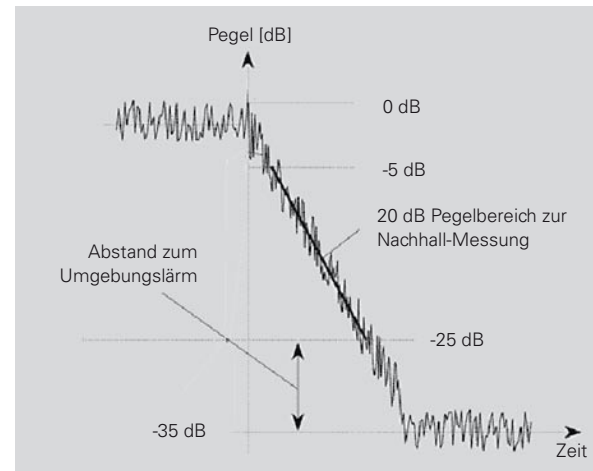
### Was ist Nachhallzeit RT60?

Die Nachhallzeit RT60 ist diejenige Zeit, während der ein Schallpegel in einem Raum um 60 dB abfällt, nachdem das akustische Testsignal gestoppt wird. Zur einfachen praktischen Ausführung dieser Messung spezifiziert der Standard ISO 3282 die folgenden Messmethoden:

- T20
  - Für die Messung genügt bereits ein geringerer dynamischer Messbereich von ~35 dB über dem Umgebungslärm in jedem einzelnen Frequenzband.
  - RT60 (T20) = 3 x Abfallzeit von 20 dB
- T30
  - Die Messung benötigt einen dynamischen Messbereich von ~45 dB über dem Umgebungslärm in jedem einzelnen Frequenzband.
  - RT60 (T30) = 2 x Abfallzeit von 30 dB

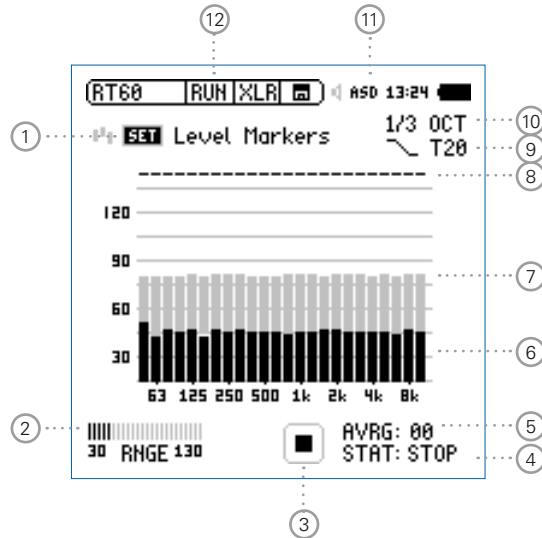
Im Detail basiert die Nachhallzeit RT60 auf einer linearen Regression der kleinsten Quadrate der gemessenen Abklingkurve. Falls die RT60 kurz ist (z.B. < 0.3 Sekunden), dann wird der Raum als akustisch „tot“ bezeichnet; z.B. ein Raum mit dickem Teppich, Vorhängen und gepolsterte Möbel.

Falls die RT60 lang ist (z.B. > 2 Sekunden), dann hat der Raum eine echohafte Akustik; z.B. ein grosser, leerer Raum mit glatten Wänden, Decken, Fliesenboden und viel Glasfenstern.

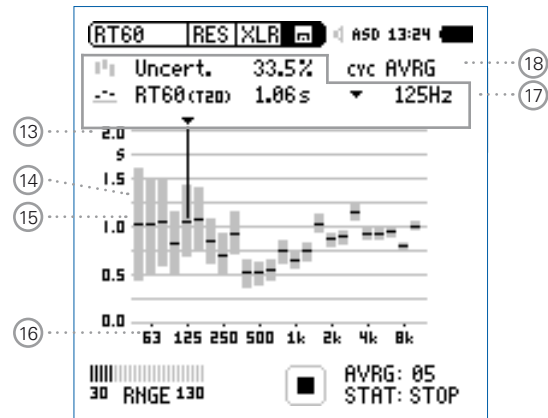


RT60-Messung mit T20-Methode

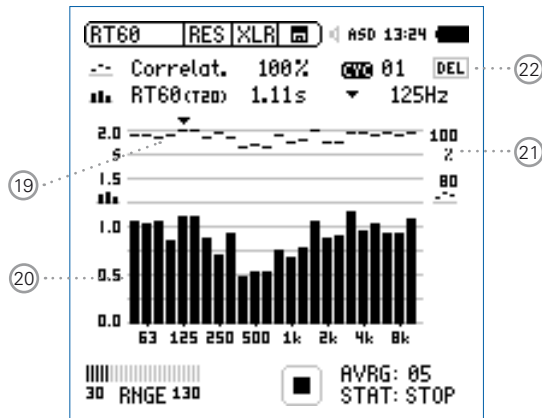
## Startseite für RT60-Messung **Run**



## RT60-Messergebnis **Res**






## RT60-Zyklus-Messergebnis Res



### ① Messung des Umgebungsspektrum

Vor der Nachhallzeitmessung wird das aktuelle akustische Spektrum des Umgebungslärms aufgenommen. Damit wird der nötige Pegel des RT60-Messsignales definiert.

- Zur Messung des Ruhespektrums wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **SET** und drücken die Enter-Taste .

 Der benötigte RT60-Messpegel erscheint in grauen Balken für jedes Frequenzband.

### ② Pegelbereich

Sie können zwischen dem niederen, mittleren und oberen Pegelbereich wählen. Der genaue individuelle Pegelbereich wird abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons definiert.

### ③ Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist. Während einer laufenden Messung sind verschiedene Einstellungen fixiert, z.B. der Pegelbereich und die vordefinierte Messzeit.



#### ④ Messstatus STAT

Anzeige des aktuellen Messstatus. Die folgenden Statusanzeigen können während der RT60-Messung auftreten.

**ARMED** Die RT60-Messung wartet auf das Triggersignal. Das Testsignal muss den Messpegel mindestens bei einem Frequenzband kurzzeitig überschreiten, dann wird die RT60-Messung automatisch ausgelöst.

**NOISE** Messsignal überschreitet den Messpegel.

**DECAY** Aktuell wird die RT60-Messung durchgeführt.

**PAUSE** Die RT60-Messung wurde unterbrochen mit der Pause-Taste . Zur Fortsetzung der Messung drücken Sie die Pause-Taste .

**STOP** Derzeit wird keine RT60-Messung durchgeführt bzw. die Messung wurde abgeschlossen und die Messwerte können nun gespeichert oder analysiert werden.

#### ⑤ Anzahl der Messzyklen AVRГ



Zählt die durchgeführten RT60-Messzyklen. Der XL2 berechnet das RT60-Messergebnis aus der Mittelung der einzelnen Messmodusresultate.

#### ⑥ Aktuelles Echtzeitspektrum

Die schwarzen Säulen zeigen das aktuelle akustische Umgebungsspektrum an. Zur RT60-Messung muss das Messsignal mindestens den grau markierten Messpegel überschreiten.

#### ⑦ Messpegel

Die grauen Säulen zeigen den benötigten Schallpegel in individuellen Frequenzbändern an. Dieser Pegel muss minimal kurzzeitig überschritten werden um die RT60-Messung automatisch auszulösen. Die grauen Säulen haben bei der Messmethode T20 eine Höhe von 35dB und werden folgendermassen eingestellt:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **SET**
- Drücken Sie die Enter-Taste .

#### ⑧ Bestätigungsanzeige der Frequenzbänder

Anzeige einer erfolgreich durchgeführten RT60-Messung im individuellen Oktavband.

## 9 Messmethode

Wählen Sie hier zwischen den Messmethoden T20 und T30. Für die T20-Messmethode genügt bereits ein geringerer dynamischer Messbereich von ~35 dB über dem Umgebungslärm in jedem einzelnen Frequenzband. Die T30-Messmethode benötigt einen Dynamikbereich von ~45 dB.

## 10 Spektralauflösung

Der XL2 misst die Nachhallzeit RT60 in Terzband oder Oktavband-Auflösung. Das optionale Erweiterte Akustikpaket ermöglicht eine Messung in Terzbändern von 50 Hz - 10 kHz.

## 11 Phantomspeisung

**48V** Der XL2 liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

**ASD** Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2 liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.

## 12 Seitenwahl RT60

Wählen Sie zwischen der Start Messung oder der Messergebnisseiten.

**Run**

Startseite für RT60-Messung


**Res**

RT60-Messergebnis; mit der Auswahl <sup>18</sup> können Sie zwischen dem gemittelten Messwert aller Messzyklen und den individuellen Ergebnissen jedes einzelnen Messmodus wählen.

**AVRG** gemitteltes RT60-Messergebnis

**CYC xx** RT60-Zyklusmessergebnis

**Last** Letztes RT60-Zyklusmessergebnis

Mit der Seiten-Taste  können Sie direkt zwischen den zwei RT60-Seiten wählen.


## 13 Y-Achse Nachhallzeit

Nachhallzeit in Sekunden mit automatischer Skalierung.

## 14 Unsicherheitsfaktor in %



(Anzeige beim gemittelten RT60-Messergebnis **AVRG**)  
Der Messgenauigkeitsfaktor hängt von der gemessenen Nachhallzeit, Anzahl der Messzyklen und der Bandbreite des einzelnen Frequenzbandes ab.



Dadurch zeigen niedrigere Frequenzbänder einen höheren Unsicherheitsfaktor an. Der Unsicherheitsfaktor kleiner umso mehr Messzyklen durchgeführt werden. Der typische Messgenauigkeitsfaktor liegt zwischen 0 - 20% (vgl. Details im Standard ISO 3382). Die Anzahl der Messzyklen wird mit  angezeigt.

### **RT60-Messergebnis (AVRG)**

Das RT60-Messergebnis und der Unsicherheitsfaktor werden direkt graphisch angezeigt. (RT60-Messwertanzeige=**AVRG**)

 Unsicherheitsfaktor, mehr Details sind in  beschrieben.

 RT60-Messergebnis

### **X-Achse**

RT60-Oktavbänder 63 Hz - 8 kHz




### **Individuelles RT60-Messergebnis**

Wählen Sie das Frequenzband und lesen hier die folgenden numerischen Messergebnisse ab:

- Unsicherheitsfaktor in % oder Korrelation in %.
- Nachhallzeit RT60 des ausgewählten Frequenzbandes.

### **Auswahl der Messwertanzeige**

Mit dem XL2 können wiederholende Nachhallmessungen innerhalb einer Messsequenz durchgeführt werden. Der Mittelwert aller einzelnen Messzyklen wird automatisch berechnet.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **CYC** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  die gewünschte Messwertanzeige.

### **Last** **Letztes Messergebnis**

Zeigt Messergebnis des letzten Messmodus an.

### **xx** **Individuelles Messmodusresultat**

Die einzelnen sequentiell durchgeführten Nachhallmessungen erhalten den Namen **CYC xx**. Dabei ist **xx** eine automatisch steigende Zahl beginnend von eins.

### **AVRG** **Gemittelte RT60-Nachhallzeit**

Der RT60-Mittelwert aller gespeicherten Messzyklen wird berechnet und angezeigt.

## 19 Korrelationsfaktor in %


(wird bei den einzelnen **CYCxx** Messwerten angezeigt)

Der Korrelationsfaktor zeigt die Linearität des abfallenden Schallpegels an. Ein idealer abfallender Schallpegel entspricht einem Korrelationsfaktor von 100%. In der Praxis typische Werte sind 80 - 100%.

## 20 Messergebnis des einzelnen Messmodus

Der XL2 zeigt die gemessene Nachhallzeit des einzelnen Messmodus und den Korrelationsfaktor 19 an. (RT60-Messwertanzeige 18) = **CYCxx** oder **Last**)

 Korrelationsfaktor 19



 Nachhallzeit des einzelnen Messmodus

## 21 Y-Achse Korrelationsfaktor

Die rechte Y-Achse zeigt den Korrelationsfaktor an. Hierzu muss die Auswahl 18 auf **CYC xx** oder **Last** sein.

## 22 Einzelner Messmodus löschen

Einzelne Messzyklen können gelöscht werden. Die Nachhallzeit wird aus den verbleibenden Messzyklen gemittelt:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **DEL**.
- Drücken Sie Enter-Taste .



## Testsignal

Als Testsignal dient eine Impulsschallquelle oder getaktetes rosa Rauschen.

- Getaktetes rosa Rauschen  
Für Präzisionsmessung soll die Testsignalquelle eine omnidirektionale Abstrahlcharakteristik aufweisen. Getaktete rosa Rauschsignale mit unterschiedlichen Taktzeiten sind auf der beigelegten NTi Audio Test CD oder mit dem Minirator verfügbar. Mindestens drei Messzyklen sind durchzuführen. Der XL2 berechnet automatisch die durchschnittliche Nachhallzeit der gesamten Messsequenz.
- Impulsschallquelle  
Als Messsignal kann eine Impulsschallquelle, wie z.B. eine Starterpistole, Starterklappe oder ein platzender Ballon verwendet werden.

## RT60-Messung in der Anwendung

### Testsignal: Rosa Rauschen


Der Testraum soll mit einem omnidirektionalen Kugellautsprecher mit getaktetem rosa Rauschen beschallt werden. Der Raum wird solange beschallt bis die reflektierte Schallenergie den ganzen Raum „füllt“. Als einfache Regel kann das rosa Rauschen gleichlange wie die zu erwartenden Nachhallzeit RT60 eingeschaltet werden. Im Zweifelsfall verwenden Sie z.B. ein rosa Rauschen mit 5 Sekunden ein und 5 Sekunden aus. Dieses Testsignal wird z.B. vom Minirator MR-PRO oder der Test CD zur Verfügung gestellt. Der XL2 triggert auf das rosa Rauschen und misst die Nachhallzeit automatisch. Mindestens drei Messzyklen sind durchzuführen.


### Testsignal: Impuls


Der Testraum wird mit einer Impulsschallquelle, wie z.B. einer Starterpistole, Starterklappe oder ein platzender Ballon beschallt. Der XL2 triggert auf den Impuls und misst die Nachhallzeit RT60 automatisch.

### Testvorbereitungen

Der XL2 liest das elektronische Datenblatt eines angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon automatisch ein.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2 an.
- Schalten Sie den XL2 mit der Ein-/Austaste  ein.

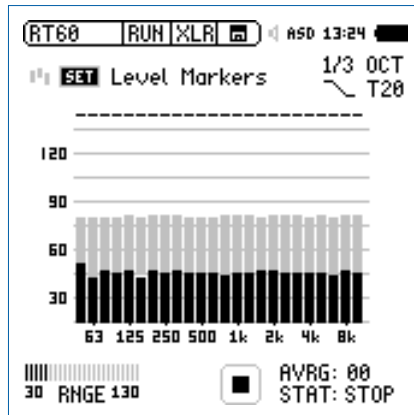
 Die **48 V** Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf **ASD**. Der XL2 ist bereit für akustische Messungen.

- Positionieren Sie den XL2 am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.
- Wählen Sie in der Messfunktion **RT60** mit der Seitentaste  die Startseite für die RT60-Messung aus.
- Bereiten Sie die Messumgebung vor, z.B. reduzieren Sie den Umgebungslärm auf ein mögliches Minimum.

## Einstellung der Pegelmarkierungen

- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **SET** und drücken die Enter-Taste .

Der XL2 misst das Umgebungsspektrum und die grauen Pegelmarkierungen werden gesetzt.

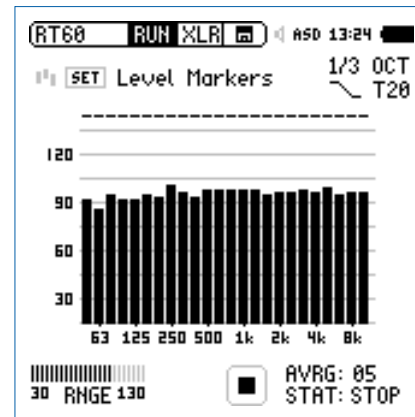


## Vor der Nachhallmessung

- Schützen Sie Ihr Gehör vor lauten Schallpegeln während der folgenden Nachhallmessungen.


Testsignal: Rosa Rauschen

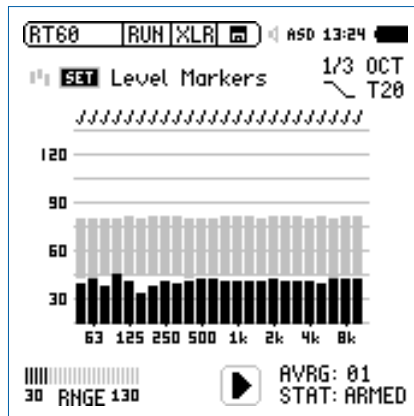
- Schalten Sie ein rosa Rauschsignal an, dessen Intervallzeit auf den Raum angepasst ist (grosse Räume haben längere Intervallzeit). Starten Sie mit einem niedrigen Schallpegel.
- Erhöhen Sie nun den Testpegel so lange, bis er in allen Bändern über der grauen Pegelmarkierung liegt. Mit einem Equalizer können einzelne Bänder verstärkt werden.



- Schalten Sie das Testsignal wieder aus.

### Nachhallmessung starten

- Drücken Sie die Starttaste . Die Statusanzeige schaltet auf **ARMED**.
- Schalten Sie das getaktete rosa Rauschen ein oder aktivieren die Impulsschallquelle.
- Das aktuelle Schallspektrum, dargestellt in schwarzen Frequenzbändern, muss die grauen Pegelmarkierungen übersteigen.




### Weiterführung der Messung

Testsignal: Getaktetes Rosa Rauschen

Der XL2 triggert automatisch auf weitere Zyklen des getakteten rosa Rauschens. Zur Berechnung der Messunsicherheit führen Sie mindestens drei Messzyklen durch. Mit einer höheren Anzahl von Messzyklen wird der Unsicherheitsfaktor entsprechend kleiner.



Testsignal: Impuls

Eine einzelne Messung ist genügend. Drücken Sie die Stopp-Taste  um die Messung zu beenden. Keine weiteren Messzyklen sind nötig um die Messgenauigkeit zu erhöhen.



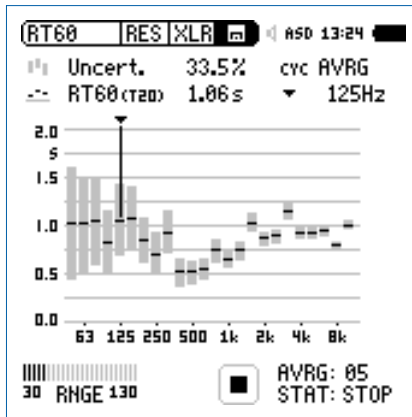
Falls die Nachhallmessung erfolgreich durchgeführt wurde erscheint in den einzelnen Frequenzbändern die Bestätigungsanzeige ✓.

## Messung beenden und Messwerte ablesen


- Drücken Sie die Stopp-Taste .
- Falls ein getaktetes rosa Rauschen verwendet wurde, kann das Testsignal abgeschaltet werden.
- Wählen Sie mit der Seitentaste  die Messergebnisseite aus.



Die detaillierten RT60-Messresultate (x.xx Sekunden pro Oktavband) und der Unsicherheitsfaktor in % werden gleichzeitig angezeigt.

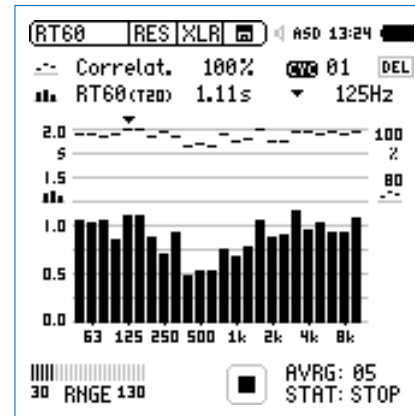


## Individuelle Messmoduswerte ablesen

- Falls mehrere Messzyklen aufgezeichnet wurden, dann wählen Sie den Parameter **CYC** und drücken die Enter-Taste . Wählen Sie nun das individuelle Messzyklusergebnis aus.



Die detaillierten RT60-Messresultate (x.xx Sekunden pro Oktavband) und der Korrelationsfaktor in % werden gleichzeitig angezeigt.



Die Nachhallzeit wurde erfolgreich ermittelt.

### Fehleranzeigen

Sollten während der RT60-Messung Probleme auftauchen, dann zeigt der XL2 verschiedene Fehlermeldungen an. Solche ungültige Messungen werden bei der Mittelungsberechnung für die RT60 nicht berücksichtigt.

- **LOW LEVEL**

D.h. „zu niedriger Testsignal-Pegel“; erhöhen Sie den Pegel des rosa Rauschens um sicherzustellen, dass er die obere Testmarkierung übertrifft oder wählen Sie ein RT60 Testsignal mit längerer Intervallzeit.

- **T>18S**

Die gemessene Nachhallzeit RT60 übersteigt das maximale Zeitlimit von 18 Sekunden. Dies wird typischerweise von einer falschen Messbereichswahl oder störenden Umgebungslärm verursacht. Prüfen Sie die Messbereichseinstellung, wiederholen die Einstellung der Pegelmarkierungen und starten nochmals die Messung.

## Polarität

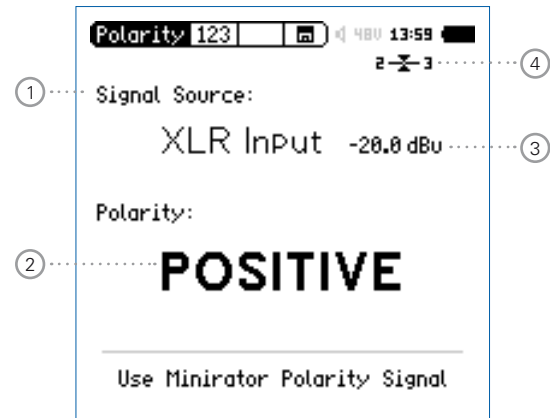
Die Polaritätsfunktion misst die Polarität einzelner Lautsprecher, Lautsprecherboxen und elektrischer Signale. Hierzu wird das Polaritätstestsignal von der NTi Audio Test CD oder dem Minirator zur Verfügung gestellt. Die Polaritätsmessung sichert beste Klangqualität z.B. bei Stereo-Anwendungen.

Die Polarität eines Lautsprechers oder einer Lautsprecherbox kann sich mit der Frequenz ändern, wie z.B. mit einem Basslautsprecher, Mitteltöner und Hochtöner montiert in einer Lautsprecherbox. Deshalb bietet der XL2 eine Polaritätsmessung individueller Oktavbänder von 125 Hz - 8 kHz. Dies ermöglicht eine detaillierte Analyse der Polarität versus Frequenzband.



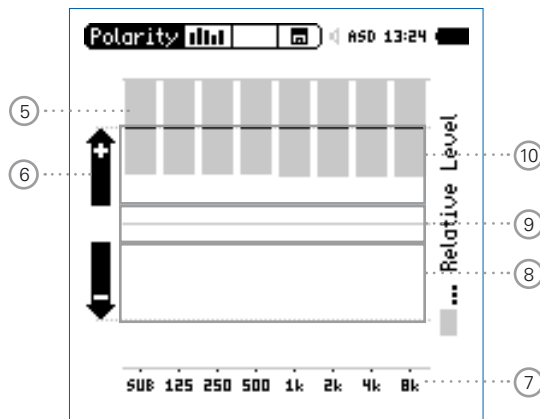
- Die Polaritätsmessung ist eine vereinfachte Messung möglicher komplexer Phasenverschiebungen im Audiosignal, die durch Crossovers oder dem Lautsprecher selbst verursacht werden können.
- Die Polarität der einzelnen Lautsprecher in einer Box kann unterschiedlich sein. Die Polarität ist ein Resultat des Designs.
- Die Polaritätsmessung prüft die richtige Verdrahtung gleicher Lautsprechersysteme.

## Positive/Negativ-Ergebnis





## Detailergebnis



XL2-Polaritätsergebnis bei einem direkt angeschlossenen Minirator

## ① Auswahl des Eingangssignals

Wählen Sie das zu messende Eingangssignal aus.


- Wählen Sie den Parameter **Signal Source**.
- Drücken Sie die Enter-Taste  und wählen

**Voice Note Mic** Das interne VoiceNote-Mikrofon wird für die Polaritätsmessung verwendet. Diese Einstellung schaltet den internen Lautsprecher aus.

**XLR Input** Messen Sie die Polarität eines Lautsprechers mit einem NTi Audio Messmikrofon oder eines am XLR-Eingang angeschlossenen elektrischen Signals.

**RCA Input** Messen Sie die Polarität eines am RCA-Eingang angeschlossenen elektrischen Signals.

## ② Polaritätsergebnis

Anzeige der Messergebnisse **POSITIVE**, **NEGATIVE** oder **???** (=nicht definiert). Zusätzlich leuchtet die Limit-Taste  grün bei **POSITIVE** oder rot bei **NEGATIVE**.

## ③ Pegel RMS

Messwert des absoluten Eingangssignals in dBu, dBV oder Volt V.

## ④ Symmetrieanzeige

Zeigt für Audiosignale > -34 dBu die Symmetrie zwischen Pin 2 und Pin 3 am XLR-Eingang an.



Das Eingangssignal ist symmetrisch.



Das Eingangssignal ist unsymmetrisch.  
(Pegel Pin 2 > Pin 3).



Das Eingangssignal ist unsymmetrisch.  
(Pegel Pin 2 < Pin 3).

## ⑤ Relative Pegelanzeige

Der graue Bereich zeigt den gemessenen, relativen Pegel des individuellen Oktavbandes an. Das Oktavband mit dem höchsten relativen Pegel beeinflusst das Polaritätsmessergebnis **POSITIVE** / **NEGATIVE** am Meisten.

## ⑥ Polaritätsanzeige

- + Polarität des einzelnen Oktavbandes ist positiv. Das Polaritätsergebnis ist in der oberen Anzeigenhälfte, dem positiven Bereich.
- Polarität des einzelnen Oktavbandes ist negativ. Das Polaritätsergebnis ist in der unteren Anzeigenhälfte, dem negativen Bereich.

## ⑦ X-Achse

Sieben Oktavbänder mit Mittenfrequenzen von 125 Hz bis 8 kHz. **SUB** zeigt die Polarität von Subwoofern im Frequenzbereich < 100 Hz an.

## ⑧ Negativer Polaritätsbereich

Anzeigebereich für negative Polarität (-). Die schwarze Linie in der Mitte der relativen Pegelanzeige ⑤ zeigt die gemessene Polarität des Frequenzbandes an. Die gestrichelte Linie zeigt das untere Limit des negativen Anzeigebereiches an.

## ⑨ Keine Polaritätsanzeige (???)




Das Polaritätsergebnis dieses Frequenzbandes ist im Graubereich zwischen positiv und negativ, daher nicht genau definiert. Die Positiv/Negativ-Seite kann **???** anzeigen.

## ⑩ Positiver Polaritätsbereich

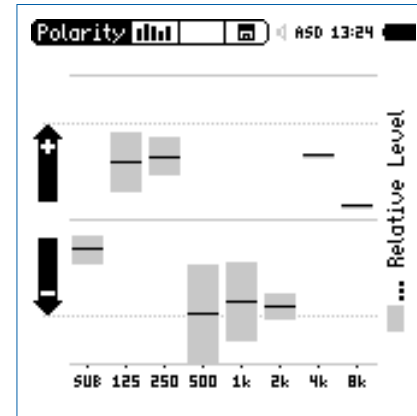
Anzeigebereich für positive Polarität (+). Die schwarze Linie in der Mitte der relativen Pegelanzeige ⑤ zeigt die gemessene Polarität des Frequenzbandes an. Die gestrichelt Linie zeigt das obere Limit des positiven Anzeigebereiches an.

## Polarität in der Anwendung

Die Polarität eines akustischen Signals kann mit dem internen VoiceNote-Mikrofon durchgeführt werden, somit wird kein NTi Audio Messmikrofon benötigt. Um ein gutes akustisches Stereobild zu erzeugen muss die Polarität des linken und rechten Lautsprechers gleich sein.

- Senden Sie das Polaritätsmesssignal vom Minirator an die linke Lautsprecherbox, bei passiven Systemen z.B. über einen Verstärker. Die rechte Box muss ausgeschaltet sein.
- Das Messsignal muss gut hörbar sein. Stellen Sie den Pegel hierzu am Minirator oder Verstärker ein.
- Schalten Sie den XL2 mit der Ein/Aus-Taste  ein.
- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **Signal Source** drücken die Enter-Taste  und wählen **Voice Note Mic**, somit wird das interne Mikrofon für die Polaritätsmessung verwendet.
- Messen Sie die Polarität der linken Lautsprecherbox und speichern den Screenshot im Speichermenü .
- Senden Sie das Polaritätsmesssignal vom Minirator an die rechte Lautsprecherbox und schalten die linke Box ab.
- Messen Sie die Polarität der rechten Lautsprecherbox.
- Vergleichen Sie beide Messergebnisse.

 Die Polarität wurde erfolgreich gemessen.



Das Messergebnis im Beispiel zeigt

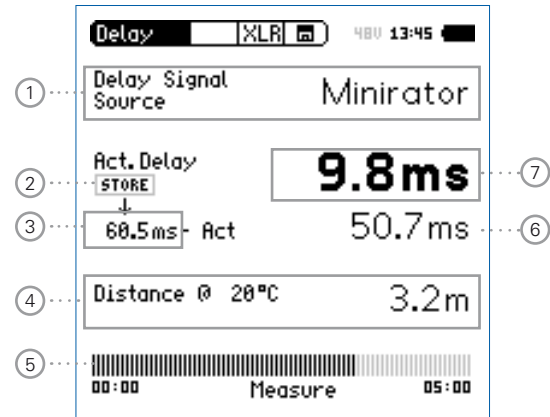
- Subwoofer: Niedrige Energie, kein Sub
- Woofer: Positiv
- Mitteltöner: Negativ
- Hochtöner: Positiv (mit kleinem Pegel)

Der grösste Anteil der Messsignalenergie ist im Frequenzbereich des Mitteltöners, somit wird als gesamte Polarität der Lautsprecherbox **NEGATIVE** angegeben.

## Laufzeit (Delay)

Die optimale Einstellung der akustischen Verzögerungszeit zwischen verschiedenen Lautsprechern - z.B. in Kirchen oder Vortragssälen - ist notwendig, damit die Zuhörer den Eindruck gewinnt, dass der Ton aus der Richtung des Vortragenden kommt und nicht etwa von den seitlichen Wandlautsprechern.

Der XL2 misst die Laufzeit des akustischen Lautsprechersignals mit dem eingebauten VoiceNote-Mikrofon im Vergleich zu einem Referenzsignal, das vorab am RCA- oder XLR-Eingang angeschlossen wird. Die einzustellende Verzögerung zwischen den Lautsprechern zeigt der XL2 direkt an. Als Testsignal dient ein schnelles Sweep-Testsignal, das mit der NTi Audio Test CD oder dem Minirator MR-PRO, MR2 verfügbar ist.



### ① Signalquelle

Wählen Sie die Signalquelle für die Laufzeitmessung.

**CD Player** Verwenden Sie die beigelegte NTi Audio Test CD; diese Einstellung impliziert, dass die Delaymessung ohne angeschlossenes Synchronisationssignal für 100 Sekunden durchgeführt werden kann, dann muss der XL2 wieder zum Messsignal synchronisiert werden.

- ① **Minira-**  
**tor** Aufgrund der bekannten hohen Genauigkeit des Minirator MR-PRO oder MR2 muss der XL2 nur alle 300 Sekunden zum Messsignal synchronisiert werden (= 5 Minuten). Somit bleibt mehr Zeit für die kabellose Messung.
  
- ② **Store**  
Die Store-Taste speichert die aktuelle Laufzeit ⑦ des Referenzlautsprechers.
  
- ③ **Referenz-Laufzeit**  
Individuelle gespeicherte Laufzeit von z.B. Lautsprecher A, wie im Kapitel Laufzeitmessung in der Anwendung beschrieben.
  
- ④ **Berechneter Abstand**  
Abstand zum Lautsprecher in Meter oder Fuss basierend auf die einzustellende aktuelle Temperatur in °C oder °F.
  
- ⑤ **Synchronisationsanzeige**  
Die automatische Synchronisation ermöglicht Laufzeitmessungen ohne angeschlossenes Referenzsignal. Diese Messzeit ist 100 Sekunden bei der Verwendung der NTi Audio Test CD oder 300 Sekunden mit einem Minirator MR-PRO oder MR2. Der Bargraph zeigt kontinuierlich die verbleibende Zeit bis zur nächsten Synchronisation an.

- ⑥ **Berechneter Laufzeitunterschied: Store - Actual**  
Der XL2 berechnet den Laufzeitunterschied zwischen einer abgespeicherten Referenzlaufzeit von Lautsprecher A und der aktuellen Laufzeit zu Lautsprecher B an. Die Details hierzu werden auf der nächsten Seite gezeigt. Dieser Laufzeitunterschied zusammen mit ca. 5 ms Reserve kann direkt zur Einstellung von Delay-Lines verwendet werden.
  
- ⑦ **Aktuelle Laufzeit**  
Aktuelle gemessene Laufzeit des akustischen Signals in Bezug auf das elektrische Referenzsignal.



### Delaytest verwendet VoiceNote-Mikrofon

Der XL2 verwendet das interne VoiceNote-Mikrofon zur Messung der akustischen Laufzeit. Entfernen Sie zur Laufzeitmessung jegliche andere Messmikrofone vom XL2.

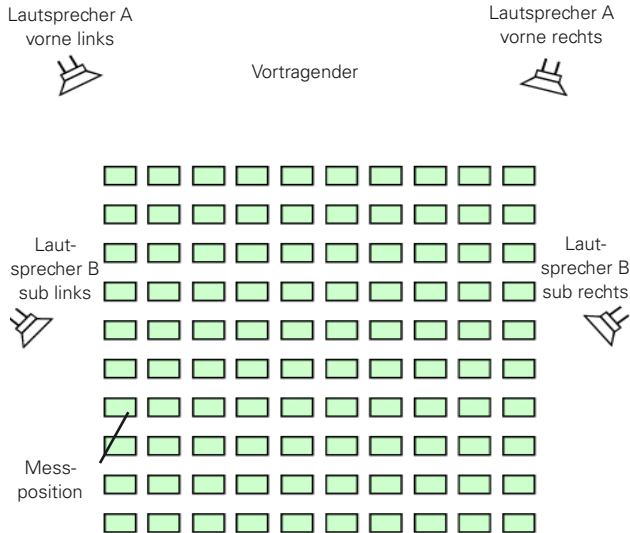


### Interner Lautsprecher

Um Messfehler zu verhindern ist der interne Lautsprecher bei der Laufzeitmessung ausgeschaltet. Der Kopfhörerausgang ist aktiv.

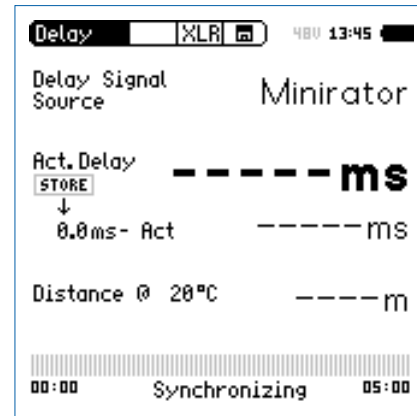
## Laufzeitmessung in der Anwendung

Bei der Laufzeitmessung wird der zeitliche Unterschied zwischen dem elektrischen Referenzsignal und dem vom Voice-Note-Mikrofon aufgenommenen akustischen Signal ermittelt. In diesem Beispiel messen wir die benötigte Verzögerung des Lautsprechers B im Vergleich zum Lautsprecher A im Auditorium.

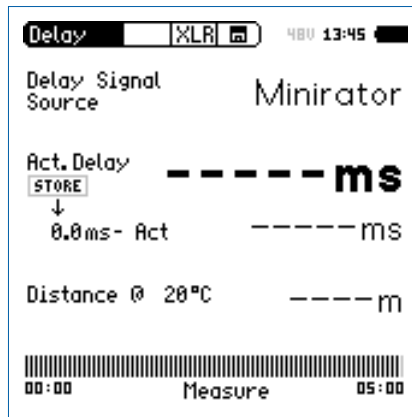


### Messvorbereitungen

- Starten Sie das Delay-Messsignal. Die folgenden Signalquellen bieten das Delay-Signal:
  - NTi Audio Test CD
  - Minirator für analoge Audiosysteme
  - Digirator DR2 für digitale oder DOLBY/DTS Systeme.
- Verbinden Sie das Delay-Messsignal elektrisch an den RCA- oder XLR-Eingang des XL2. Das Signal kann z.B. von einem Mischpult eingeschleift werden.
- Wählen Sie in der oberen XL2-Menüzeile den verwendeten Eingang aus (XLR oder RCA).
- Zur genauen Messabstand-Anzeige in Meter oder Fuss stellen Sie die aktuelle Temperatur ein.



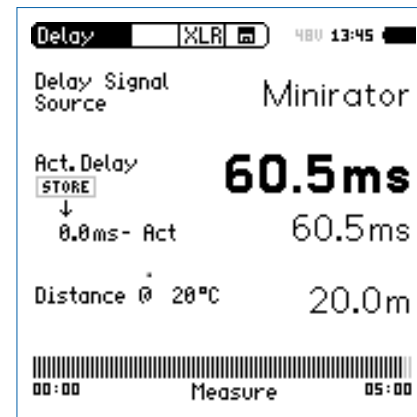
- Warten Sie einige Sekunden, bis sich die Balkenanzeige vollständig gefüllt hat (d.h. bis sich das Gerät auf das elektrische Referenzsignal synchronisiert hat).



- Entfernen Sie das Kabel vom XL2. Nun können Sie sich zur Laufzeitmessung frei im Auditorium bewegen. Diese Messzeit ist 100 Sekunden bei der Verwendung der NTi Audio Test CD oder 300 Sekunden mit einem Minirator MR-PRO oder MR2. Der Bargraph zeigt kontinuierlich die verbleibende Zeit bis zur nächsten Synchronisation an.

## Laufzeit des Referenzlautsprechers A

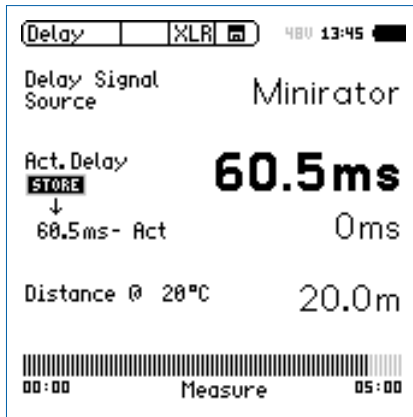
- Schalten Sie nur den Lautsprecher A ein. Lautsprecher B muss ausgeschaltet sein.
- Messen Sie von der angezeigten Position die akustische Laufzeit zum Lautsprecher A. Diese Position ist am nächsten zum Lautsprecher B somit die gefährlichste Position im Auditorium für eine falsche Richtungscharakteristik. Der XL2 verwendet das interne VoiceNote-Mikrofon für die akustischen Laufzeit.



- 👉 Der XL2 misst die akustische Laufzeit vom Messpunkt zum Lautsprecher A in Millisekunden.

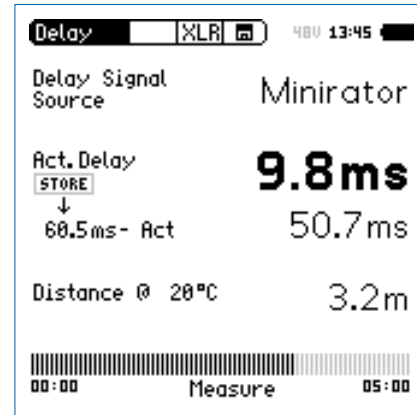
## Referenzwert speichern

- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **0.0 ms** unter **Act. Delay** und drücken die Enter-Taste (↵).
- Die Laufzeit zum Lautsprecher A wird als Referenz abgespeichert. Damit kann der XL2 den Laufzeitunterschied zwischen Lautsprecher A und B später anzeigen.
- Stoppen Sie das Laufzeitmesssignal zum Lautsprecher A.



## Laufzeit des Lautsprechers B

- Schalten Sie nur den Lautsprecher B ein. Lautsprecher A muss ausgeschaltet sein.
- Messen Sie von der angezeigten Position die akustische Laufzeit zum Lautsprecher B. Der XL2 verwendet das interne VoiceNote-Mikrofon für die akustischen Laufzeit.



- Der XL2 misst die akustische Laufzeit vom Messpunkt zum Lautsprecher B in Millisekunden.



## Automatische Differenzberechnung

- Der Laufzeitunterschied zwischen Lautsprecher A und B wird automatisch berechnet und unter der aktuellen Laufzeit zum Lautsprecher B angezeigt.

👍 Sie haben die Laufzeitmessung erfolgreich abgeschlossen.



### Delaytest verwendet VoiceNote-Mikrofon

Der XL2 verwendet das interne VoiceNote-Mikrofon zur Messung der akustischen Laufzeit. Entfernen Sie zur Laufzeitmessung jegliche andere Messmikrofone vom XL2.

### Messposition

Halten Sie den XL2 nicht zu nahe an schallharte Flächen wie z.B. eine Wand oder den Boden, da dadurch Reflektionen auftreten, welche die Messgenauigkeit beeinträchtigen können.



## Interpretation des Messergebnisses

- Das Messresultat zeigt die Anzahl der Millisekunden an, um die das akustische Signal vom Lautsprecher A später an der Messposition ankommt als das akustische Signal vom Lautsprecher B. Das Audiosignal zum Lautsprecher B muss daher um mindestens diesen Laufzeitunterschied verzögert werden.
- Um eine gute Richtungswirkung für den Zuhörer am Messpunkt zu erhalten, empfehlen wir das Audiosignal zum Lautsprecher B um zusätzliche 5 ms zu verzögern, d.h. die Gesamtverzögerung des Audiosignal zum Lautsprecher B ist (5 ms + gemessener Laufzeitunterschied). Damit kommt an der Messposition zuerst der Schall von vorne an und erst 5 ms später der Schall vom Lautsprecher B, somit wird eine gute Richtungswirkung erzielt.

### Abstand in Meter oder Fuss

Die Berechnung der Entfernung zum Lautsprecher basiert auf einer Schallgeschwindigkeit von 330 m/s und einer Temperatur von 0°C / 32°F. Für eine exakte Entfernungsangabe geben Sie die aktuelle Umgebungstemperatur ein.

## 1/12 Oktave + Toleranzen (optional)

Die Option „Spektrale Grenzwerte“ erweitert die Funktionalität des XL2 Akustik-Analysators mit einer 1/12 Oktav-Spektralmessung. Zusätzliche Features wie die Aufnahme von Referenzkurven, relative Anzeigen, einem umfangreichen Toleranzmanagement für die **FFT** Analyse und der hochauflösenden **1/12 Oct + Tol** Spektralmessung bieten eine umfangreiche Funktionalität.

### Features


- Hochauflösenden Spektralanalyse-Funktion „1/12 Oct + Tol“ mit wählbarer 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavauflösung
- Speichert Referenzspektren im Messgerät
- Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
- Umfangreiches Toleranzmanagement für Gut/Schlecht-Messungen mit Toleranzbändern basierend auf zuvor gespeicherte Referenzspektren
- Export und Import von Toleranz- und Capture-Dateien
- Anhören einzelner Frequenzbänder am Lautsprecher

### Anwendungen

- PA-Verleih: Messung des Frequenzgangs der vom Kunden zurückerhaltenen Lautsprechern und Mikrofonen im Vergleich zu Referenzdaten, somit werden nur gute funktionierende Produkte zurück ans Lager für den nächsten Verleih gelegt.

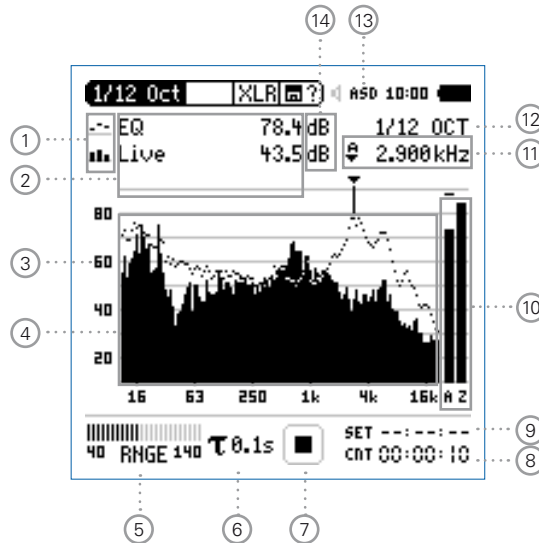
- Industrielle Qualitätsprüfung: Gut/Schlecht-Messung in der Produktionslinie oder im Service bei einer nach akustischen Kriterien durchgeführten Qualitätsprüfung, z.B. Motoren, Maschinen, Staubsauger, ...
- Kino: Vergleich des aktuellen Frequenzgangs mit dem idealen Frequenzgang der X-Kurve.

### Toleranz-Management

Der XL2 kann alle Spektral-Messungen mit vordefinierten Toleranzkurven vergleichen. Toleranzverletzungen jedes Frequenzbandes werden deutlich im Spektrum markiert. Auch der Gesamtstatus der Toleranz wird über die zweifarbige LED  im Gerät visualisiert und über die I/O Schnittstelle zur Ansteuerung der externen Signalleuchte ausgegeben.

Referenzkurven mit Toleranzbändern können entweder als txt-Dateien importiert, oder aus gespeicherten Kurven abgeleitet werden. Der XL2 bietet die folgenden Möglichkeiten zur Berechnung des Toleranzbandes

- einer einzelnen Referenzkurve (=Capture)
- manuell erzeugten txt-Dateien am Computer
- dem Durchschnitt mehrerer gespeicherter Referenzkurven (=Capture)
- den Min/Max-Werten mehrerer gespeicherter Referenzkurven (=Capture)



### ① Resultat-Symbol / Referenz- und Toleranzmodus

Dieses Feld bietet zwei Funktionen:

- Symbol für die Messwertanzeige ②



Oberer Parameter als Linie.



Unterer Parameter als Bargraph.

- Referenz- und Toleranzmodus

Die gemessenen Spektren können als Referenzkurve (=Capture) C1 - C8 gespeichert werden für

- Einen Vergleich des Messergebnisses mit einer Referenzkurve in relativer oder absoluter Anzeige.
- Oder zur Erzeugung von Toleranzbändern basierend auf einem gespeicherte Referenzspektrum für Gut/Schlecht-Messungen.

**Capture EQ** Speichert oberen Parameter

**Capture Live** Speichert unteren Parameter

**Manage captures** Ermöglicht Referenzspektren umzubenennen, löschen und auf die SD-Karte zu exportieren und von der SD-Karte zu importieren.

**Start tolerance mode** Startet den Toleranzmodus für Gut/Schlecht-Messungen indem das aktuelle Messergebnis mit einem Toleranzband verglichen wird.

## ② Messwertanzeige

Aktuelle Messwertanzeige des im Spektrum ausgewählten Frequenzbandes. Zwei der Messwerte **Live, Max, Min, EQ** oder Referenzspektrern können gleichzeitig angezeigt werden.








Oberer Parameter als Linie.



Unterer Parameter als Bargraph.

## ③ Y-Skala

- Wählen Sie mit dem Cursor die Y-Skala und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit den Drehrad  zwischen den Zoomfaktoren **20, 10, 5, 2.5 dB/div**.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .
- Verschieben Sie die Y-Achse mit den Drehrad  nach oben oder unten.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

## ④ Spektrum

Graphische Anzeige des Spektrums der ausgewählten Messwerte.

## ⑤ Pegelbereich (Range)

Um den grossen Dynamikbereich möglicher Eingangssignale abzudecken verfügt der XL2 über drei Pegelbereiche. Der XL2 wählt die Grenzen der Pegelbereiche abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons. Bei einer Sensitivität von  $S=20\text{mV/Pa}$  ergeben sich beispielsweise die folgenden Pegelbereiche:

- Unterer Pegelbereich: 10 - 110 dBSPL
- Mittleren Pegelbereich: 30 - 130 dBSPL
- Oberer Pegelbereich: 50 - 150 dBSPL

Wählen Sie kleinsten möglichen den Pegelbereich des XL2 entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels, z.B. falls der zu erwartende Messpegel unter 110 dB bleiben wird, wählen Sie den untersten Pegelbereich 10 - 110 dBSPL.

### ⑥ Zeitbewertung

Auswahl der Zeitbewertung 0.1, 0.2, 0.5 und 1.0 Sekunden.

Anwendung:

Kurze Zeit-  
Gewichtung      Hochauflösend in der Zeit mit minimaler  
Mittelung.

Lange Zeit-  
Gewichtung      Niedere Auflösung in der Zeit mit besse-  
rer Mittelung.

### ⑦ Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist. Während einer laufenden Messung sind verschiedene Einstellungen fixiert, z.B. der Pegelbereich und die vordefinierte Messzeit.

Bei Gut/Schlecht-Messungen mit der Option Spektrale Grenzwerte kann die Messstatusanzeige **A** für einen vordefinierten automatischen Pegeltrigger anzeigen.



### ⑧ Messzeitzähler

Aktuelle Messzeit in Stunden:Minuten:Sekunden. Weiteres unterstützt der Messzeitzähler die verschiedenen Messzyklenarten: kontinuierlich und einmalig.



#### Messmodus: Kontinuierlich


(typische Standardeinstellung)

Nach dem Drücken der Starttaste  werden alle Messwerte kontinuierlich aufgenommen bis die Stoptaste  gedrückt wird. Der Messzeitzähler zeigt die gesamte Messdauer an.



#### Messmodus: Einmalig

Stoppt die Messung automatisch nach der voreingestellten Messzeit.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .

### ⑨ Messdauer

Einstellung der Messdauer für einmalige und wiederholende Messungen.

## 10 Breitband-Messwerte

Auswahl der angezeigten Breitbandpegel:

**Broadband A** mit A-Frequenzbewertung

**Broadband C** mit C-Frequenzbewertung

**Broadband Z** ohne Frequenzbewertung

- keine Anzeige

**Sum of bands** Summe der angezeigten Frequenzbänder (wählbar bei einer Toleranz, die auf einen Frequenzbereich beschränkt ist)

## 11 Frequenzanzeige

Sie können die Pegel jedes angezeigten Frequenzbandes mit dem Cursor ablesen.

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:





Der Cursor folgt automatisch dem höchsten Pegel, z.B. um Rückkopplungsfrequenzen bei Live Sound-Anwendungen sofort zu erkennen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.




## 11



- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Nun können Sie die Pegelwerte individueller Frequenzen ablesen.
- Drücken Sie die Enter-Taste  um wieder zurück in den Auto-Modus zu gelangen.



Sie können den Cursor manuell auf eine Frequenz fixieren, sodass die angezeigten Messwerte den Pegeln dieser Frequenz entsprechen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie das gewünschte Frequenzband aus.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

## Oktavbandauflösung

### 12 Einstellung der Oktavbandauflösung 1/1, 1/3, 1/6 oder 1/12:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter .
- Drücken Sie die Enter-Taste  um das Auswahlfenster zu öffnen
- Wählen Sie mit dem Drehrad  eine der Einstellungen von **1/1 OCT**, **1/3 OCT**, **1/6 OCT** oder **1/12 OCT**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .



## 1/12 Oktave - in der Anwendung

### Testvorbereitungen

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2 an.
- Schalten Sie den XL2 mit der Ein-/Austaste ein.

Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2 ist **bereit** für akustische Messungen.

- Positionieren Sie den XL2 am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.
- Wählen Sie die Messfunktion **1/12 Oct + Tol.**

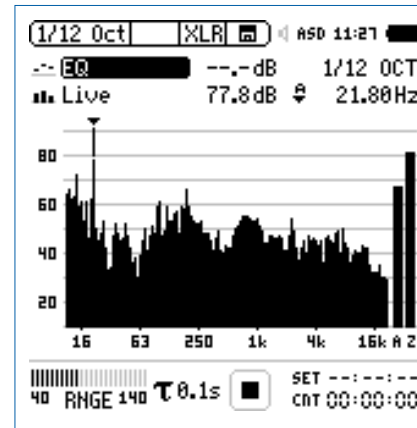


Der XL2 misst die angezeigten Breitbandwerte und Spektralwerte gleichzeitig und speichert die Messergebnisse auf der SD-Karte.

### Konfiguration

Der XL2 zeigt zwei Spektren gleichzeitig an. Die zu messenden Pegel können individuell aus **Live, Max, Min, EQ** ausgewählt werden.

- Wählen Sie mit dem Drehrad den oberen Parameter.



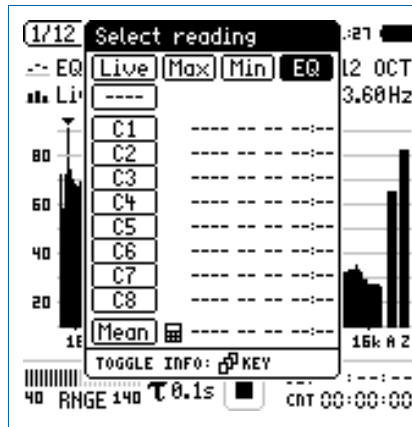
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .



## Auswahl der oberen/unteren Messparameter

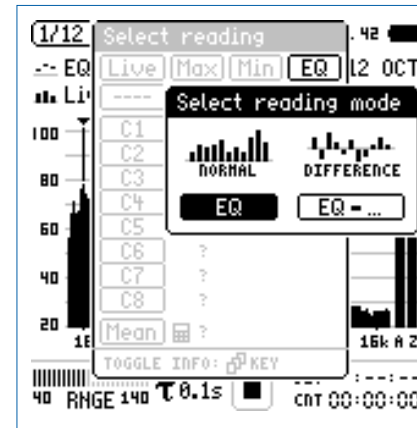
☝ Das Fenster **Select reading** erscheint.

Wählen Sie den zeitlich-gemittelten Parameter **EQ**. Alle verfügbare Pegel sind Z-gewichtet (= keine Gewichtung).



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste (↵).

☝ Das Fenster **Select reading mode** erscheint.







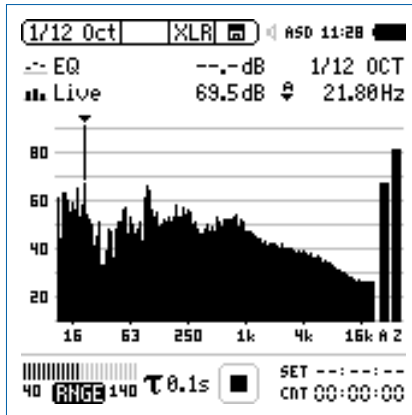
- Wählen Sie **EQ** zur normalen absoluten Messwertanzeige.
- Folgen Sie derselben Anleitung und wählen als unteren Parameter **Live**.




Alle mit ---- angezeigten Schallpegel werden ermittelt und angezeigt, sobald die Starttaste (▶) gedrückt wird und der Messmodus beginnt.


## Pegelbereich auswählen

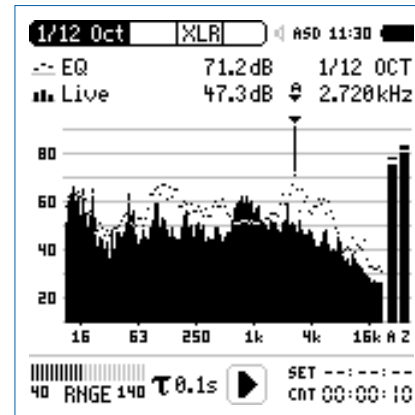
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **RNGE** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den kleinsten möglichen Pegelbereich entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels und drücken die Enter-Taste .



## Messung starten

- Der XL2 ist bereit zur Messung der Schallpegel **EQ** und **Live**. Alle verfügbare Pegel sind Z-gewichtet (= keine Gewichtung).
- Drücken Sie die Starttaste .

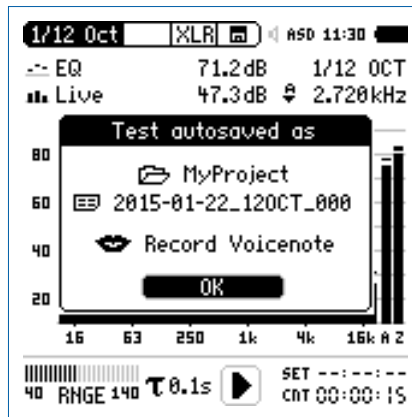
 Die Messstatusanzeige schaltet auf Messung läuft. Die Werte EQ und Live werden im Spektrum angezeigt. Der Messzeitzähler läuft.



### Messung beenden und speichern

- Drücken Sie die Stoptaste .

 Der XL2 speichert die Messdaten automatisch ab.



- Bestätigen Sie **OK** mit der Enter-Taste ; der Messbericht wird als ASCII-Datei gespeichert.

 Sie haben die Messung erfolgreich beendet.

### Referenzkurven speichern und Toleranzbänder erstellen

Die Option „Spektrale Grenzwerte“ erweitert die Funktionalität des XL2 Akustik-Analysators für die Aufnahme von Referenzkurven, relativen Anzeigen, einem umfangreichen Toleranzmanagement für die **FFT** Analyse und der hochauflösenden **1/12 Oct + Tol** Spektralmessung.

Features:

- Speichert Referenzspektren im Messgerät
- Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
- Umfangreiches Toleranzmanagement
- Erzeugt Toleranzbänder basierend auf gespeicherte Referenzspektren für Gut/Schlecht-Messungen
- Export und Import von Toleranzdateien und Referenzspektren
- Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
- Hochauflösende Zoom-FFT in bis zu 0.4 Hz Schritten von 5 Hz - 20 kHz

Diese Funktionen sind im Kapitel Spektrale Grenzwerte (Referenzen + Toleranzen) in dieser Anleitung beschrieben.

## Noise Curves (optional)

Die Spektrale Grenzwerte Option erweitert den XL2 mit der Noise Curves Messfunktion. Eine Noise Curve dient dazu, den Geräuschpegel in Räumen oder anderen Umgebungen zu charakterisieren. Die verschiedenen international standardisierten Noise Curves werden dazu verwendet, um den Hintergrundlärm in Gebäuden, an Umsteigebereichen oder anderen überdachten oder offenen Plätzen zu evaluieren. Hintergrundgeräusche in Gebäuden stammen üblicherweise von aussen (z.B. Strassenverkehr) oder werden von inneren Schallquellen verursacht (z.B. Heizungs- oder Lüftungssysteme; Klimaanlage; Maschinenlärm). Noise Curves werden zudem häufig vor geplanten Umbauten oder Änderungen in der Umgebung gemessen.

### Noise Rating NR

(nach ISO 1996)

Noise Rating (NR) ist ein graphisches Verfahren, um Lärm-spektren durch Einzahlwerte darzustellen. Es wird verwendet, um z.B. den maximal zulässigen Pegel pro Oktavband eines Frequenzspektrums zu spezifizieren, oder um das akzeptable Lärmspektrum für eine bestimmte Anwendung zu bestimmen. Das Verfahren war ursprünglich für die Abschätzung von Umgebungs-lärm vorgesehen, wird aber mittlerweile vor allem für die Beschreibung von Belüftungssystemen in Gebäuden verwendet. Um das Noise Rating zu bestimmen, wird das Lärmspektrum über eine Gruppe von NR-Kurven gelegt. Der NR-Wert des Spektrums entspricht dabei der obersten Kurve, die vom akustischen Spektrum „berührt“ wird.

### Noise Criteria NC

(nach ANSI S12.2-2008 und -1995)

Der NC-Wert eines gemessenen Spektrums entspricht der höchsten NC-Kurve, die vom Oktavband-Spektrum “berührt” wird. Die Bezeichnung der einzelnen NC-Kurven entspricht ungefähr dem sogenannten „Sprach-Interferenz-Pegel“ (SIL), der aus den gemittelten Ergebnissen der 250, 500, 1000 und 2000 Hz Oktavbänder berechnet wird. Der XL2 verwendet die Tangential-Methode automatisch falls gefordert.

### Room Noise Criteria RNC

(nach ANSI S12.2-2008)

Die RNC-Methode wird dazu verwendet, um das Noise Rating von Heizungs- & Belüftungssystemen zu bestimmen, wenn diese einen lauten tieffrequenten Lärm erzeugen, oder wenn deutlich spürbare Pegelschwankungen auftreten, was der Messung von Rumpel-Geräuschen entspricht. Die Ergebnisse der RNC-Methode nähern sich bei gut designten und funktionierenden Installationen den NC-Kurven an. Der XL2 misst dabei entsprechend der Spezifikation alle 100 ms den Schalldruck pro Oktavband, und errechnet daraus die zu verwendende RNC-Kurve. Die minimale Messdauer dafür beträgt 20 Sekunden.

### Room Criteria RC

(nach ANSI S12.2-1995)

Die RC-Kurven dienen zur Evaluation von Heiz- & Lüftungssystemen, Klimaanlage in Bürogebäuden oder Wohneinheiten usw., bei denen die Pegel im mittleren Frequenzbereich zwischen 25 und 50 dB liegen sollen. Der Name der RC-Kurven gibt deren Pegelwert bei 1000 Hz an.

#### Klassifikation der Spektren

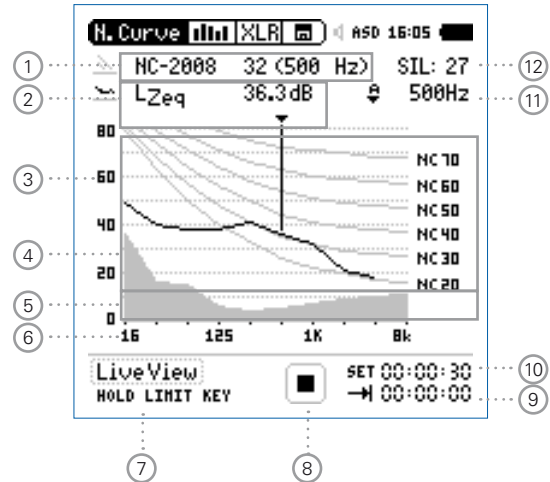
- Neutrales Spektrum (N): Die Oktavbandpegel bei 500 Hz und darunter überschreiten die korrespondierende RC-Kurve um weniger als 5 dB; und die Oktavbandpegel bei 1000 Hz und darüber überschreiten die korrespondierende RC-Kurve um weniger als 3 dB.
- Rumble (R): Übermäßiger Lärm in tief-frequenten Bänder  
Die Oktavbandpegel bei 500 Hz und darunter überschreiten die korrespondierende RC-Kurve um
- Hiss (H): Übermäßiger Lärm in hochfrequenten Bändern  
Die Oktavbandpegel bei 1000 Hz und darüber überschreiten die korrespondierende RC-Kurve um mehr als 3 dB.
- Vibrationen und Rasseln (RV): Die Pegel in einem oder mehreren Oktavbänder von 16 Hz bis 63 Hz überschreiten das Kriterium für ein wahrnehmbares Rasseln.

## Preferred Noise Criteria PNC

(nach ASA 1971)

PNC-Kurven stellen ein noch strengeres Messverfahren dar, welches auf einer Erweiterung des Noise Criteria-Systems beruht. In der Vergangenheit wurden RNC-Kurven dafür eingesetzt, um die Verträglichkeit von Lüftungssystemen oder anderen, breitbandigen Geräuschquellen einzuschätzen. Sie kommen im Vergleich seltener zum Einsatz als NC-Kurven, weil sie bei tiefen Frequenzen strengeren Kriterien folgen, aber auch weil die jüngste Version (2008) der NC-Kurven ebenfalls einen erweiterten Frequenzbereich abdeckt, der die Notwendigkeit von PNC-Messungen vermindert.

## Noise Curves Messergebnis-Seite



## RNC Informations-Seite

	CRITERIA 16+31.5+63	125Hz
LZFmax-LZeq	2.8dB	3.9dB
LIMIT	7.0	6.0
LZF10%-LZeq	1.8dB	2.6dB
LIMIT	3.5	3.0

RNC correction	KLF3	K125C
	7.3dB	0.4dB

Die Informations-Seite ist für NC- und RNC-Messungen zugänglich (gemäss ANSI S12.2-2008). Sie zeigt grössere Schwankungen bei tiefen Frequenzen an, wie sie z.B. durch Ventilatoren hervorgerufen werden.

## ① Noise Curve

Wahl des Noise Curve Typs und des Messresultats.

Noise Curve Typen

- Noise Rating NR
- Noise Criteria NC (2008) und (1995)
- Room Noise Criteria RNC
- Room Criteria RC (1995)
- Preferred Noise Criteria PNC (1971)




Messresultat

Die Noise-Bewertung eines Spektrums entspricht dem Wert der höchsten Kurve, die vom gemessenen Oktavband-Spektrum "berührt" wird. Das betroffene Oktavband wird zusammen mit der Kurvenbezeichnung angezeigt.

## ② Messwertanzeige

Aktuelle Messwertanzeige des im Spektrum ausgewählten Frequenzbandes. Der Cursor-Wert zeigt die Mittenfrequenz und den Pegel des ausgewählten Bandes an. Im automatischen Cursor-Modus, zeigt der Pfeil direkt auf das Frequenzband mit dem höchsten Noise Rating gemäss ①.

### ③ Y-Skala

- Auto-Scroll
- Zoom:
  - Wählen Sie mit dem Cursor die Y-Skala und drücken die Enter-Taste .
  - Wählen Sie mit dem Drehrad  zwischen den Zoomfaktoren **10, 5, 2.5 dB/div**.
  - Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

### ④ Geräusch-Messresultat

Echtzeit-Spektrum mit 1/1 Oktavband Auflösung.



### ⑤ Grundrauschen


Die graue Fläche zeigt das Grundrauschen des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons (gemäss dem internen elektronischen Datenblatt) zusammen mit dem XL2 Analytator an.

### ⑥ X-Skala

X-Skala von 16 Hz bis 8 kHz.

### ⑦ Live View

Wählen Sie **LiveView** mit dem Drehrad , um eine Übersicht des aktuellen Geräuschpegels zu erhalten. Alternativ können Sie auch den Limit-Taste  drücken.

Der XL2 misst die Noise Curve sobald die Start-Taste  gedrückt wurde. In der Folge erscheinen die Noise-Messwerte gemäss dem ausgewählten Standard.

### ⑧ Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist. Während einer laufenden Messung sind verschiedene Einstellungen fixiert, z.B. der Pegelbereich und die vordefinierte Messzeit.





### ⑨ Aktuelle Messzeit

Aktuelle Messzeit in Stunden:Minuten:Sekunden. Weiteres unterstützt der Messzeitzähler die verschiedenen Messzyklenarten: kontinuierlich und einmalig.



#### Messmodus: Kontinuierlich


(typische Standardeinstellung)

Nach dem Drücken der Starttaste  werden alle Messwerte kontinuierlich aufgenommen bis die Stoptaste  gedrückt wird. Der Messzeitzähler zeigt die gesamte Messdauer an.



#### Messmodus: Einmalig

Stoppt die Messung automatisch nach der voreingestellten Messzeit.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .

### ⑩ Messdauer

Einstellung der Messdauer für den Messmodus „Einmalig“:




### ⑪ Frequenzanzeige

Sie können die Pegel jedes angezeigten Frequenzbandes mit dem Cursor ablesen.

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:



Der Cursor folgt automatisch dem höchsten Pegel, z.B. um Rückkopplungsfrequenzen bei Live Sound-Anwendungen sofort zu erkennen.




- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Nun können Sie die Pegelwerte individueller Frequenzen ablesen.
- Drücken Sie die Enter-Taste  um wieder zurück in den Auto-Modus zu gelangen.



Der Cursor springt zur Frequenz mit dem höchsten Noise Rating.



Sie können den Cursor manuell auf eine Frequenz fixieren, sodass die angezeigten Messwerte den Pegeln dieser Frequenz entsprechen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie das gewünschte Frequenzband aus.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

### 12 SIL-Messwert

Der Sprachinterferenzpegel (SIL) wird als Messergebnis angezeigt bei den Noise Curve Typen NC-2008 und NC-1995

①. Der SIL-Messwert berechnet sich aus den gemittelten Ergebnissen der 500, 1000, 2000 und 4000 Hz Oktavbänder. Falls das akustische Spektrum in allen Oktavbändern gleich oder unter der NC(SIL)-Kurve liegt, dann wird das Spektrum als NC(SIL) klassifiziert. Falls eines oder mehrere Oktavbänder die NC(SIL)-Kurve übersteigen, dann wird der NC-Messwert über die Tangentialmessmethode bestimmt und kann sich somit vom SIL-Messwert unterscheiden.

### 13 Grosse Pegelschwankungen

Dieser Messwert berichtet grosse Pegelschwankungen in den unteren Oktavbändern für die Messung der Room Noise Criteria RNC nach ANSI S12.2-2008. Falls einer oder mehr der hier angezeigten Messwerte den entsprechenden Grenzwert übersteigt, dann wird das akustische Spektrum charakterisiert mit grossen Pegelschwankungen, das als störender von Menschen bezeichnet wird als ohne grosse Pegelschwankungen. Folgernd werden die Oktavbandpegel unter 300 Hz automatisch für die RNC-Messung um die Korrekturwerte erhöht.

### 14 Korrekturwerte

Der Noise Curve Typ RNC verwendet Korrekturwerte basierend auf eventuell ermittelte grosse Pegelschwankungen in den untersten Oktavbändern.

## Empfehlungen

Raum- bzw. Umgebungstyp	Empfohlene NC/RNC Kurve	Äquivalenter Schallpegel	RC Kurve
Konzerthalle	15-18	-	-
Kleines Auditorium	25-30	35-39	-
Grosses Auditorium	20-25	30-35	-
Rundfunk-Studio	15-25	16-35	-
Dramatheater	20-25	30-35	-
Privatwohnung	25-40	35-48	25-30(N)
Schule	25-35	35-40	25-40 (N)
Hotel	25-50	35-57	25-45 (N)
Büro	25-40	35-48	25-35 (N)
Konferenzräume	25-35	35-44	25-35 (N)

Raum- bzw. Umgebungstyp	Empfohlene NC/RNC Kurve	Äquivalenter Schallpegel	RC Kurve
Spital und Kliniken	25-45	35-52	25-40 (N)
Kino	30-40	39-48	-
Kirche	30-35	39-44	25-35 (N)
Gericht	30-35	39-44	25-35 (N)
Bibliothek	30-35	44-48	30-40 (N)
Restaurant	40-45	48-52	-
Service-Werkstatt	45-55	52-62	-
Verkaufsraum, Garage	50-60	57-67	-

## Noise Curves in der Anwendung

### Testvorbereitungen

Der XL2 liest das elektronische Datenblatt eines angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon automatisch ein.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2 an.
- Schalten Sie den XL2 mit der Ein-/Austaste ein.

Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2 ist **bereit** für akustische Messungen.

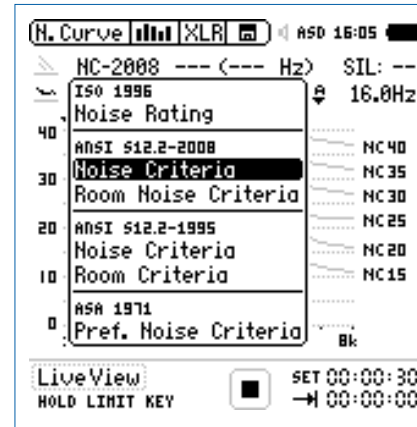
- Wählen Sie die Messfunktion **Noise Curves** aus.



Das Mikrofon soll langsam durch den ganzen Messraum bewegt werden in der Höhe wo sich typischerweise das Ohr des Zuhörers befindet. Die empfohlene Messdauer beträgt 20 Sekunden.

### Konfiguration

- Wählen Sie den Noise Curve Typ mit dem Drehrad .



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

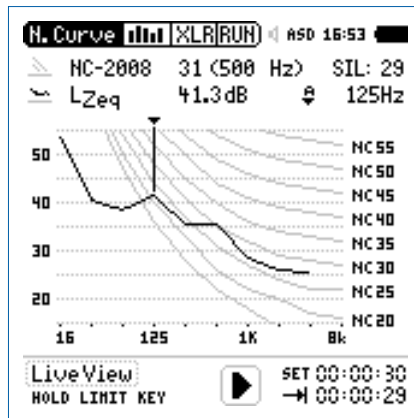


Der XL2 misst alle Noise Curves Typen gleichzeitig. Sie können nach der Messung den verwendeten Typ bzw. Standard ändern.

## Messung starten

- Drücken Sie die Starttaste

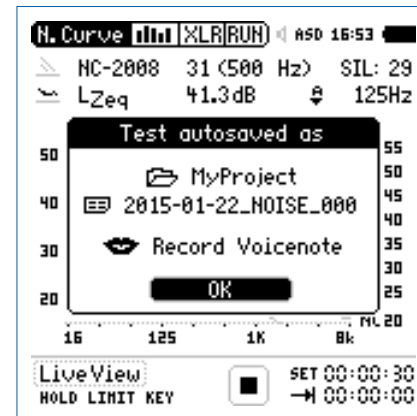
☝ Die Messstatusanzeige schaltet auf Messung läuft. Der aktuelle Geräuschpegel **LZeq** des gewählten Oktavbandes wird angezeigt. Der Messzeitzähler läuft. Die Y-Achse wird automatisch angepasst.



## Messung beenden und speichern

- Drücken Sie die Stoptaste

☝ Der XL2 speichert die Messdaten automatisch ab.



- Bestätigen Sie **OK** mit der Enter-Taste ; der Messbericht wird als ASCII-Datei gespeichert.

☝ Sie haben die Messung erfolgreich beendet.

## Sprachverständlichkeit STIPA (optional)

Der XL2 Analysator misst die Sprachverständlichkeit von Durchsagesystemen und Evakuierungsanlagen entsprechend des Standards IEC60268-16 (2011, Ausgabe 4), älteren Versionen und DIN VDE 0833-4. Dabei ermittelt der XL2 die Sprachverständlichkeit als STI- oder als CIS- Werte und zeigt diese mit den Pegeln und den Modulations-Werten der sieben Oktavbändern an. Die STIPA-Messfunktion ermöglicht eine Korrektur der ermittelten Sprachverständlichkeit mit dem Spektrum des Umgebungslärms. Eine automatische Mittelung berechnet den Durchschnitt und die statistische Abweichung mehrerer Messungen.

Sprachverständlichkeit hängt von den folgenden Parametern

- Signal-Rausch-Abstand
- Psychoakustische Effekte (maskierte Effekte)
- Schallpegel
- Umgebungslärm
- Nachhallzeit RT60
- Reflektionen
- Frequenzgang
- Verzerrungen

Die STIPA Messfunktion ist optional für den XL2 Audio- und Akustik-Analysator.

## STIPA Signalquelle

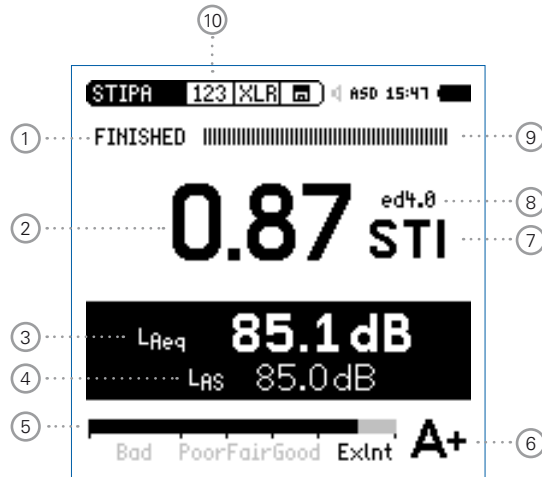
**NTi Audio TalkBox** Die NTi Audio TalkBox simuliert einen menschlichen Sprecher. Dies ermöglicht die Sprachverständlichkeitsmessung eines kompletten Systems, inklusive Mikrofon (Richtcharakteristik, Raumakustik, ... ).

- Platzieren Sie die NTi Audio TalkBox an der typischen Sprecherposition vor dem Mikrofon, damit der Abstand zum Mikrofon gleich dem Abstand Mikrofon - Sprechermund in der Praxis ist.
- Wählen Sie das STIPA-Messsignal 1.
- Wählen Sie mit dem Schalter „Output“ den Lautsprecher als Signalausgang aus; das STIPA-Messsignal ist hörbar.

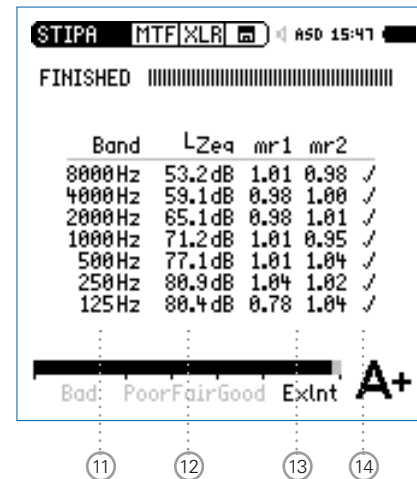
**Minirator MR-PRO** Der Minirator MR-PRO dient als elektrische STIPA-Signalquelle für Durchsagesysteme mit automatischen Nachrichten z.B. von einer Festplatte, d.h. Systemen ohne Einsprechmikrofone.

**CD Player** Alternativ kann die beigelegte NTi Audio CD "STIPA V1.1" mit einem professionellen CD-Spieler verwendet werden; weitere Details hierzu finden Sie im Kapitel Hinweise zur STIPA Messung.

## STIPA Messergebnis (123 Results)



## STIPA Detailresultat (MTF Table)

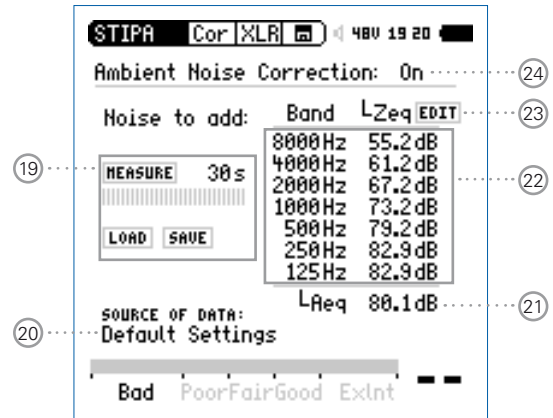


Verwenden Sie nur das originale NTi Audio Testsignal zur Messung der Sprachverständlichkeit mit dem XL2. Andere Signale werden beim Abspielen nicht lupenrein wiederholt, somit können falsche Messergebnisse resultieren.

STIPA Mittelung



STIPA Umgebungsgeräuschkorrektur





### ① Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist.

### ② Messergebnis

- Sprachverständlichkeitsindex als Einzelwert
- Wiederholbarkeit des Messergebnisses  
Aufgrund der Verwendung eines Rausch-Testsignals, kann das Messergebnis um maximal 0.03 STI (=Max-Min) an der gleichen Messposition variieren.

### ③ Schallpegel $L_{Aeq}$

Über die STIPA-Messdauer von 15 Sekunden ermittelter Durchschnittsschallpegel.

### ④ Schallpegel $L_{AS}$

Aktueller Schallpegelwert mit A-Gewichtung und Slow (Langsamer) Zeitbewertung nach Standard IEC 60268-16.

### ⑤ Bargraphanzeige des STIPA Messergebnisses

Der Bargraph skaliert das STIPA Messergebnis in

- Bad (= schlecht) 0.00 - 0.30 STI
- Poor (= nicht ausreichend) 0.30 - 0.45 STI
- Fair (= befriedigend) 0.45 - 0.60 STI
- Good (= gut) 0.60 - 0.75 STI
- Exlnt (= exzellent) 0.75 - 1.00 STI

### ⑥ Bewertungs-Skala

Die Sprachverständlichkeit wird als Buchstabe der Bewertungsskala angezeigt.

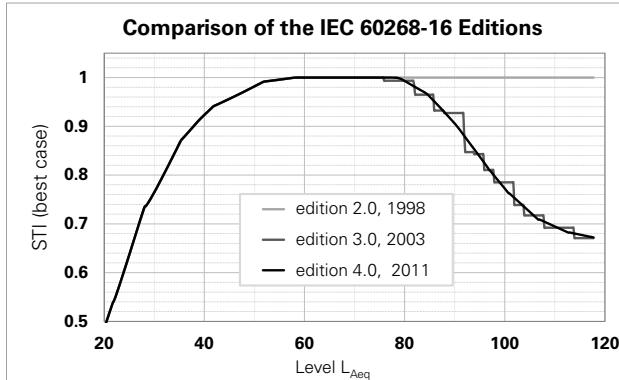
Band	Mess- ergebnis	Typische Anwendungen
A+	> 0.76	Aufnahmestudio
A	0.72 - 0.76	Theater, Auditorium, Parlament, Gericht
B	0.68 - 0.72	Theater, Auditorium, Parlament, Gericht
C	0.64 - 0.68	Telekonferenz, Theater
D	0.60 - 0.64	Schullklasse, Konzerthalle
E	0.56 - 0.60	Konzerthalle, moderne Kirche
F	0.52 - 0.56	PA in Einkaufszentrum, öffentliches Büro, Kathedrale
G	0.48 - 0.52	PA in Einkaufszentrum, öffentliches Büro
H	0.44 - 0.48	PA in schwierigen akustischen Umgebungen
I	0.40 - 0.44	PA in schwierigen Umgebungen
J	0.36 - 0.40	nicht anwendbar für PA-Systeme
U	< 0.36	nicht anwendbar für PA-Systeme

⑦ **Einheit**

Sprachverständlichkeitsindex in STI (Speech Transmission Index) oder CIS (Common Intelligibility Scale), wobei CIS wie folgt berechnet wird:  $CIS = 1 + \log(STI)$ .

⑧ **Ausgabe des Standard IEC60268-16**

- ed4.0 aktuelle Version 4.0 (2011), mit einer kontinuierlichen Maskierungsfunktion für höhere Pegel
- ed3.0 ältere Version, erlassen in 2003, mit einer gestuften Maskierungsfunktion
- ed2.0 ältere Version, erlassen in 1998, mit einer fixen Maskierungsfunktion



⑨ **Anzeige der Messzeit**

Eine STIPA-Messung dauert 15 Sekunden. In dieser Anzeige kann der Fortschritt der Messung beobachtet werden.

⑩ **Auswahl der Messergebnisseite**


Wählen Sie zwischen den Messergebnisseiten:

**123** Sprachverständlichkeitsindex-Messergebnis

**MTF** Detailresultat, zeigt die detaillierten Ergebnisse der einzelnen Oktavbänder an.

**Avr** Mittelung der Messergebnisse.

**Cor** Umgebungslärmkorrektur

Mit der Seiten-Taste  können Sie zwischen den Seiten **123 - Tab - Avr** umschalten. Auf diesen Seiten werden Messwerte der Sprachverständlichkeit angezeigt. Die Seite **Cor** dient zur Eingabe eines Lärmspektrums vor der STI-Messung.

⑪ **Oktavbänder**

Einzelne Oktavbänder von 125 Hz - 8 kHz.

## 12 Schallpegel $L_{eq}$

Zeitlich gemittelter Schallpegel  $L_{eq}$  des individuellen Oktavbandes.

## 13 STIPA Modulationsverhältnisse $mr1$ , $mr2$

Ausschlaggebend für eine gute Sprachverständlichkeit ist wie gut Modulationen des gesendeten Sprachsignals erhalten bleiben. Die STIPA-Methode basiert auf der Messung der Modulations-Transfer-Funktion MTF. Die einzelnen MTF-Resultate der Oktavbänder geben an, wie gut die Modulationen in verschiedenen Frequenzbändern erhalten blieben. In jedem Oktavband werden die Modulationsverhältnisse der Modulationsfrequenzen getestet ( $mr1$  und  $mr2$ ).

## 14 Fehlererkennung

Die STIPA-Messung überprüft automatisch die Plausibilität der erhaltenen Einzelresultate. Damit können mögliche ungültige Messungen erkannt werden, die vor allem durch impulsiven Umgebungsgeräusche verursacht werden. Konkret verifiziert der XL2:

- Ungültige Modulationsverhältnisse in den einzelnen Oktavbändern ( $mr1$  oder  $mr2 > 1.3$ )
- Verändernde oder impulsiven Bedingungen während der Messung (hierzu erfolgt ein Vergleich der ersten Hälfte der Messperiode mit der zweiten Hälfte)

## 15 Zyklus-Messergebnis

Der IEC 60268-16 Standard empfiehlt an jedem Messpunkt zwei bis drei Messwerte zu mitteln. Das reduziert mögliche Messfehler. Hier werden die Ergebnisse jeder einzelnen Messung aufgelistet.

## 16 STI-Mittelwert

Berechneter Mittelwert aller durchgeführten Messzyklen.

## 17 Standardabweichung

Standardabweichung der durchgeführten Messzyklen.

## 18 Start der nächsten Messung

Wählen Sie dieses Feld um eine weitere STI-Messung am gleichen Standort zu starten.

## 19 Umgebungsgeräusch Messen / Laden / Speichern

Das Umgebungsgeräusch kann hier mit einer einstellbaren Messzeit gemessen, gespeichert bzw. vom Speicher geladen werden.

## 20 Datenquellen-Bezeichnung

Information zum Ursprung des Umgebungsgeräusches.  
Die möglichen Informationen sind:

- **Default Settings**
- **Edited manually**
- **Measured** Datum Uhrzeit

Diese Information wird im Messbericht dokumentiert.


## 21 LAeq des Umgebungsgeräusches

Der LAeq berechnet sich aus dem Pegeln der Oktavbänder;  
Eine manuelle Änderung des LAeq führt zur entsprechenden Änderung der Oktavbandpegel.

## 22 Oktavbandpegel

Einstellbare Oktavbandpegel von 125 Hz - 8 kHz.

## 23 Aktivierung für manuelle Einstellung der Oktavpegel

Wählen Sie in dem Drehrad  das Feld **EDIT** um die Oktavbandpegel manuell zu ändern.

## 24 Aktivierung der Umgebungsgeräuschkorrektur

- On** Umgebungsgeräuschkorrektur ist aktiviert
- Off** Umgebungsgeräuschkorrektur ist deaktiviert

## Fragezeichen ? bei Oktavbändern

Die einzelnen Oktavbänder werden mit einem Fragezeichen **?** markiert bei folgenden Ursachen:

- Fehlendes Testsignal oder zu kleiner Pegel
- Ungültige Modulationsverhältnisse in den einzelnen Oktavbändern
- Verändernde oder impulsiven Bedingungen während der Messung

## Blinkende Fragezeichen ??? bei ②

Das Resultat blinkt abwechselnd mit den Fragezeichen **???** bei folgenden Ursachen:

- Fragezeichen **?** an einem oder mehreren Oktavbändern. Siehe Seite **MTF Table** am XL2 Analysator.
- Verändernde oder impulsiven Bedingungen während der Messung




Falls die Fragezeichen **???** blinken, dann ist die Messung ungültig. Prüfen Sie die möglichen Ursachen und wiederholen die Messung.


Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel Hinweise zur STIPA Messung.


## STI-Messung in der Anwendung

### Testvorbereitungen

Der XL2 liest das elektronische Datenblatt eines angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon automatisch ein.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2 an.
- Schalten Sie den XL2 mit der Ein-/Austaste  ein.

 Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2 ist **bereit** für akustische Messungen.

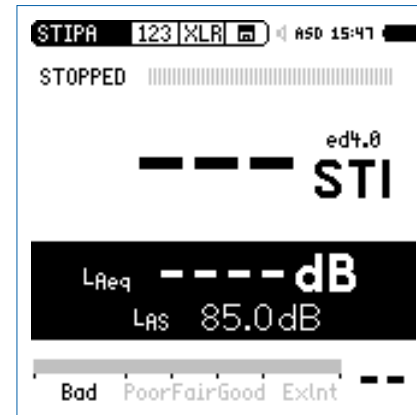
- Positionieren Sie den XL2 am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.
- Wählen Sie in der Messfunktion **STIPA** mit der Seitentaste  die Seite mit dem STIPA Messergebnis aus.
- Bereiten Sie die Messumgebung vor, z.B. reduzieren Sie den Umgebungslärm auf ein mögliches Minimum.



Während der Messung dürfen keine impulshaltigen Störgeräusche oder andere kurze Sprechgeräusche auftreten.

### STIPA-Messsignal einschalten

- Wählen Sie die Signalquelle für das STIPA-Testsignal entsprechend den Anforderungen der Durchsageanlage.
- Schalten Sie das STIPA-Messsignal ein.
- Stellen Sie den Schallpegel des Durchsagesystems ein, so dass der gleiche Pegel wie in typischen Notfallsituationen verwendet wird, z.B.  $L_{AS} = 85$  dB.



## STIPA-Messung starten

- Drücken Sie die Starttaste .

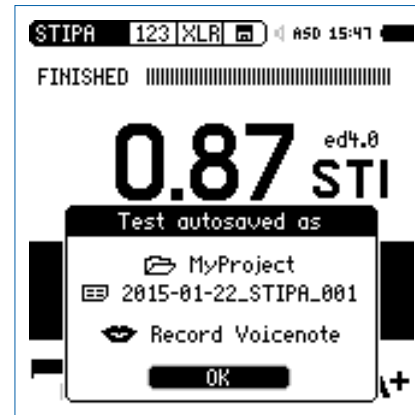
☝ Die Messstatusanzeige unter dem Bargraph schaltet auf **RUNNING**. Die Tendenz des voraussichtlichen Messergebnisses wird am Bargraph angezeigt. Der Bargraph ist mit **Bad** (=schlecht), **Poor** (= nicht ausreichend), **Fair** (=befriedigend), **Good** (=gut) und **Exlnt** (=exzellent) markiert.



## STIPA-Messung beenden und speichern

Nach 15 Sekunden endet die STIPA-Messung automatisch. Die Messstatusanzeige unter dem Bargraph zeigt **FINISHED** an. Das Resultat der Sprachverständlichkeitsmessung wird angezeigt und automatisch gespeichert.

- Schalten Sie das STIPA-Messsignal aus.



- Bestätigen Sie **OK** mit der Enter-Taste , der Messbericht wird als ASCII-Datei gespeichert.

☝ Sie haben die Messung erfolgreich beendet.

## Mittlung von STI-Ergebnissen

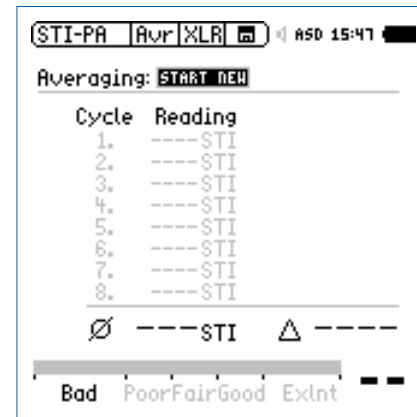
Der IEC 60268-16 Standard empfiehlt an jedem Messpunkt zwei bis drei Messwerte zu mitteln.

Der Deutsche VDE Standard VDE 0833-4 fordert, im Minimum drei Messwerte zu mitteln, falls der erste STI Wert < 0.63 ist.

Der XL2 Analysator bietet die komfortable Mittlung von bis zu acht Werten und wird so all diesen Anforderungen gerecht.

### Mittlung starten

- Wählen Sie die Mittelungsseite **Avr.**



- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **START NEW** und drücken die Enter-Taste .

- 👉 Die erste Messung beginnt automatisch. Das Ergebnis wird als **Cyc 1** bezeichnet.

## Weitere Messung hinzufügen

- Drücken Sie die Enter-Taste für **Add Cycle**.



- Wiederholen Sie die Messung an der gleichen Position so oft wie nötig.

Der XL2 führt weitere Messungen durch und zeigt die Ergebnisse in der Liste an.

## Mittelung beenden

- Wählen Sie **Finish** um die Mittelung zu beenden.

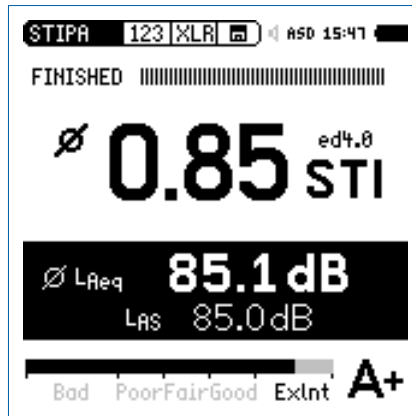


Die gemittelte Sprachverständlichkeit und die Abweichung wird angezeigt.



## Anzeige des gemittelten Messergebnisses

Das Symbol  $\emptyset$  bezeichnet einen gemittelten Messwert.



## Korrektur mit Umgebungsgeräuschen

Die Messung der Sprachverständlichkeit bei realem Umgebungslärm ist oft nicht möglich, z.B. in öffentlichen Bahnhöfen kann keine Messung während des grössten Lärmpegels (morgens oder abends) durchgeführt werden. Zusätzlich enthält die Geräuschkulisse zu solchen Spitzenzeiten oft viele impulshaltigen Komponenten, die die STI Messung empfindlich stören würden. Unter solchen Bedingungen ist es empfehlenswert, nur den Umgebungslärm aufzuzeichnen und die STIPA Messungen während der Nacht durchzuführen.

### Messablauf

- **Messen Sie zuerst das Hintergrundgeräusch**
- **Messen Sie danach die Sprachverständlichkeit**

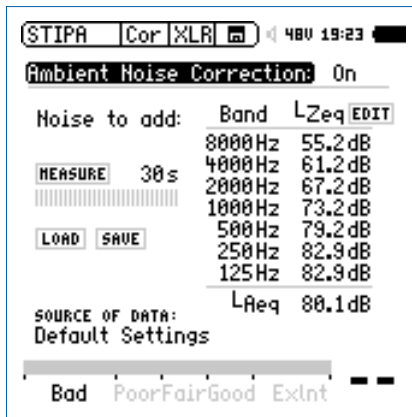


Dieser Messablauf vereinfacht die STIPA Messung. Der XL2 zeigt die STIPA Ergebnisse unter Berücksichtigung des Hintergrundlärms an. Damit können sofort Aussagen zur Sprachverständlichkeit gemacht und auch Mittelungen durchgeführt werden. Für weitere Details sei auf das Ende des STIPA Kapitels verwiesen.

## Einschalten der Korrekturfunktion

- Wählen Sie die Korrekturseite **Cor**.
- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **Ambient Noise Correction** und drücken die Enter-Taste .

Die Korrektur der Sprachverständlichkeit mit dem Umgebungslärm ist aktiv.



## Inbetriebnahme eines neuen Beschallungs-Systems

Neu-installierte Beschallungssysteme müssen bereits vor der Eröffnung des Gebäudes für die Bevölkerung in Betrieb genommen werden. Da reale Umgebungsgeräusche zu diesem Zeitpunkt noch nicht verfügbar sind, kann das Hintergrundgeräusch durch eine der folgenden Massnahmen simuliert werden:

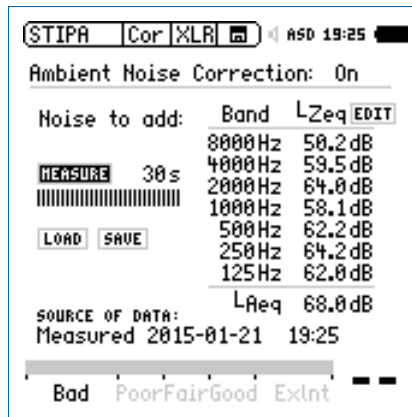
- Verwenden Sie Messdaten eines Umgebungslärms, die an einem anderen, ähnlichen Ort aufgezeichnet wurden.
  - Messen Sie das Geräuschspektrum an einem anderen ähnlichen Ort und speichern Sie dieses als Referenz.
  - Zurück am eigentlichen Messobjekt, wählen Sie **Load** mit dem Drehrad und drücken die Enter-Taste .
  - Wählen Sie die gewünschten Umgebungslärm-Daten, mit denen Ihre Sprachverständlichkeits-Messwerte korrigiert werden sollen.
- Editieren Sie das bestehende Spektrum
  - Wählen Sie den Parameter **Edit** oder den **LAeq**-Pegelwert mit dem Drehrad und drücken die Enter-Taste .
  - Drehen Sie das Drehrad und stellen Sie den Pegel ein.
  - Drücken Sie die Enter-Taste und führen weitere gewünschte Einstellungen durch.

Als nächstes folgen Sie dem Kapitel STIPA Messung in der Anwendung.

### Umgebungs­lärm messen

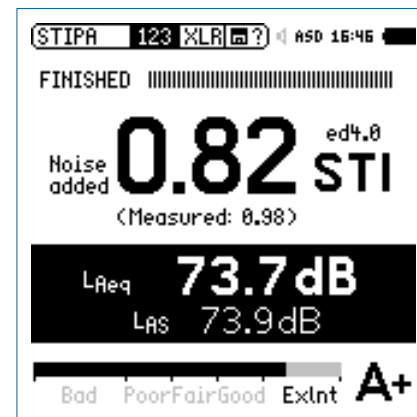
- Positionieren Sie das Messmikrofon am STIPA-Messpunkt.
- Wählen Sie **Measure** (ohne einem speziellen Testsignal).

☝ Der XL2 misst den Umgebungs­lärm und zeigt die gemittelten **LEQ**-Werte der Oktavbänder an.



### STIPA Messung

- Wählen Sie die Messergebnisseite **123**.
- Führen Sie die STIPA-Messung durch.



Sie können das Spektrum des Umgebungs­lärm editieren und den **LLeq** Summenpegel ändern.

☝ Der XL2 zeigt die mit dem Umgebungs­lärm korrigierte Sprachverständlichkeit mit grossen Zahlen an. Darunter wird das aktuelle gemessene Ergebnis ohne Korrektur angezeigt.

### STIPA Nachbewertung

Falls keine Umgebungslärmkorrektur mit dem XL2 Analysator durchgeführt wurde, dann kann dies mit dem STIPA Reporting Tool am PC vorgenommen werden. Das NTi Audio STIPA Reporting Tool kombiniert die STIPA-Messergebnisse mit dem Spektrum des Umgebungslärms. So kann die zu erwartende Sprachverständlichkeit bei realen Notfalldurchsagen verifiziert werden.

### STIPA Reporting Tool

Das STIPA Reporting Tool ermöglicht Messberichte zu erzeugen entsprechend den Standards IEC 60268-16 und VDE0833. Dazu können Sie die STIPA- und Umgebungslärm-Messergebnisse direkt vom XL2 importieren. Die entsprechende Sprachverständlichkeit wird in STI oder CIS angezeigt.

Das STIPA Reporting Tool ist eine Gratis-Download für alle registrierten Kunden auf der XL2 Support Webseite <http://my.nti-audio.com> (aktivieren Sie die Makros beim Öffnen).

Systemanforderungen:

- PC mit Windows XP oder Windows 7
- Excel 2007 oder Excel 2010, 2013 (32 Bit oder 64 Bit)

## Hinweise zur STIPA Messung

### Hinweise: Umgebungslärm

- Während der Messung sollten keine impulsiven Hintergrundgeräusche auftreten. Falls dies dennoch passiert (z.B. Sprache, Gelächter, Sirenen etc.), kann dies zu erheblichen Messfehler führen (meistens resultiert dann ein höheres Ergebnis als bei einer ungestörten Messung).
- Verifizieren Sie ob es sich um einen impulsartiger Lärm handelt indem sie die Sprachverständlichkeit STI ohne Testsignal messen. Das angezeigte Resultat sollte  $< 0.20$  STI sein. Die STIPA-Messung soll ohne impulshaltigen Umgebungslärm durchgeführt werden. Verwenden Sie dazu die Umgebungslärmkorrektur.
- In Umgebungen mit schwankenden Bedingungen, wie z.B. in öffentlichen Gebäuden, in denen sich viele oder wenige Leute aufhalten, soll das schlechteste STIPA Messresultat als Referenz dienen. Prüfen Sie die lokalen Richtlinien für Direktiven hinsichtlich der Messpunkte und Anzahl der benötigten Messdaten.

### Hinweise: Deutscher Standard VDE 0833-4

STI > 0.63 Eine einzelne Messung ist hinreichend.

STI < 0.63 Führen Sie drei Messungen am gleichen Messpunkt hintereinander aus.

- Falls der maximale Unterschied dieser drei Messungen > 0.03 ist, dann sollen weitere drei Messungen durchgeführt werden.
- Falls der maximale Unterschied dieser drei Messungen > 0.05 ist, dann sollen die Ursachen dieser Unstabilität geprüft und beseitigt werden.
- Der arithmetische Mittelwert der durchgeführten drei oder sechs Messungen muss im STIPA-Messbericht dokumentiert werden.

Verwenden Sie das STIPA Reporting Tool zur Dokumentation der Messergebnisse entsprechend des Standards.

Ein Messergebnis von STI > 0.63 versichert, dass die Sprachverständlichkeit mit 95%iger Sicherheit höher ist als 0.5.

### Hinweise: CD-Player

- Verwenden Sie nur professionelle CD Spieler. Die „Shock-Protection“ muss abgeschaltet werden und die 44.1 kHz Abtastrate darf nur geringe Schwankungen (+/- 200 ppm) aufweisen. Die Abtastrate des CD-Spielers kann wie folgt mit einem 1 kHz Testsignal überprüft werden:
  - Geben Sie die NTi Audio Test CD in den CD-Spieler und wählen Testsignal 1, das 1 kHz Messsignal.
  - Verbinden Sie den XL2 direkt an den Audioausgang des CD-Spielers und messen die Signalfrequenz in der RMS/THD-Funktion. Die angezeigte Frequenz soll im Bereich von 0.99998 kHz bis 1.00002 kHz liegen.
- STIPA-Testsignale anderer Hersteller klingen zwar ähnlich, sind jedoch nicht kompatibel mit dem XL2. Verwenden Sie nur das original NTi Audio STIPA-Signal von der STIPA Test CD, Minirator MR-PRO oder der TalkBox.

**Hinweise: Messung**

- Typische Messpositionen sind bei sitzendem Publikum 1 - 1.2 Meter, bei stehendem Publikum 1.5 - 1.8 Meter über dem Boden.
- Sich im akustischen Feld der Messung aufhaltende Personen beeinflussen die Messung, daher sollte z.B. das Messmikrofon auf einen Mikrofonständer montiert werden und mit einem Verlängerungskabel an den XL2 angeschlossen werden.
- Niedere STIPA Messwerte können wie folgt verursacht werden:
  - Starker Nachhall, Echos oder Reflektionen
  - Schlechte Lautsprecherdirektivität oder Schallverteilung
  - Die Einstellung der Lautsprecherleistung ist nicht o.k. (z.B. schlechter Signal-Rausch-Abstand).

## 6. Audio Analysator

Der XL2 Audio- und Akustik-Analysator bietet einen umfangreichen Audio-Analysator. Für allgemeine Breitbandmessungen stehen die Audiomessfunktionen **RMS/THD+N** und **Oscilloscope** zur Verfügung, die in diesem Kapitel beschrieben wird.

Die folgende Messfunktionen bieten eine detaillierte Analyse des Audiospektrum in den Einheiten Volt, dBu und dBV:

- **SLMeter/RTA**
- **FFT**
- **1/12 Oct+Tol** (optional)

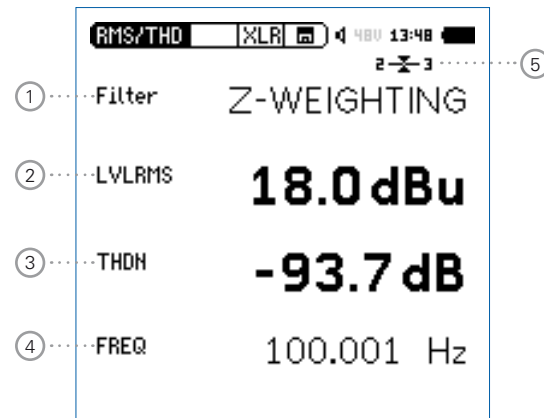
Für Audiomessungen wählen Sie die gewünschte Einheit in eine dieser Messfunktionen. Weitere Details sind in den individuellen Kapiteln beschrieben.



Falls ein NTi Audio Messmikrofon mit elektronischem Datenblatt an den XL2 angeschlossen wird, dann schaltet der XL2 automatisch um auf die Masseinheit dB SPL (dB) für Schallpegelmessungen.

### RMS / THD+N

Der XL2 Audio- und Akustik-Analysator misst gleichzeitig die Parameter Pegel RMS, THD+N und Frequenz.



## ① Filter

Die folgenden Filter sind wählbar:

- Z-Weighting** Z-Frequenzbewertung, keine Gewichtung von 20 Hz - 22 kHz. Standardeinstellung.
- A-Weighting** A-Frequenzbewertung nach IEC 61672, für kleine Lautstärkepegel.
- C-Weighting** C-Frequenzbewertung nach IEC 61672, für hohe Lautstärkepegel.
- HP 100Hz** Hochpass 100 Hz mit -200 dB/Dekade, Butterworth-Filter, z.B. -60 dB @ 50 Hz
- HP 400Hz** Hochpass 400 Hz mit -120 dB/Dekade; Butterworth-Filter
- HP 19k** Hochpass 19 kHz zur Messung eines 20 kHz Pilottons bei Durchsagesystemen ohne das die anwesenden Personen gestört werden, z.B. in einem Hotel.
- 22.4 - 22.4k** Bandpass-Filter 22.4 Hz bis 22.4 kHz nach IEC 468-4.

## ② Pegel RMS

Messwert des absoluten Eingangssignals in dBu, dBV, Volt V oder dB SPL.

## ③ THD+N

Das Resultat der Verzerrungsmessung wird in dB, linear oder % angezeigt. Die Messbandbreite ist 10 Hz - 20 kHz.

## ④ Frequenz in Hz

Der XL2 erkennt die Frequenz des Messsignals automatisch; dies sogar bei stark verzerrten Signalen.

## ④ Symmetrieanzeige

Zeigt für Audiosignale > -34 dBu die Symmetrie zwischen Pin 2 und Pin 3 am XLR-Eingang an.



Das Eingangssignal ist symmetrisch.



Das Eingangssignal ist unsymmetrisch. (Pegel Pin 2 > Pin 3).




Das Eingangssignal ist unsymmetrisch. (Pegel Pin 2 < Pin 3).

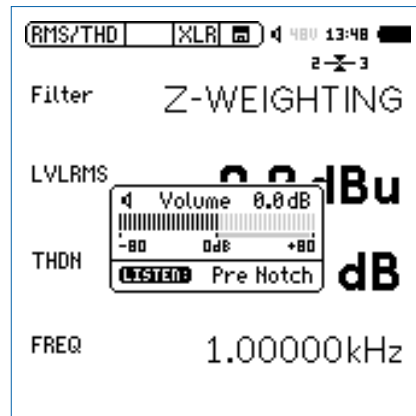


### PreNotch Signal

Der XL2 verbindet das Eingangssignal an den internen Lautsprecher und den Kopfhörerausgang. Somit kann das Messsignal angehört werden.



- Drücken Sie kurz die Lautsprechertaste  und halten diese gedrückt.

 Das Fenster „Volume“ wird angezeigt.



### PostNotch Signal

Die Energie der Hauptfrequenz wird mit einem Schmalbandfilter ausgefiltert, dass somit nur noch der Verzerrungsanteil hörbar ist.

- Drücken Sie kurz die Lautsprechertaste  und halten diese gedrückt.
- Drücken Sie die Enter-Taste .

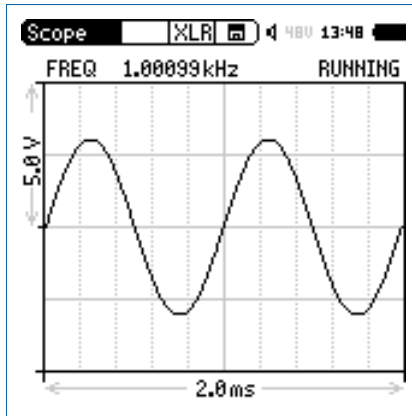
 Das Schmalbandfilter mit einer automatischen Verstärkung des Restsignals wird aktiviert. Die maximale Verstärkung ist 0 dB.



Zum Beispiel mit einem 100 Hz Sinussignal am XL2-Eingang wird der 100 Hz Anteil für den internen Lautsprecher und Kopfhörerausgang ausgefiltert, somit sind die Verzerrungen des kompletten Audiobereichs im Detail hörbar. Dadurch werden Sie auch ein Rauschen vom Lautsprecher hören falls kein Messsignal am XL2 angeschlossen ist.

## Oszilloskop

Das Oszilloskop visualisiert die Wellenform des elektrischen Eingangssignals. Es synchronisiert sich automatisch auf die Grundfrequenz. Die Skalierung der X-Achse (Zeit) und Y-Achse (Pegel) erfolgt automatisch.



Die Skalierung am Oszilloskop ist fixiert.

## 7. Kalibrierung

Der XL2 Audio- und Akustik-Analysator entspricht den genannten technischen Spezifikationen im Kapitel Technische Daten.

### Kalibrierung des Messgerätes

Zur Sicherstellung, dass Ihr Messgerät alle Messungen genau durchführt wird eine jährliche Kalibrierung des XL2 und des verwendeten Messmikrofons empfohlen. Bei der Kalibrierung werden die kompletten Spezifikationen überprüft, Unterschiede zur letzten Kalibrierung aufgezeigt und der komplette Frequenzgang des Mikrofons verifiziert. Zur Kalibrierung Ihrer Messgeräte können Sie dem Serviceangebot auf

### Kalibrierung der Mikrofonsensitivität

Die NTi Audio Messmikrofone ASD-Funktionalität beinhalten ein elektronisches Datenblatt. Somit erkennt der XL2 mit der Sensordetektion die Sensitivität und Kalibrierdaten des angeschlossenen Mikrofons automatisch. Das elektronische Datenblatt wird im Menü **Calibrte** angezeigt.

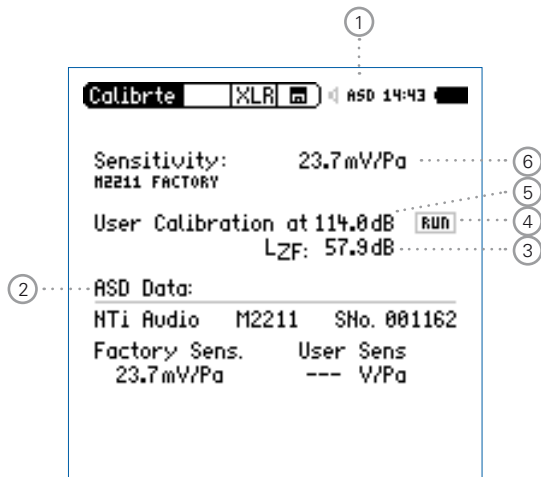
Vor einer Kalibration sollten Schallpegelmesser und Kalibrator für die folgenden typischen Akklimatisierungszeiten gleichen Umweltbedingungen ausgesetzt sein:

- 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.

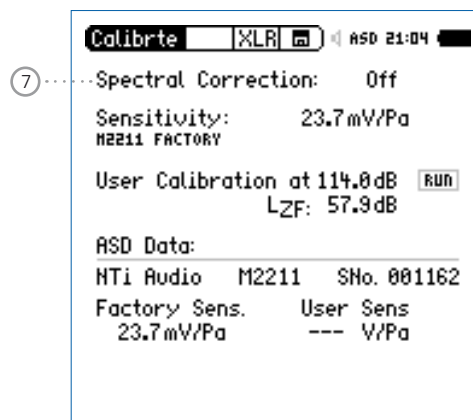
Das Kalibrierverfahren und die Korrekturdaten gelten innerhalb dieser Umweltbedingungen:

- Temperatur: -10 °C bis +50 °C
- Statischer Luftdruck: 65 kPa bis 108 kPa
- Luftfeuchtigkeit: 25 % bis 90 % r.H.  
ohne Taupunkte von -10 °C bis +39 °C

## Standard-Kalibriermenü



## Kalibriermenü mit einstellbarer Frequenzgangkorrektur



### ① Phantomspeisung

**48V** Der XL2 liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

**ASD** Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2 liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.

### ② Elektronisches Datenblatt des Messmikrofons

Anzeige der Daten des elektronischen Datenblatts.

### ③ Pegelart

**LZF** Standardeinstellung.

**LHP100F** Reduziert z.B. niederfrequentes Windrauschen bei Kalibrierungen im Freien.

### ④ Kundenkalibrierung starten

Wählen Sie mit Drehrad  das Feld **RUN** und drücken die Enter-Taste .

### ⑤ Kalibrierpegel

Der Pegel kann frei zwischen 0 dB und 200 dB entsprechend dem verwendeten Kalibrator gewählt werden.

### ⑥ Sensitivität des Messmikrofons

Sensitivität in mV/Pa. Bei der Verwendung eines NTi Audio Messmikrofons oder des Mikrofonverstärkers MA220 liest der XL2 automatisch das elektronische Datenblatt und zeigt die Sensitivität an.

### ⑦ Frequenzgangkorrektur

Die Schallpegelmesswerte können mit einer Frequenzgangkorrektur für horizontale Messanwendungen mit dem Aussen-Messmikrofon M2230-WP beaufschlagt werden.







**Off** Keine Frequenzgangkorrektur

**Community (horizontal)** Die Frequenzgangkorrektur für horizontalen Schalleinfall beim Aussen-Messmikrofon M2230-WP wird aktiviert. Die Korrekturwerte sind im Kapitel Technische Daten gelistet.

**Aircraft (vertical)** Keine Frequenzgangkorrektur. Das Aussen-Messmikrofon M2230-WP entspricht den Klasse 1 Anforderungen bei vertikalem Schalleinfall.




## Kundenkalibrierung - mit Kalibrator

Sensitivitätseinstellung der NTi Audio Messmikrofone, des MA220 Mikrofonverstärkers oder anderen Messmikrofonen mit einem Kalibrator:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Calibration Level**  und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie den Kalibrierpegel laut des verwendeten Kalibrators.
- Stecken Sie den Kalibrator auf das Mikrofon und schalten den Kalibrator ein.
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Run** neben **User Calibration**  und drücken die Enter-Taste .
- Das Fenster **Calibration: Calibration running ...** erscheint und wechselt nach der erfolgreich durchgeführten Kalibrierung auf **Calibration: Successfully finished!**

## Kundenkalibrierung - Manuelle Sensitivitätseinstellung

Falls kein Kalibrator verfügbar ist können Sie die Sensitivität eines anderen Messmikrofons manuell einstellen:

- Wählen Sie den Parameter **Mic Sensitivity**.
- Drücken Sie die Enter-Taste . Nun können Sie mit dem Drehrad  die Sensitivität in 0.1 mV/Pa Schritten ändern. Der Einstellungsbereich ist von 100  $\mu$ V/Pa - 9.99 V/Pa.
- Drücken Sie die Enter-Taste .



### User Sensitivity

Der XL2 schreibt die ermittelte Sensitivität zusätzlich auf das elektronische Datenblatt des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons oder Mikrofonverstärkers MA220. Somit wird für zukünftige Messungen automatisch die ermittelte Sensitivität verwendet.


## 8. Profile

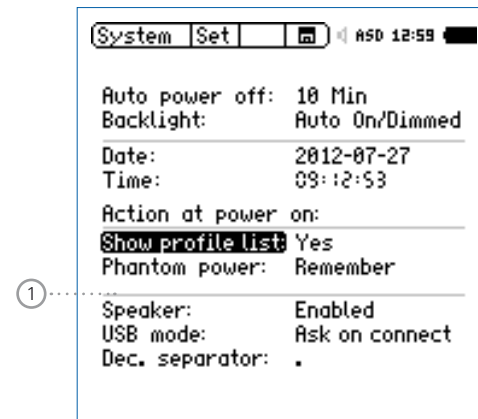
Profile sind gespeicherte Vorlagen mit den individuellen Messgeräteeinstellungen. Nach dem Start des XL2 können Sie Ihr gewünschtes Anwenderprofil direkt auswählen; somit können Sie alle Messungen mit den gleichen Messgeräteeinstellungen durchführen.

Ein einzigartiger Vorteil des XL2 ist die flexible Bedienoberfläche: Über die frei definierbaren Konfigurationen können Analyse-Einstellungen im Vorhinein festgelegt oder auch Teilfunktionen des XL2 ausgeblendet werden. Fehlbedienungen werden damit sicher ausgeschlossen, selbst Laien können die über ein solches Profil vorbereiteten Messungen perfekt durchführen. Für Schallpegelmessungen nach DIN 15905-5 oder SLV sind passende Konfigurationen bereits vordefiniert - damit startet die Messung immer mit den normgerechten Einstellungen.

## Profile - In der Anwendung

### Aktivieren der Start-Profilauswahl

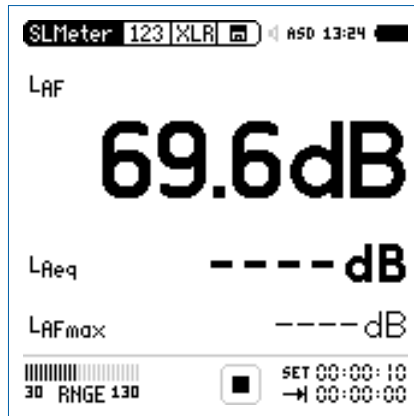
- Wählen Sie im System-Menü den Parameter **Show profile list** <sup>①</sup>.
- Drücken Sie die Enter-Taster  um **Yes** einzustellen.



- 👉 Die Profilauswahlliste wird beim nächsten Einschalten des XL2 angezeigt.

## Auswahl der Messfunktion

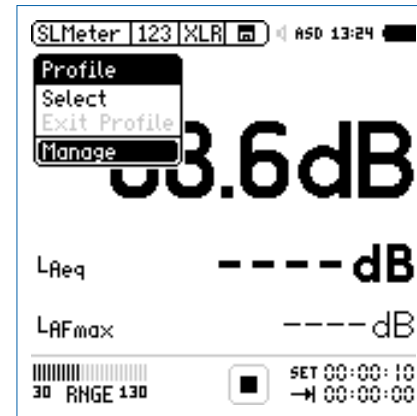
- Starten Sie den XL2 Analysator im **Full mode**.
- Wählen Sie eine typische verwendete Messfunktion und stellen die Messparameter wie benötigt ein.
- Zum Beispiel eine Schallpegelmessung mit  $L_{AF}$ ,  $L_{Aeq}$  und  $L_{AFmax}$  für 10 Sekunden:



## Speichern von MyProfile

- Wählen Sie den Parameter **Profile** im Hauptmenü und drücken die Enter-Taster ↵.

👉 Das **Profile**-Menü wird geöffnet.





- Wählen Sie **Manage** und drücken die Enter-Taster ↵.

👉 Das **Manage Profile**-Menü wird geöffnet.



Jedes gespeicherte Profil beinhaltet alle Parameter-Einstellungen aller Messfunktionen. Nur die folgenden Daten werden nicht gespeichert:

- Kalibrier-Einstellungen
- System-Einstellungen
- Temperatureinheit
- Phantom-Spannung ein/aus

- Wählen Sie den Parameter **Save Profile** und drücken die Enter-Taster ↵.

👉 Das **Save Profile**-Menü wird geöffnet.



- Wählen Sie den Parameter **Rename** und drücken die Enter-Taster ↵.
- Legen Sie einen individuellen Profilnamen an, z.B. **MyProfile**. Die maximale Namenslänge ist 20 Zeichen.

- Wählen Sie den Parameter **Configure available screens** und drücken die Enter-Taster ↵.



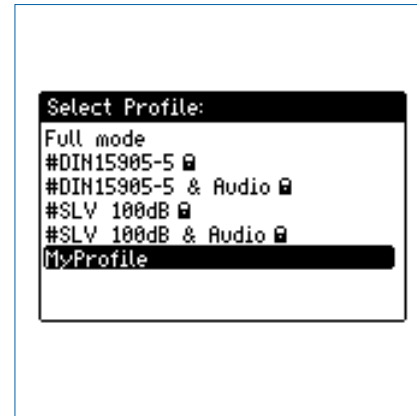
- Wählen Sie zusätzlich verfügbare Messfunktionen und individuelle Seiten für Ihr Profil (z.B. RTA ).
- Drücken Sie die ESC-Taste .
- Um den Append-Modus im Speichernmenü verfügbar zu haben wählen Sie **Append mode available: yes**.
- Zur freien Auswahl des Messbereichs im Profil wählen Sie **Allow manual ranging: yes**.
- Wählen Sie **Save** und drücken die Enter-Taster ↵.

👉 **MyProfile** wird im internen XL2-Speicher abgelegt.

## Start-Profilauswahl

- Schalten Sie den XL2 Audio- und Akustik-Analysator ein.

👉 Die Profilauswahlliste wird angezeigt.



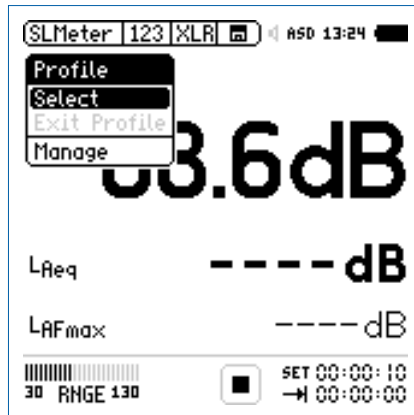
- Wählen Sie das Profil **MyProfile** und drücken die Enter-Taste ↵.

👉 Der XL2 startet im voreingestellten Profil für die Schallpegelmessung.

### Profilauswahl während des Betriebs

- Wählen Sie **Profile** im Hauptmenü und drücken die Enter-Taste (↵).

☝ Das **Profile**-Menü wird geöffnet.

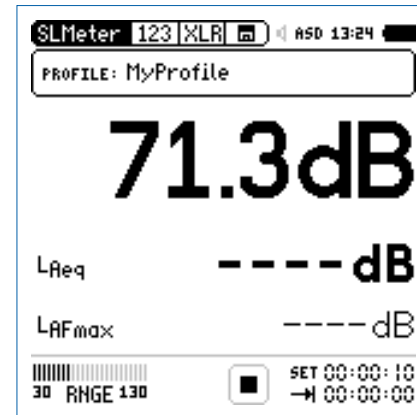


- Wählen Sie den Parameter **Select** und laden das gewünschte Profil.

### Messung mit Profil durchführen

Der Profilename wird bei der Auswahl der Messfunktion angezeigt. Das Hauptmenü bietet neben den gewünschten Messfunktionen noch das Kalibrier- und Profilmenu.




- Drücken Sie die Start-Taste (▶■).




- Warten Sie 10 Sekunden bis die Messung endet.
- Der Profil-Modus kann über **EXIT Profile** im Profil-Menü wieder verlassen werden. Alternativ wählen Sie den **Full mode** beim nächsten Einschalten.

## Exportieren von MyProfile zum Computer




Im Fall, dass Sie zwei oder mehrere XL2 Audio- und Akustik-Analysator haben, können Sie Ihre individuellen Profile auf die restlichen XL2 transferieren.

- Wählen Sie **Profile** im Hauptmenü und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie **Manage** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie **Export to SD-Card** und drücken die Enter-Taste .

 Der XL2 erzeugt auf der SD-Karte den Ordner „Profiles“ und kopiert alle Profile in diesen Ordner.

- Verbinden Sie den XL2 zum Computer.
- Kopieren Sie das Profil **MyProfile** auf Ihren Computer.


## Importieren von MyProfile vom Computer

- Verbinden Sie einen anderen XL2 zum Computer und erzeugen manuell den Ordner „Profiles“ auf der SD-Karte.
- Kopieren Sie das Profil **MyProfile** in den Ordner „Profiles“.
- Starten Sie den XL2, wählen **Profile** im Hauptmenü und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie **Manage** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie **Import from SD-Card** und drücken die Enter-Taste .

 **MyProfile** ist auf dem XL2 Analysator verfügbar.



Falls Sie ein Profil von einem XL2 Analysator mit freigeschalteten Optionen in einen anderen XL2 Analysator ohne Optionen importiert möchten, dann müssen diese Optionen beim exportierenden XL2 temporär deaktiviert werden:

- Wählen Sie beim exportierenden XL2 im Systemmenü die Option aus und drücken die Enter-Taste  für **Hidden**.
- Speichern Sie das erzeugte Profil.

Der XL2 speichert bis zu 20 individuelle Profile im internen Gerätespeicher. Dabei wird zwischen den folgenden drei Profiltypen unterschieden:


Typ	Beschreibung
Originale NTi Audio Profile	<p>Der XL2 beinhaltet originale NTi Audio Profile, die im Dateinamen mit einem „#“ am Anfang gekennzeichnet sind. Beispiel: #DIN15905-5.prf zur Schallpegelüberwachung nach der Norm DIN15905-5.</p> <p>Die originalen Profile sind für alle registrierten XL2 Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <a href="http://my.nti-audio.com">http://my.nti-audio.com</a>.</p> <p>Die detaillierten Profileinstellungen der originalen NTi Audio Profile sind im Appendix 2 in diesem Handbuch beschrieben.</p>
Kundenprofile	<p>Kundenprofile werden die von Ihnen erzeugten individuellen XL2-Profile genannt. Beispiel: MyProfile.prf</p>

Gesicherte Kundenprofile

Gesicherte Kundenprofile sind Kundenprofile mit Überschreibungsschutz, d.h. andere Profile können nicht mit dem gleichen Dateinamen abgespeichert werden und somit dieses Profil überschreiben. Diese Profile werden mit der Endung „xxx.prf“ angezeigt.  
Beispiel: MyProfile.prf

Erstellung gesicherter Kundenprofile:

- Exportieren Sie das Profil auf die SD-Karte. Folgen Sie dabei der Anleitung im Kapitel Profile - In der Anwendung.
- Verbinden Sie den XL2 zum Computer.
- Wählen Sie das gewünschte Kundenprofil im Ordner „Profile“:
- Ändern Sie manuell die Endung des Profilenames von „xxx.prf“ auf „xxx.prf“
- Entfernen Sie den XL2 vom Computer.
- Importieren Sie das gesicherte Kundenprofil von der SD-Karte.
- Schalten Sie den XL2-Analysator aus/ein.

 Das gesicherte Kundenprofil wird bei der Profilauswahl am Start mit einem Schlosssymbol angezeigt.

## 9. Spektrale Grenzwerte (Referenzen + Toleranzen)

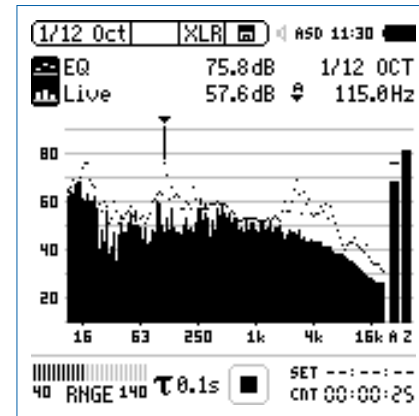
Die Option „Spektrale Grenzwerte“ erweitert die Funktionalität des XL2 Akustik-Analysators für die Aufnahme von Referenzkurven, relativen Anzeigen, einem umfangreichen Toleranzmanagement für die **FFT** Analyse und der hochauflösenden **1/12 Oct + Tol** Spektralmessung.

Features:

- Speichert Referenzspektren im Messgerät
- Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
- Umfangreiches Toleranzmanagement
- Erzeugt Toleranzbänder basierend auf gespeicherte Referenzspektren für Gut/Schlecht-Messungen
- Export und Import von Toleranz- und Capture-Dateien

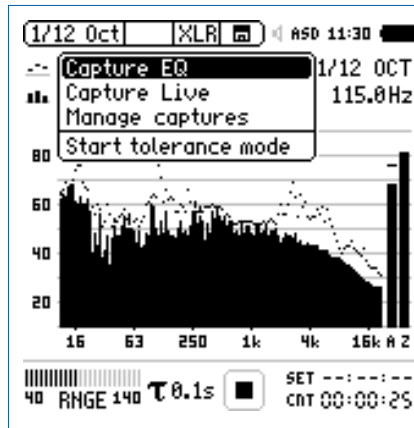
### EQ Messdaten als Referenz speichern

- Wählen Sie das „Capture & Start Tolerance“-Symbol zur Speicherung der EQ-Referenzkurve.



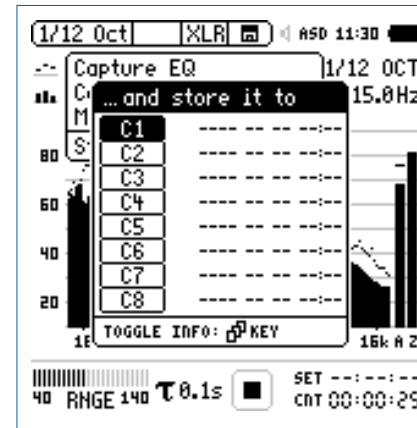
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste

☝ Das Auswahlfenster erscheint.



- Wählen Sie **Capture EQ**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.

☝ Das Fenster ... **and store it to** erscheint.



- Wählen Sie **C1**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵ und ändern den Namen der Referenzkurve auf z.B. **Ref**.

☝ Das Messergebnis wurde als Referenz intern im XL2 gespeichert.

## Manuelles Ändern der Referenzkurve (=Capture)

- Wählen Sie das „Capture & Start Tolerance“-Symbol.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie **Manage captures**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie **Save to SD card**.

👍 Das Fenster **Save captures** erscheint.

- Wählen Sie die zu ändernde Referenzkurve, e.g. **C1**.

👍 Das Fenster **Save capture C1 to** erscheint.

- Bestätigen Sie mit **Save**.

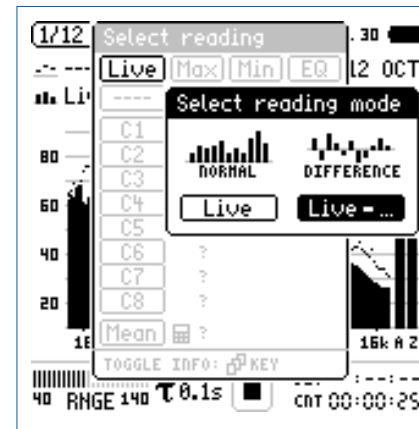
👍 Der XL2 erzeugt die Datei „MyCapture.txt“ im Ordner „Captures“

- Nun können Sie die Messdaten der Datei „MyCapture.txt“ auf dem Computer editieren. Die einzelnen Frequenzdaten dürfen dabei nicht verändert werden, da andere Frequenzen vom XL2 nicht erkannt werden.
- Laden Sie die modifizierte Referenzdatei mittels **Manage captures** zurück in den internen XL2-Speicher.

## Aktueller Pegel mit Referenz vergleichen

- Wählen Sie für den oberen Parameter ----.
- Wählen Sie mit dem Drehrad 🌀 den unteren Parameter.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie **Live** und bestätigen mit ↵.

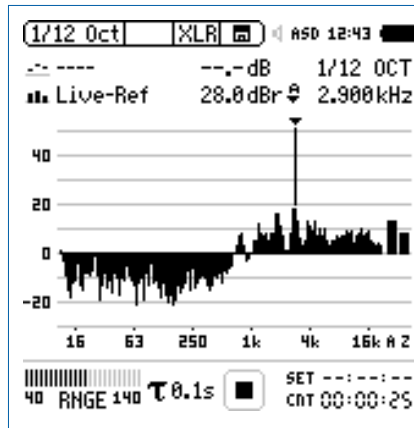
👍 Das Fenster **Select reading mode** erscheint.



- Wählen Sie **Live** - zur Anzeige der relativen Differenz.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie **Ref** und bestätigen mit der Enter-Taste ↵.
- Ändern Sie die Y-Achse, dass die Null-Linie sichtbar ist.

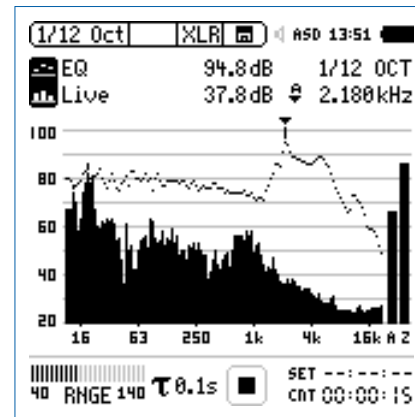


☝ Der XL2 zeigt den relativen Unterschied des aktuellen Spektrums zum Referenzspektrum.



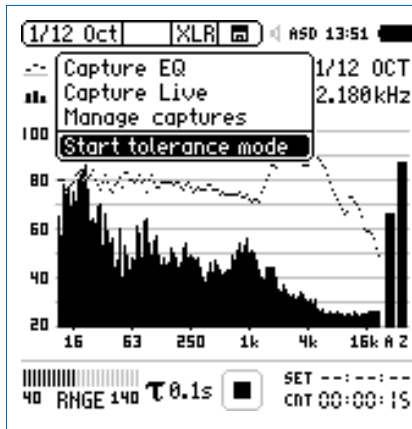
## Toleranz-Modus für Gut/Schlecht-Messungen starten

- Wählen Sie das „Capture & Start Tolerance“-Symbol.



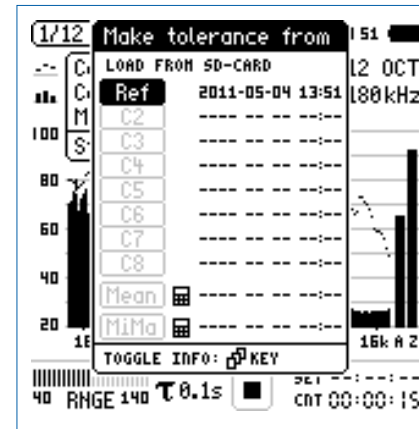
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste (↵).

☝ Das Auswahlfenster erscheint.




- Wählen Sie **Start tolerance mode**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste (↵).

☝ Das Fenster **Make tolerance from** erscheint.



- Wählen Sie **Ref** zur Auswahl der Referenzkurve.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste (↵).

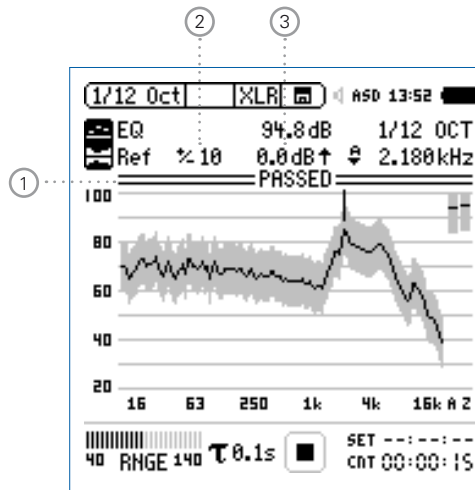


Mit der Seiten-Taste  kann zwischen der Anzeige der Frequenzauflösung und des Speicherdatums mit Uhrzeit gewechselt werden.

## Gutes Messergebnis

👍 Der Toleranzmodus ist aktiviert für Gut/Schlecht-Messungen.

Das Gut/Schlecht-Messergebnis wird über die zweifarbige LED im Gerät visualisiert und über die I/O Schnittstelle zur Ansteuerung der externen Signalleuchte ausgegeben.



## ① Gut/Schlecht Analyse

**PASSED** Das aktuelle Messergebnis ist innerhalb des vordefinierten Toleranzbandes.



Das aktuelle Messergebnis ist ausserhalb des vordefinierten Toleranzbandes. Die Frequenzbänder mit Über- oder Unterschreitungen des Toleranzbandes werden angezeigt.

## ② Breite des Toleranzbandes

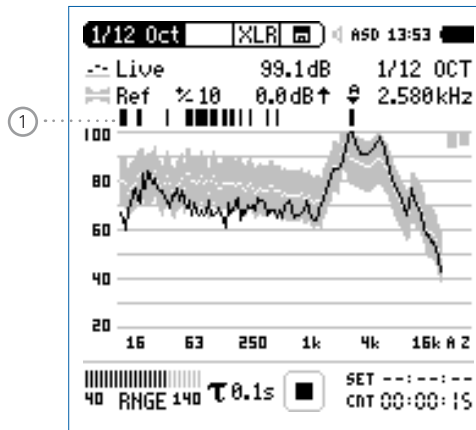
Manuelle Einstellung der Breite des Toleranzbandes in dB basierend auf die ausgewählte Referenzkurve (=Capture).

## ③ Pegel-Offset

Einstellung eines Pegel-Offsets in dB, der das Toleranzband nach oben oder unten verschiebt.

## Schlechtes Messergebnis

Der XL2 Analysator vergleicht das Spektrum mit dem vordefinierten Toleranzband und zeigt die Frequenzbänder ① mit Über- oder Unterschreitungen an.

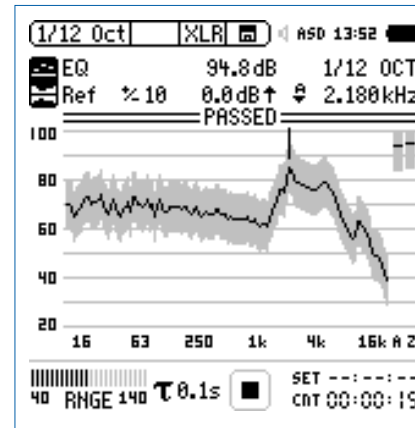


## Andere Toleranzdaten laden

- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **Ref**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie die neuen Toleranzdaten von der SD-Karte oder dem internen XL2 Speicher.

## Toleranz-Modus verlassen


- Wählen Sie das „Capture & Start Tolerance“-Symbol um den Toleranzmodus zu verlassen.



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie **Exit tolerance mode**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

### Übersicht der Start-Funktionalität

Sie können die Gut/Schlecht-Messung mit einer der folgenden Möglichkeiten starten:

- Drücken Sie die XL2 Starttaste .
- Aktivieren Sie den automatischen Pegeltrigger in der Toleranzdatei.
- Aktivieren Sie den digitalen Eingang 1 über die externe I/O-Schnittstelle, z.B. mit einem Fusstaster oder einer SPS-Steuerung.

### Digital I/O Interface


Messergebnis Gut:	Ausgang 1
Messergebnis Schlecht:	Ausgang 3
Start Messung:	Eingang 1

### Toleranz-Management

Referenzkurven mit Toleranzbändern können entweder als txt-Dateien importiert, oder aus gespeicherten Kurven abgeleitet werden. Der XL2 bietet die folgenden Möglichkeiten zur Berechnung des Toleranzbandes

- einer einzelnen Referenzkurve (=Capture)
- manuell erzeugten txt-Dateien am Computer
- dem Durchschnitt mehrerer gespeicherter Referenzkurven (=Capture)
- den Min/Max-Werten mehrerer gespeicherter Referenzkurven (=Capture)

### Toleranz-Datei manuell am PC erstellen

- Speichern Sie eine Referenzkurve mit dem XL2 Analysator.
- Erzeugen Sie für diese Referenzkurve ein Toleranzband im Toleranz-Modus.
- Wählen Sie das „Capture & Start Tolerance“-Symbol und bestätigen Ihre Auswahl mit der Enter-Taste .
- Wählen Sie **Save tol. to SD-Card** zum Export der intern gespeicherten Toleranzdatei auf die SD-Karte. Diese Datei enthält die Referenzkurve und die auf dem XL2 erzeugten Toleranzdaten. Der XL2 speichert diese Toleranzdatei im Ordner „Tolerances“.
- Öffnen Sie die Toleranzdatei mit einem Texteditor oder MS Excel.
- Modifizieren Sie die Toleranzdatei laut Ihren Anforderungen.

- Speichern Sie die neue Toleranzdatei als txt-Datei im XL2-Ordner "Tolerances".
- Starten Sie dem XL2 Toleranzmodus und laden die neue Toleranzdatei von der SD-Karte.



- Alle Einträge in der Toleranzdatei müssen mittels Tabulator getrennt werden.
- Beispiele standardisierte Toleranzdateien sind für alle registrierten XL2 Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com>.

```
#Unit
dBr

#Mode
HighLow

#Columns
Frequency  Min           Ideal    Max

#ATolerances
UNDEF           80    undef    90

#ZTolerances
UNDEF           80    undef    90

#BandTolerances


|  | 20    | 70 | undef | 80 |
|--|-------|----|-------|----|
|  | 1000  | 70 | undef | 80 |
|  | 1000  | 73 | undef | 77 |
|  | 4000  | 73 | undef | 77 |
|  | 4000  | 70 | undef | 80 |
|  | 20000 | 70 | undef | 80 |



#LevelOffset
0

#HideUnusedBands
false

#nAllowedViolations
0
```

- #Unit** dBr (relativ), fixe Einstellung
- #Mode** Beschreibt den Toleranztyp; dieser Eintrag kann später auf dem XL2 unabhängig zur Toleranzdatei verändert werden.
- HighLow** Verwendet ein oberes und unteres Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.
- High** Verwendet nur das obere Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.
- Low** Verwendet nur das untere Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.
- #Columns** Spaltenüberschriften:  
Frequency - Min - Ideal - Max  
(= Frequenz - Minimum - Referenz - Maximum)
- #ATolerances** Definiert das Toleranzband für den A-gewichteten Breitbandpegel (kein Pflichteintrag).

- #CTolerances** Definiert das Toleranzband für den C-gewichteten Breitbandpegel (kein Pflichteintrag).
- #ZTolerances** Definiert das Toleranzband für den Z-gewichteten Breitbandpegel (kein Pflichteintrag).
- #BandSum Tolerances** Definiert das Toleranzband für die Summe der angezeigten Frequenzbänder (kein Pflichteintrag).
- #Band Tolerances**
- Definiert das Toleranzband für individuelle Frequenzen.
  - Der Referenzparameter (=ideal) kann auch als „undef“ gesetzt werden (=nicht definiert)
  - Eine gleiche Frequenz in zwei aufeinanderfolgende Reihen definiert eine Toleranzstufe, z.B.:

Frequency	Min	Ideal	Max
100	70	75	80
500	70	75	80
500	75	80	90
1000	75	80	90

**#LevelOffset** Alle Pegel der Toleranzdatei sind relative Pegel in dBr. Somit erzeugt der Pegeloffset die Relation zwischen dem relative Pegel und absoluten aktuellen Messpegel (kein Pflichteintrag). Dieser Eintrag kann später auf dem XL2 unabhängig zur Toleranzdatei verändert werden.

**#Hide UnusedBands** Diese Einstellung ermöglicht, dass nur die Messergebnisse des spezifizierten Toleranzbereiches auf dem XL2 angezeigt werden (kein Pflichteintrag).

**True** Messergebnisse ausserhalb des spezifizierten Frequenzbandes werden nicht angezeigt.

**False** Der XL2 zeigt alle Messergebnisse an.

**#nAllowed Violations** Ermöglicht ein **PASSED**-Messergebnis mit einer maximalen Anzahl von Messwerten ausserhalb des definierten Toleranzbandes (kein Pflichteintrag).


**#FreqScale Spacing** Definiert die Frequenzskalenabstände der Toleranzdaten für die X-Achse (kein Pflichteintrag).

**lin** Toleranzdaten werden mit linearer X-Achsenkalierung dargestellt, z.B. verwendet bei der **FFT** Funktion. (Originaleinstellung)

**log** Toleranzdaten werden mit linearer X-Achsenkalierung dargestellt, z.B. verwendet bei der **1/12 Oct + Tol** Funktion.



**#AutoStart** Aktiviert die Autostart-Funktion (kein Pflichteintrag).

**True** Autostart ist aktiviert. Die Messstatusanzeige zeigt **A**. Sobald der Triggerpegel erreicht wurde, wird die Messung gestartet. Alternativ können Sie die Start-Taste  drücken.

**False** Keine Autostart-Funktion. (Originaleinstellung)

**#AutoStartTriggerLevel** -Einstellung des Triggerpegels in dBZ für einen automatischen Messstart; die gut/schlecht-Messung beginnt sobald der Triggerpegel z.B. **95** dB erreicht oder überschritten wird. Das aktuelle Eingangssignal kann bei der Pegelbereichsanzeige abgelesen werden. (Pflichteintrag falls **#AutoStart** auf **True** gesetzt wird, ansonsten kein Pflichteintrag).

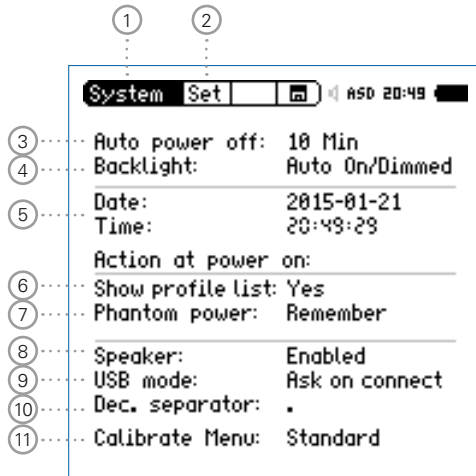
**#AutoStart-SettlingTime** Definiert die Verzögerungszeit, nach der die Messung bei erreichtem Triggerpegel gestartet wird; die Zeit kann in 100 Millisekunden-Schritte gesetzt werden z.B. **0.5** entspricht einer Verzögerungszeit von 0.5 Sekunden. Keine Messung wird gestartet falls während dieser Verzögerungszeit der Triggerpegel unterschritten wird (kein Pflichteintrag).

**#MeasTime** Definiert die Messzeit in 100 Millisekunden-Schritten; z.B. **1.5** entspricht einer Messzeit von 1.5 Sekunden (kein Pflichteintrag).

## 10. Systemeinstellungen

Zur Einstellung der verschiedenen Systemfunktionen wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **System** im Hauptmenü ① und bestätigen die Auswahl mit der Enter-Taste ②.

### Grundeinstellungen



### Anzeigenkontrast

- Drücken Sie die Escape-Taste und drehen gleichzeitig das Drehrad bis der gewünschte Kontrast eingestellt ist.

### ② Seitenwahl

Wählen Sie zwischen den folgenden Anzeigen:

**Set** Systemeinstellungen

**Inf** Systeminformationen


**Sch** Scheduler

### ③ Stromsparmmodus

Der Stromsparmmodus schaltet das Messgerät aus falls in der voreingestellten Zeit keine Taste gedrückt wurde. Dieser Modus ist während einer laufenden Messung oder beim Betrieb mit dem Netzspannungsadapter ausgeschaltet.

- Wählen Sie den Parameter **Auto power off** aus.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Selektieren Sie die Zeit mit dem Drehrad .
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

#### ④ Anzeigenbeleuchtung



Mit der Ein-/Aus-Taste  kann die Anzeigenbeleuchtung in einen der folgenden Zustände gebracht werden:

- Ein
- Gedimmt
- Aus

**Auto On/Off** Die Anzeigenbeleuchtung schaltet aus sobald für 2 Minuten keine Taste gedrückt wurde.

**Auto On/Dimmed** Die Anzeigenbeleuchtung dimmt sobald für 2 Minuten keine Taste gedrückt wurde.

**Manual** Die Anzeigenbeleuchtung kann zwischen Ein, Gedimmt und Aus gewählt werden.

- Wählen Sie den Parameter **Backlight** .
- Wählen den Aktivierungsmodus mit der Enter-Taste .







Eine ausgeschaltene Anzeigenbeleuchtung spart Strom und verlängert somit die Batterielebensdauer.

#### ⑤ Datum (yyyy:mm:dd) und Uhrzeit (hh:mm:ss)

Eine Echtzeituhr ist im XL2 eingebaut. Alle Messungen werden mit Datum und Uhrzeit abgespeichert.

Einstellung der Echtzeituhr:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Date**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Stellen Sie das Datum mit dem Drehrad  ein.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Folgen Sie der gleichen Anweisung zur Einstellung der Uhrzeit.

 Die Echtzeituhr ist eingestellt.

#### ⑥ Auswahl des Anwenderprofils

Der XL2 kann mit unterschiedlichen Anwenderprofilen gestartet werden. Anwenderprofile bieten ein vereinfachtes reduziertes Funktionsmenü, z.B. für die Schallpegelmessung laut den Standards DIN 15905 oder SLV.

**Yes** Der XL2 startet mit der Übersicht der voreingestellten Anwenderprofile. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel Profile.

**No** Der XL2 startet ohne Anwenderprofile mit der letzten Konfiguration vor dem Ausschalten.

## 7 Phantomspannung

Die Phantomspannung kann permanent deaktiviert werden.

**Off** Die Phantomspannung wird permanent deaktiviert, z.B. für Audiomessungen.

**Remember** Der XL2 startet mit der gleichen Phantomspannungseinstellung wie bei der letzten Benützung.

## 8 Lautsprecher

Aktiviert/deaktiviert den Lautsprecher. Zum Beispiel soll der Lautsprecher für alle akustischen Messungen deaktiviert werden. Dies sichert, dass der XL2 nicht den erzeugten Schallpegel des internen Lautsprechers misst.

## 9 USB Modus

Die folgende Einstellung definiert wie der Computer den XL2 beim Anschluss über USB erkennt:

**Ask on connect** Nachdem Sie den XL2 am PC angeschlossen haben, können Sie am XL2 zwischen **Mass storage** oder **COM port** wählen.





**Mass storage** Der Computer erkennt den XL2 automatisch als Speichermedium. Sie erhalten Zugriff auf die XL2 Messdatenprotokolle.

**COM port** Der Computer erkennt den XL2 automatisch als COM-Eingang für die Anwendungen XL2 Projektor und der externen Messdatenerfassung über PC.

## 10 Dezimalzeichen

Setzen Sie das Dezimalzeichen laut Ihren PC-Einstellungen zur schnellen Auswertung der automatisch erstellten Messberichte am Computer.

Sie können zwischen „.“ und „,“ wählen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Dec. Separator** .
- Drücken Sie die Enter-Taste  zur Auswahl des Dezimalzeichens.
- Drücken Sie die Escape-Taste  zur Bestätigung der Auswahl.

 Das Dezimalzeichen ist eingestellt.


### 11 Kalibriermenü-Funktion

Einstellung zu den möglichen Kalibrierfunktionen:

**Standard** Das Standard-Kalibriermenü wird angezeigt.

**Show** Das Kalibriermenü wird mit der Auswahl der spektralen Frequenzbandkorrektur für das Aussenmessmikrofon M2230-WP erweitert.  
**Spec.**  
**Corr.** Damit kann die nötige Frequenzgangkorrektur für horizontale Messungen mit dem M2230-WP aktiviert werden.

## Systeminformationen



```

System  Inf  [ ]  [ ]  ASD  16:49  [ ]
11----- Firmware:      V3.00
12----- Serial number:  A2A-03199-D2
13----- Options:
-----
Extend. Acoustics:  Installed
STIPA:              Installed
Remote Measuremnt: Installed
Spectral Limits:   Installed
Cinema Assistant:  Installed
Type Approved:     Installed
Data Explorer:     Installed
  
```

## Firmware

⑪ Zeigt die Firmware-Versionsnummer ⑪ an.


## Seriennummer

⑫ Die XL2-Seriennummer wird auf ⑫ angegeben.

## Optionen

⑬ Zeigt die installierten Optionen an.

Jede installierte Option kann temporär zur Erstellung von einem Profil, das auf einem XL2 ohne diese Option benötigt wird, ausgeblendet werden.

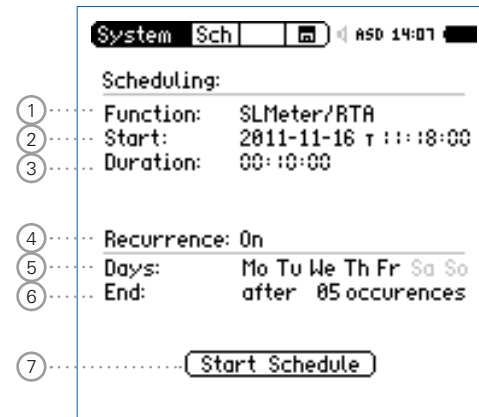
- Wählen Sie die installierte Option aus.
- Drücken Sie die Enter-Taste .

 Die Statusanzeige wechselt auf **Hidden**.

- Drücken Sie die Enter-Taste .

 Die Statusanzeige wechselt auf **Installed**.

## Scheduler



Der XL2 Analysator ermöglicht Messungen planmässig zu einer definierten Zeit automatisch zu starten und wieder zu beenden. Solche Messungen können für eine ganze Messserie vorprogrammiert werden.

### XL2 Aktivitäten nach „Start Schedule“

- Wählt die entsprechend definierte Messfunktion.
- Wartet bis zum Starttermin.
- Startet die Messung bei Starttermin.
- Stoppt die Messung nach der vordefinierten Messdauer.
- Speichert die Messdaten auf der SD-Karte (ohne Rückbestätigung zur Speicherung)
- Beendet den Scheduler oder wartet bis zum nächsten Starttermin.

Unterstützte Messfunktionen:





- SLMeter/RTA
- FFT + Tol
- RT60
- 1/12 Oct + Tol
- STIPA

#### ① Messfunktion





Auswahl der geplanten Messfunktion.

#### ② Starttermin

Datumseinstellung für die geplante Messung

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Date**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Stellen Sie das Datum mit dem Drehrad  ein.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

Zeiteinstellung für die geplante Messung

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **T** rechts neben dem Datum.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Stellen Sie die Uhrzeit mit dem Drehrad  ein.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

#### ③ Messdauer

Einstellung der geplanten Messdauer.

#### ④ Mehrmalige Messung

**Off** Die geplante Messung wird einmal durchgeführt.

**On** Serienmessung an den definierten Wochentagen.





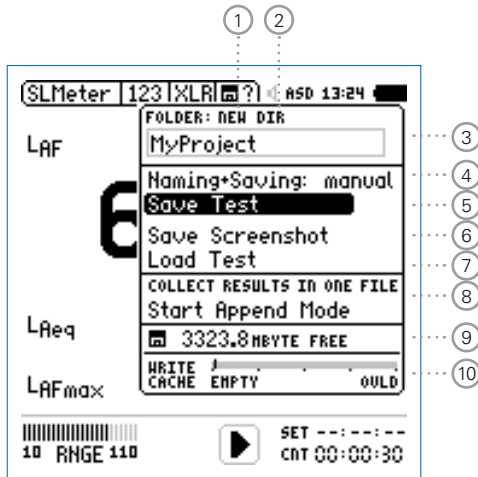




# 11. Dokumentation

Der XL2 speichert alle aufgenommenen Messdaten mit Echtzeitinformation auf der SD-Karte. Zusätzlich können Sie Wav-Dateien und individuelle Kommentare zur kompletten Dokumentation der Messergebnisse aufnehmen.

- Führen Sie eine Schallpegelmessung durch.
- Wählen Sie das Speichernmenü .
- Drücken Sie die Enter-Taste , das Speichernmenü öffnet.



## ① NEW: Neue Projektordner erstellen

Erzeugen Sie einen Projektordner mit individuellem Dateinamen. Die maximale Namenslänge sind 16 Zeichen. Projektordner können wie folgt einfach erzeugt werden:

- Wählen Sie unter **DIR** einen bereits existierenden Projektordner und wählen dann **NEW**
- Ändern Sie den Ordernamen und bestätigen Sie den neuen Namen mit der Start-Taste; somit haben Sie einen neuen Projektordner erzeugt.

## ② DIR: Auswahl eines existierenden Projektordners

Anzeige der existierenden Projektordner. Wählen Sie den gewünschten Ordner für das Speichern Ihrer Messdaten.


## ③ Name des Projektordners

Alle Messungen werden in diesem Ordner gespeichert.

## ④ Naming+Saving

Aktiviert/deaktiviert das automatische Speichern von Daten.

**auto** Die Messergebnisse erhalten automatisch einen Dateinamen und werden gespeichert.

**manual** Nach der erfolgten Messung wird ein Fragezeichen  im Speichernmenü angezeigt. Nun können selektiv die Messdatei benennen und speichern.

- ⑤ **Save Test - Messresultate speichern**  
Speichert die Messergebnisse im gewählten Ordner.
- ⑥ **Save Screenshot - XL2 Anzeige speichern**  
Speichert die XL2-Anzeige im gewählten Ordner.
- ⑦ **Load Test**  
Ermöglicht das einfache Rückladen von gespeicherten Messergebnissen zur Ansicht und detaillierten Analyse auf der XL2-Anzeige.
- ⑧ **Append-Modus**  
Der Append-Modus speichert die Ergebnisse einer oder mehrerer Messungen im gleichen Messbericht. Dies vereinfacht die spätere Datenanalyse am Computer.

Anwendungsbeispiel:

Die Sprachverständlichkeit STIPA soll an verschiedenen Messpunkten in einer Veranstaltungshalle gemessen werden. Der Append-Modus ermöglicht, dass alle individuellen Messdaten in einem Messbericht gespeichert werden.

- ⑨ **Verfügbaren Speicherplatz**  
Anzeige des restlichen Speicherplatzes der SD-Karte.

- ⑩ **Write Cache (verfügbar mit Erweitertem Akustikpaket)**  
Ein niedriger **Write Cache**-Wert zeigt eine gut funktionierende, leistungsfähige SD-Karte für die entsprechende Messung an. Mit dem optionalen Erweiterten Akustikpaket können Messdaten jede 100 ms geloggt und gleichzeitig lineare Wav-Dateien aufgenommen werden. Daraus resultiert, dass der XL2 ein hohes Datenvolumen auf die SD-Karte schreibt. Verschiedene nicht-originale SD-Karten verursachen eine **OVL**-Anzeige; d.h. Messdaten können verloren gehen. Prüfen Sie die **Write Cache**-Anzeige Ihrer SD-Karte während der Messung. Deshalb empfehlen wir die originale SD-Karte zu verwenden bzw. SD-Karten der Hersteller SanDisk und Transcend zu verwenden.

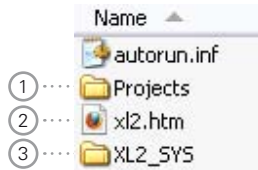


Originale NTi Audio SD-Karten sichern, dass alle Messdaten und Wav-Dateien ordnungsgemäß gespeichert werden. SD-Karten mit verschiedenen Speichergrößen sind lieferbar.



Bei einer vollen SD-Karte können Sie eine andere originale SD-Karte direkt in den XL2 geben und mit den Messungen fortfahren. Der XL2 erzeugt den Systemordner und Projects-Ordner automatisch.

## Inhalt der SD-Karte



### ① Projekte

Der Ordner **Projects** beinhaltet Unterordner mit den gespeicherten Messergebnissen. Der initiale Unterordnername ist „**MyProject**“. Sie können selbst weitere individuelle Unterordner erzeugen.

### ② XL2.htm

Diese Datei öffnet die XL2 Statusseite, diese zeigt

- Seriennummer, Firmware
- Installierte Optionen

und verlinkt zu den Online-Verbindungen für

- Firmware-Aktualisierungen
- Aktivierung von Optionen

### ③ XL2\_SYS

Der XL2-Systemordner beinhaltet eine Datei mit Seriennummer, Firmware-Version und installierten Optionen.

## Dokumentation - In der Anwendung

### Messdatenlogger einschalten

Der Messdatenlogger protokolliert den zeitlichen Schallpegelverlauf.

- Wählen Sie die **Log**-Seite in der Schallpegelmessfunktion und stellen die Parameter z.B. wie folgt ein:

Setting	Value
Logging	On
Interval dt:	00:00:01.0
Add Spectra:	No
Log Audio:	On
Format:	Compressed+AGC
Log Values:	Selected
0 LAeq	5 ---
1 LAFmax	6 ---
2 LAFmin	7 ---
3 LCPKmax	8 ---
4 ---	9 ---

- ☝ Der Messdatenlogger ist eingeschalten. Der Schallpegel wird jede Sekunde geloggt.




### Parameter für Messbericht wählen


Zusätzlich zum Log-Bericht erzeugt der XL2 einen Messbericht, der die Endergebnisse der Messung speichert und zusammenfasst.

- Wählen Sie die **Rep**-Seite in der Schallpegelmessfunktion und stellen die Parameter z.B. wie folgt ein:



### Durchführung einer Messung

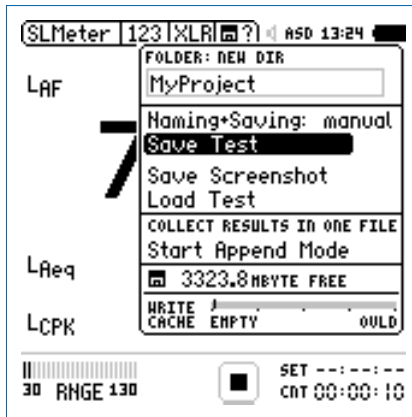
- Drücken Sie die Seiten-Taste  und kehren somit zurück zum Schallpegelmesser.
- Drücken Sie die Start-Taste  und beginnen mit der Schallpegelmessung.
- Drücken Sie die Stopp-Taste  und beenden die Schallpegelmessung.

☝ Das Fragezeichen im Speichersymbol  zeigt an, dass die Messdaten manuell gespeichert werden sollen.

## Speichernü öffnen

- Wählen Sie mit dem Drehrad das Speichernü und drücken die Enter-Taste .

Das Speichernü öffnet; „**Save Test**“ ist vorgewählt.



- Bestätigen Sie **Save Test** mit der Enter-Taste .

Das Fenster **Save Test** erscheint.

## Dateinamen auswählen



- Wählen Sie den kundenspezifischen Teil des Dateinamens. Die maximale Länge des kundenspezifischen Teils sind 12 Zeichen. Der rechte Teil „**\_SLM\_001**“ wird vom XL2 automatisch definiert und somit ein Überschreiben existierender Messergebnisse zu verhindert. Der Parameter „**SLM**“ steht für die ausgewählte Messfunktion und „**001**“ ist eine automatisch erhöhende Nummer.

## Kommentare

Sie können detaillierte Sprachinformationen zu den Messungen mit dem internen VoiceNote-Mikrofon aufnehmen.

- Wählen Sie **Record VoiceNote** drücken die Enter-Taste ↵.



- Wählen Sie **REC** und drücken die Enter-Taste ↵.
- Jetzt sprechen Sie Ihre Sprachnachricht in das VoiceNote-Mikrofon und drücken danach wieder die Enter-Taste ↵.

👍 Die Sprachnachricht wurde gespeichert.

## Manuelles Speichern der Messdaten



- Wählen Sie **SAVE** und bestätigen mit der Enter-Taste ↵.
- 👍 Die aufgezeichneten Messdaten zusammen mit den Parameter-Einstellungen sind auf der SD-Karte gespeichert.



### Datei überschreiben

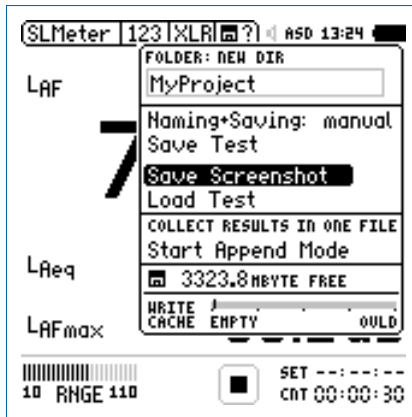
Damit die aktuellen Messdaten zukünftig überschrieben werden können wählen Sie **Automatic Numbering** in der Tickbox ab.

## Speichern der Anzeige

- Wählen Sie mit dem Drehrad das Speichermenü und drücken die Enter-Taste .

Das Speichermenü öffnet.

- Wählen Sie **Save Screenshot** und drücken Enter .
- Wählen Sie den Dateinamen aus, wählen **SAVE** und bestätigen mit der Enter-Taste .



Die XL2-Anzeige ist auf der SD-Karte gespeichert.

## Automatisches Speichern der Messdaten

Alternativ speichert der XL2 alle Messdaten automatisch nach Ende der Messung auf der SD-Karte. Verwenden Sie die Funktion **Naming+Saving: auto** z.B. für längere Schallpegelüberwachung über mehrere Stunden. Damit werden alle Messdaten automatisch nach Ende der Messung auf die SD-Karte gespeichert. Das aktuelle Datum wird als Dateiname verwendet.

- Wählen Sie im Speichermenü den Parameter **Naming+Saving: auto** und bestätigen mit der Enter-Taste .





### Loggen von Messdaten:

Vor dem Ende der Batterielebensdauer erzeugt der XL2 den Ordner „RESTORE\_AFTER\_POWERFAIL“ und speichert alle Messdaten ohne Start- und Endzeit. Möglicher angezeigter Datenmüll am Ende der Datei kann mittels Datum und Zeiteintrag verifiziert und gelöscht werden.

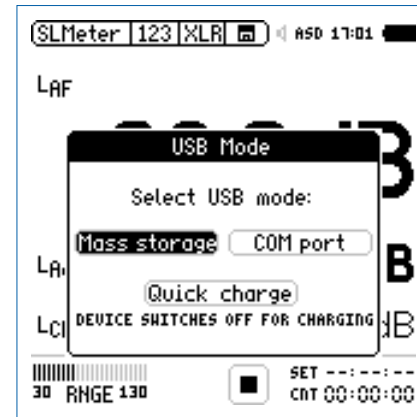
Die folgende Meldung wird beim nächsten Einschalten angezeigt.



### Messdaten am PC anzeigen

- Verbinden Sie den XL2 mit dem USB-Kabel an den PC.

☝ Das Fenster **USB Mode** erscheint.



- Wählen Sie **Mass storage** und bestätigen die Auswahl mit der Enter-Taste.

- ☝ Der PC erkennt den XL2 als Massenspeicher und zeigt den folgenden Inhalt an:



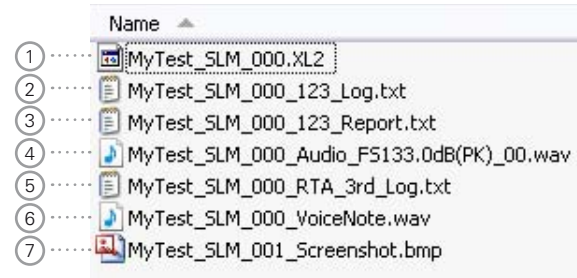
- Öffnen Sie den Ordner „Projects“ und den Unterordner „MyProject“:

- ☝ Alle gespeicherten Messdateien werden angezeigt.



Falls der XL2 gestartet wird und dabei schon über USB am PC angeschlossen ist, dann wird der COM-Port Modus automatisch aktiviert für die Externe Messdatenerfassung oder die XL2 Projektor Software. Für den direkten Zugriff auf die SD-Karte starten Sie den XL2 zuerst und verbinden ihn danach mit dem PC.

## Übersicht der erstellten Messberichte und Dateien



- ① **Systemdatei**  
Systemdatei, die nur XL2-Intern verwendet wird. Diese Datei beinhaltet die Messdaten und Parameter-Einstellungen des letzten Messmodus für das Rückladen und Anschauen der Messresultate am XL2 zu einem späteren Zeitpunkt.
- ② **Schallpegel-Log-Datei**  
Der XL2 loggt Schallpegel in vordefinierten zeitlichen Intervallen. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel Schallpegelmesser: Loggen der Messdaten.

### ③ Schallpegel-Messbericht

Der Messbericht beinhaltet die erzielten Messdaten am Ende der Messdauer. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel Schallpegelmessung: Messberichte.

### ④ Wav-Datei

Der XL2 speichert Audiodaten als Wav-Datei. Der Index „FS133.0dB(PK)“ zeigt den vollausgesteuerten Spitzenpegel der Wav-Datei an. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel Schallpegelmessung: Aufnahme von Wav-Dateien.

### ⑤ RTA-Log-Datei

Der XL2 loggt das RTA-Spektrum in vordefinierten zeitlichen Intervallen. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel Schallpegelmessung: Loggen der Messdaten.

### ⑥ Sprachnachricht

Sprachinformationen können zu jeder Messung und gespeichertem XL2-Anzeige mit dem internen VoiceNote-Mikrofon aufgenommen werden. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel Dokumentation: Kommentare.

### ⑦ XL2-Anzeige

Abgespeichertes Bild der aktuellen XL2-Anzeige.



Bei Langzeitmessungen können Log-Dateien sehr gross werden. Sobald eine Log-Datei 2 GB erreicht, wird diese mit dem Index 1 versehen und die Datenaufzeichnung in einer neuen Datei mit Index 2 weitergeführt.

Die XL2 Data Explorer Software fügt diese einzelnen Dateien beim Import nahtlos zusammen.

## Messdaten auf den PC transferieren

- Speichern Sie die XL2-Messdaten am PC.



### Kartenleser

Für einen schnelleren Datentransport vom XL2 auf den PC können Sie die SD-Karte in einen Kartenleser einstecken.

### Zusätzliche Messdateien bei Wiederholenden Messzyklen

Der XL2 erzeugt die folgenden weiteren Messdateien bei der Schallpegelaufzeichnung im Messmodus: Wiederholend oder synchronisierend wiederholend

- MyTest\_SLM\_000\_123\_Report\_Rep.txt
- MyTest\_SLM\_000\_RTA\_Report\_Rep.txt

Die allgemeinen xxx\_Report.txt-Dateien beinhalten die Messdaten des letzten Messmodus. Die xxx\_Report\_Rep.txt -Dateien beinhalten die Messresultate aller Messzyklen.

### Microsoft Excel

Die erzeugte txt-Datei kann direkt über „Öffnen mit“ in Microsoft Excel angeschaut werden.

## Format der Log-Datei

Der Dateiname ist z.B. MyTest\_SLM\_000\_123\_Log.txt

XL2 Broadband Logging		MyProjects\MyTest_SLM_000_123_Log.txt					
<b># Hardware Configuration</b>							
Device Info:	XL2, SNo. A2A-02673-D1, FW2.20						
Mic Type:	NTI Audio M4260, S/N: 1486, User calibrated 2011-04-05 13:56						
Mic Sensitivity:	27.3 mV/Pa						
<b># Measurement Setup</b>							
Timer mode:	continuous						
Timer set:	--:--:--						
Log-Interval:	00:00:01						
k1:	0.0 dB						
k2:	0.0 dB						
kset Date:	k-Values not measured						
Range:	30 - 130 dB						
<b># Time</b>							
Start:	2011-05-15, 17:44:06						
End:	2011-05-15, 17:44:16						
<b># Broadband LOG Results</b>							
Date	Time	Timer	LAeq dt	LAeq	LAFmax dt	LCPKmax dt	
[YYYY-MM-DD]	[hh:mm:ss]	[hh:mm:ss]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
15 11 2010	17:44:07	00:00:01	97.0	97.0	102.4	119.0	
15 11 2010	17:44:08	00:00:02	85.8	94.3	91.9	105.7	
15 11 2010	17:44:09	00:00:03	73.8	92.5	85.2	102.4	
15 11 2010	17:44:10	00:00:04	79.0	91.4	85.3	103.9	
15 11 2010	17:44:11	00:00:05	72.6	90.4	75.9	94.8	
15 11 2010	17:44:12	00:00:06	67.3	89.6	71.4	87.3	
15 11 2010	17:44:13	00:00:07	91.2	89.9	95.3	112.3	
15 11 2010	17:44:14	00:00:08	92.7	90.4	97.1	113.2	
15 11 2010	17:44:15	00:00:09	79.3	89.9	81.6	97.9	

## Format des Messberichtes

Der Dateiname ist z.B. MyTest\_SLM\_000\_123\_Report.txt

XL2 Sound Level Meter Broadband Reporting		MyProjects\MyTest_SLM_000_123_Report.txt			
-----					
<b># Hardware Configuration</b>					
Device Info:	XL2, SNo. A2A-02673-D1, FW2.20				
Mic Type:	NTi Audio M4260, S/N: 1486, User calibrated 2010-11-05 13:56				
Mic Sensitivity:	27.3 mV/Pa				
<b># Measurement Setup</b>					
Append mode:	OFF				
Timer mode:	continuous				
Timer set:	--:--:--				
k1:	0.0 dB				
k2:	0.0 dB				
kset Date:	k-Values not measured				
Range:	30 - 130 dB				
<b># Broadband Results</b>					
Start		Stop			
Date	Time	Date	Time	LAeq	LCPKmax
[YYYY-MM-DD]	[hh:mm:ss]	[YYYY-MM-DD]	[hh:mm:ss]	[dB]	[dB]
15.11.2010	17:44:06	15.11.2010	17:44:16	89.3	119.0

## Auswertung der Messdaten

Verschiedene kostenlose Excel-Messberichte unterstützen eine schnelle Erstellung einfacher Messberichte. Diese sind für alle registrierten XL2 Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com>. (Aktivieren Sie alle Makros beim Öffnen des Dokuments)

Für umfangreichere Analysen von geloggtten Schallpegelmessdaten ist die optionale XL2 Data Explorer Software verfügbar. Mehr dazu im Kapitel XL2 Data Explorer.

## Laden von gespeicherten Messungen

Die Funktionen **Load Test** und **Save Test** ermöglichen ein einfaches Rückladen von gespeicherten Messergebnisse und Prüfung der verwendeten Parametereinstellungen. Die Messberichte können mit zusätzlichen Messungen erweitert werden.

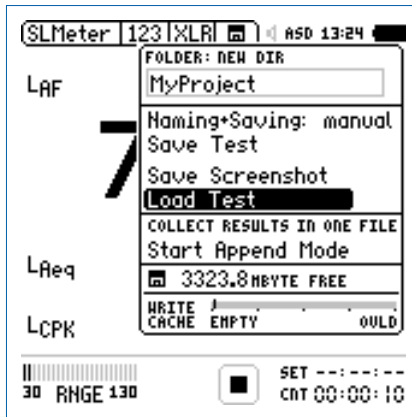
Die folgenden Messfunktionen unterstützen die Funktion Laden von gespeicherten Messungen:

- SLMeter, Schallpegelmesser
- FFT Analyse
- RT60, Nachhallzeit
- 1/12 Oktavbandanalyse
- Noise Curves
- STIPA, Sprachverständlichkeit

## Gespeicherte Messung laden

- Wählen Sie mit dem Drehrad das Speichermenü und bestätigen mit der Enter-Taste .

Das Speichermenü öffnet.



## Dateinamen wählen

- Wählen Sie **Load Test** und bestätigen mit Enter .

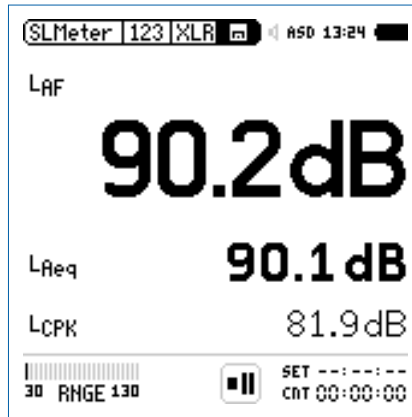
Das Fenster **Load Test** erscheint.



- Wählen Sie mit **DIR** den gewünschten Projektordner und den Dateinamen.
- Wählen Sie **LOAD** und bestätigen mit der Enter-Taste .

## Messdaten anschauen

Die zurück-geladenen Messdaten werden angezeigt.



①



Das Pause-Symbol ① wird angezeigt. Sie können jederzeit andere gewünschte Messparameter und Messfunktionen einstellen und weitere Messungen durchführen.

## Append-Modus, Messdaten hinzufügen

Im Append-Modus speichert der XL2 die Messergebnisse von einer oder mehreren Messungen in einem Messprotokoll. Diese gemeinsame Verfügbarkeit aller Messergebnisse in einer Datei vereinfacht die Analyse und Dokumentation später am Computer.

Die folgenden Messfunktionen unterstützen den Append-Modus:

- SLMeter, Schallpegelmesser
- STIPA, Sprachverständlichkeit

Anwendungsbeispiel:

Der aktuelle Schallpegel  $L_{Aeq}$  soll an verschiedenen Orten in einer Veranstaltungshalle mit rosa Rauschen gemessen werden. Mit dem Append-Modus speichert der XL2 alle Messergebnisse in einem Messprotokoll.



Die gespeicherten Messdaten sollten täglich auf den Computer transferiert werden. Dies verhindert, dass Messdaten der SD-Karte irrtümlich gelöscht werden oder verloren gehen.

## Append-Modus starten

- Wählen Sie **SLMeter** zur Messung des Schallpegels  $L_{Aeq}$ .
- Wählen Sie mit dem Drehrad das Speichermenü und bestätigen mit der Enter-Taste .

Das Speichermenü öffnet.

- Wählen Sie **Start Append Mode** und bestätigen mit der Enter-Taste .



Das Fenster **Start Append Mode** erscheint.

## Dateinamen wählen



- Wählen Sie den kundenspezifischen Teil des Dateinamens. Die maximale Länge des kundenspezifischen Teils sind 12 Zeichen. Der rechte Teil „\_SLM\_001“ wird vom XL2 automatisch definiert und somit ein Überschreiben existierender Messergebnisse zu verhindert. Der Parameter „SLM“ steht für die ausgewählte Messfunktion und „001“ ist eine automatisch erhöhende Nummer.
- Wählen Sie **START** und bestätigen mit der Enter-Taste .

Der Append-Modus ist gestartet.



## Messungen durchführen

- Messen Sie den Schallpegel  $L_{Aeq}$  an der ersten Position.
- Öffnen Sie das Speichernmenü und bestätigen mit der Enter-Taste (↵) den Parameter **Append Data**.



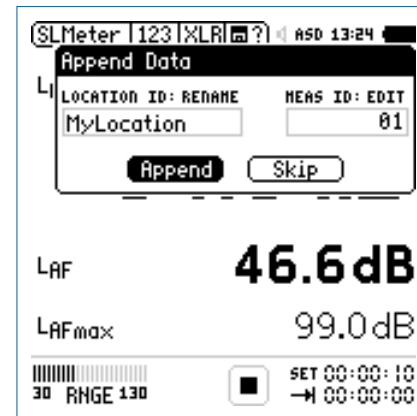
Im Append-Modus speichert der XL2 speichert folgenden Daten nicht:

- Log-Datei, Wav-Datei .
- Messberichte erzeugt im Messmodus: Wiederholend und synchronisierend wiederholend.

## Messergebnisse speichern

☝ Das Fenster **Append Data** erscheint.

- Wählen Sie die Messpositions-Identifikation und Messnummer, damit jedes Messergebnis mit einer unterschiedlichen Bezeichnung für die spätere Dokumentation gespeichert wird.
- Wählen Sie mit dem Drehrad (⌚) den Parameter **Append** und bestätigen mit der Enter-Taste (↵).





☝ Die Messdaten sind auf der SD-Karte gespeichert.

## Weitere Messergebnisse hinzufügen

- Wiederholen Sie dieselbe Messung an der nächsten Position und folgen der zuvor beschriebenen Append-Anweisung.


## Append-Modus verlassen

- Öffnet Sie das Speichermenü  und wählen den Parameter **Exit Append**.

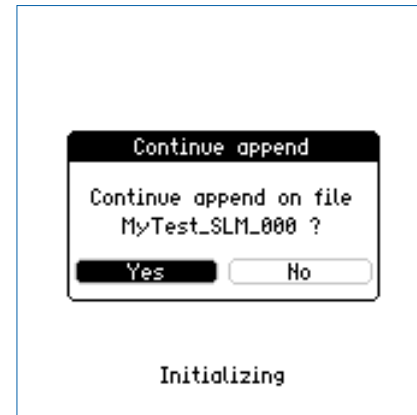
	<p><b>Auto Append</b> Alternativ fügt der XL2 im Append-Modus die Messresultate automatisch zum gewünschten Messbericht hinzu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Starten Sie den Append-Modus und wählen <b>Auto Append is ON</b> im Speichermenü bzw. im Fenster <b>Start Append Mode</b>.</li> </ul> <p><b>Aufgenommene Messdaten nicht speichern</b> Mit der Auswahl von <b>SKIP</b> im <b>Append Data</b> Fenster wird das aktuelle Messergebnis im Messbericht nicht angefügt.</p>
---	--

## Messdaten anfügen nach dem Starten des XL2

Messungen im Append-Modus können unterbrochen und z.B. am nächsten Tag weitergeführt werden.

- Speichern Sie eine Messung im Append-Modus und schalten den XL2 aus.
- Drücken Sie die Ein/Aus-Taste  und schalten den XL2 ein.

 Das Fenster **Continue append** erscheint.



- Wählen Sie **Yes** und fügen weitere Messdaten zum gewünschten Messprotokoll hinzu.

### Messdaten laden um weitere Daten anzufügen

Alle mit dem Parameter „**for append**“ gespeicherten Messergebnisse können zurück in den XL2 geladen werden um danach weitere Messungen im gleichen Messprotokoll hinzuzufügen.

- Wählen Sie **Load Test** und drücken die Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie den Projektordner und gewünschte Datei.
- Wählen Sie **LOAD** und drücken die Enter-Taste ↵.

☝ Das Fenster **Load for Append** erscheint.



- Wählen Sie **Continue** und fügen weitere Messdaten zum gewünschten Messprotokoll hinzu.

## 12. XL2 Data Explorer (optional)

XL2 Data Explorer ist eine PC-Software zur schnellen und einfachen Analyse von Schallpegelmessdaten. Sie unterstützt Akustiker und Experten bei der Visualisierung, detaillierten Auswertung und Nachbearbeitung grosser Datenmengen. Die Software präsentiert die Gesamtübersicht aller Schallpegeldaten auf einen Blick und erlaubt die individuelle Gestaltung von Messberichten.

Features der XL2 Data Explorer Software:

- Visualisierung grosser Mengen von Schallpegeldaten
- Schnelle Zoom- und Navigations-Funktion
- Anhören der Audiodaten synchron zum Schallpegelverlauf
- Einfügen von Markierungen mit individueller Pegelberechnung
- Kundenspezifische Messberichte

Für den Import der Messdaten wird eine im XL2 installierte Data Explorer Option benötigt. Die Software ist zum Download auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com> verfügbar.

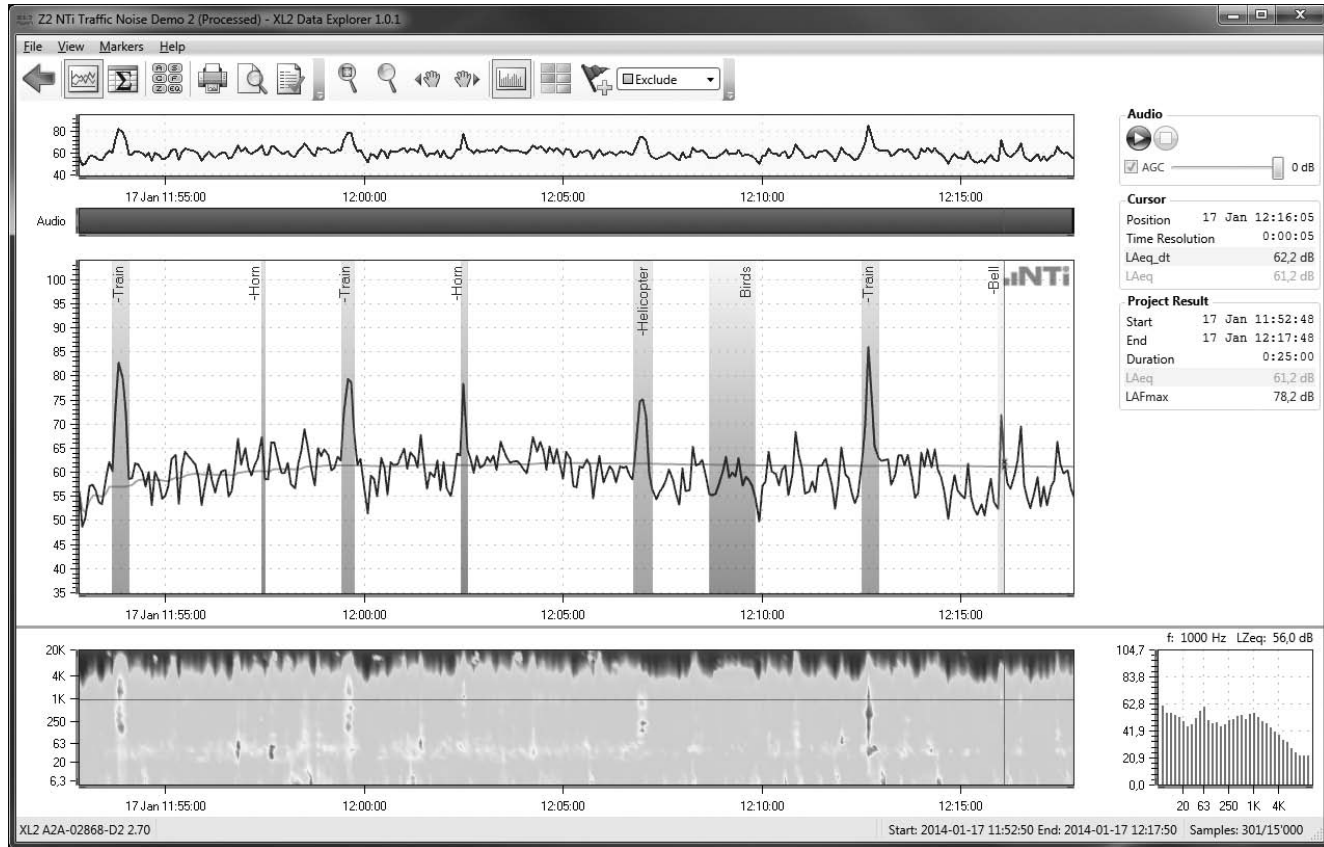
### Technische PC Anforderungen

Unterstützte Systeme:

- Windows XP SP3
- Windows Vista SP1 oder neuer
- Windows 7, 8

Anforderungen an die Hardware


- Pentium 1 GHz oder höher mit 512 MB RAM oder mehr
- Minimale Festplattengrösse: 2 GB
- Videoboard mit Shader-Model 3.0 oder höher
- GPU mit DirectX9.0 c



## 13. XL2 Projektor Software

Der Projektor zeigt den XL2 Bildschirm in Echtzeit auf dem angeschlossenen PC an. Das Funktionsmenü ermöglicht die Bedienung des XL2 Audio- und Akustik-Analysators mit der PC-Maus und -Tastatur. XL2 Projektor ist für alle registrierten XL2 Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com>.

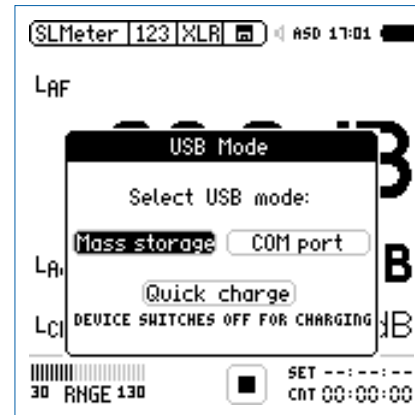
Die Hintergrundfarbe der XL2 Projektor Software entspricht der Farbe der Limitanzeige  am XL2.

	<p><b>USB-Kommunikation</b></p> <p>Der XL2 verwendet für den XL2 Projektor einen COM-Anschluss am PC.</p>
---	---

Installation:

- Registrieren Sie den XL2 und laden die Software „XL2 Projektor“ auf Ihren PC von der XL2 Support-Webseite auf <http://my.nti-audio.com>.
- Entzippen Sie die Datei „XL2 Projektor Setup Vxx.zip“.
- Starten Sie die Software-Installation und folgen den Anweisungen inklusive der Treiberinstallation.
- Starten Sie den XL2 Projektor.
- Starten Sie den XL2.
- Verbinden Sie den XL2 Analysator zum PC.

 Das Fenster **USB Mode** erscheint.



- Wählen Sie **COM port**. Windows erkennt den angeschlossenen XL2 als neues Gerät und beginnt mit der Treiberinstallation.
- Wählen Sie "Keine Verbindung zu Windows" und die automatisierte Installation.
- Schliessen Sie die Installation ab.

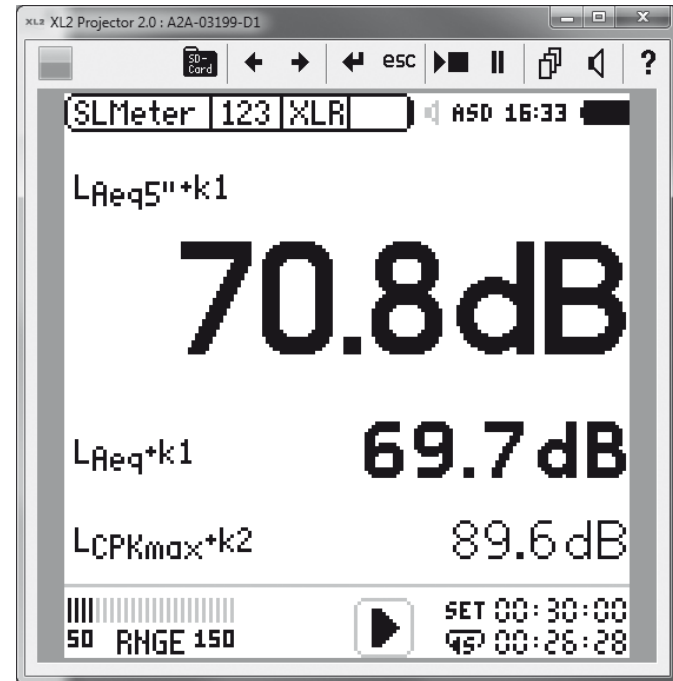
 Der Projektor zeigt den XL2 Bildschirm in Echtzeit an.

#### Features

- XL2 Projektor zeigt die Seriennummer des angeschlossenen XL2 Analysators im oberen Fensterrahmen an.
- Das Funktionsmenü unterstützt die Bedienung des XL2 Analysators mit der PC-Maus und -Tastatur.
- Die auf der SD-Karte gespeicherten Messdaten sind direkt über die XL2 Projektor Software verfügbar. Beenden Sie Ihre Messung und klicken Sie hierzu auf das SD-Kartensymbol in der Menüleiste.

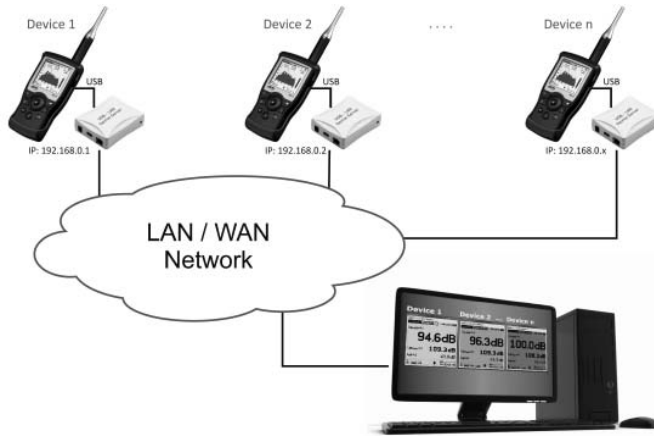


Für weitere Details und Features klicken Sie auf das **?** Symbol in der XL2 Projektor Software.



## 14. Lärmüberwachungs-Netzwerk

Mehrere XL2 Analysatoren verbunden mit einem USB Device Server bilden ein Netzwerk zur Schallpegelüberwachung. Mit einer individuell gestarteten Projektor Software für jeden XL2 Analysator, sind die Anzeigen aller XL2 Messgeräte gleichzeitig am Bildschirm sichtbar; dabei kann der XL2 vom Computer aus gesteuert werden.



Kontaktieren Sie NTi Audio für Anwendungsdetails.

## 15. Externe Messdatenerfassung

Die optionale externe Messdatenerfassung erlaubt Messdaten direkt vom XL2 online über die USB Schnittstelle abzufragen. Somit können individuelle Messanwendungen am PC selbst programmiert werden, z.B. für Schallpegelüberwachungen oder automatisierte Messungen. Die folgenden XL2-Messfunktionen werden unterstützt:

- Schallpegelmessmer und Terzbandanalysator SLMeter
- FFT-Analysator
- Audio-Analysator RMS/THDN
- Hochauflösende Spektralanalyse 1/12 Oct + Tol

Die Kommandos werden in ASCII-Format mittels des virtuellen COM-Ports zum XL2 gesandt.

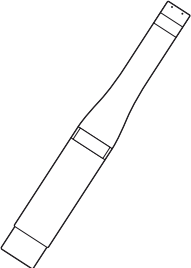
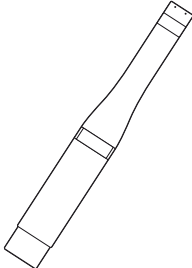
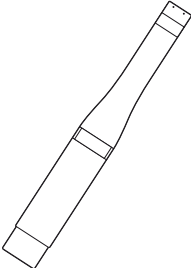
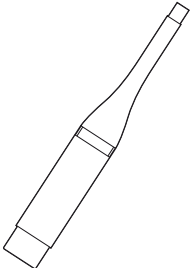
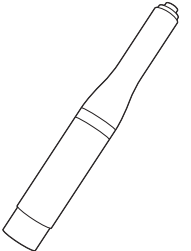
- Beispiel-Kommandoset zum XL2 Analyzer:  
INIT START  
MEAS:INIT  
MEAS:SLM:123? LAF
- Resultat vom XL2 zurück zum PC: 53.8 dB,OK

Bestellinformationen: NTi Audio # 600 000 339



## 16. Messmikrofone

### Übersicht

M2230	M2211	M2215	M4260	MA220 Vorverstärker
				
<p>Zertifiziertes Klasse 1 Messmikrofon mit Metallmembran für Messungen nach IEC 61672 (Eichfähig mit XL2-TA)</p>	<p>Messmikrofon mit Metallmembran für den universalen Einsatz mit Klasse 1 Frequenzgang</p>	<p>Messmikrofon mit Metallmembran für hohe Schallpegel (bis 153 dB) mit Klasse 1 Frequenzgang</p>	<p>Kostengünstiges Klasse 2 Messmikrofon für die Veranstaltungsüberwachung, sowie Inbetriebnahme und Service von elektroakustischen Anlagen</p>	<p>Mikrofon-Vorverstärker, kompatibel mit allen 1/2" Standard-Mikrofonkapseln</p>

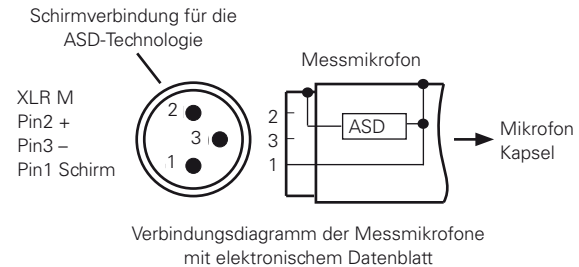
In Kombination mit einem Messmikrofonen wird der XL2 Analysator zum leistungsstarken Schallpegelmesser und Akustik-Analysator. Die Messmikrofone werden mit 48V Phantomspannung betrieben und beinhalten ein elektronisches Datenblatt.

### Integrierter Vorverstärker

Der Vorverstärker ist bereits im Mikrofon eingebaut und bietet einen grossen Dynamik- und Frequenzbereich mit niedrigem Eigenrauschen für präzise Messresultate. Die Messmikrofone können für Messungen an schwer zugänglichen Orten oder zur Reduzierung akustischer Reflexionen über das 5 Meter lange ASD-Kabel mit dem Messgerät verbunden werden.

### Elektronisches Datenblatt


Die Messmikrofone beinhalten ein elektronisches Datenblatt. Nach dem anschliessen des Messmikrofons liest der XL2 dieses Datenblatt und erkennt somit den Mikrofontyp und die Kalibrierdaten. Damit sichern die Mikrofone korrekte und präzise Messergebnisse in der Anwendung.



### Mikrofon direkt am XL2 anschliessen

Der XL2 liest automatisch das elektronische Datenblatt des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2 an.
- Schalten Sie den XL2 mit der Ein-/Austaste ein.

 Der XL2 liest das elektronische Datenblatt des angeschlossenen Messmikrofons während eines kurzen Initialisierungsprozesses vor der ersten Messung.

### Anschluss eines Messmikrofons über das ASD-Kabel

Die NTi Audio Messmikrofone können für Messungen an schwer zugänglichen Orten oder zur Reduzierung akustischer Reflexionen über ein ASD-Kabel an den XL2 angeschlossen werden. Dabei wird das elektronische Datenblatt über das Gehäuse des XLR-Steckers übermittelt. Akustische Messungen werden dadurch nicht beeinflusst. Damit der XL2 das Datenblatt komplett lesen kann, darf der XLR-Stecker während der kurzen Initialisierung beim Einschalten nicht berührt werden. Mit der ASD-Technologie kann der XL2 das Mikrofondatenblatt bis zu einer Kabellänge von 20 Metern lesen. Einzelne ASD-Kabel können kaskadiert werden. Die maximale Kabellänge ist 20 Meter.

### Anschluss des Messmikrofons mit einem Audiokabel

Für Distanzen über 20 Meter kann ein professionelles Audiokabel mit geringer Kapazität verwendet werden. Die Mikrofonempfindlichkeit muss dabei manuell im XL2 eingegeben werden. Alternativ können Sie das Mikrofon zuerst direkt mit dem Analyser verbinden. Der XL2 liest dann die Empfindlichkeit des Messmikrofons und speichert diesen Wert. Anschliessend können Sie das Audiokabel einfügen.



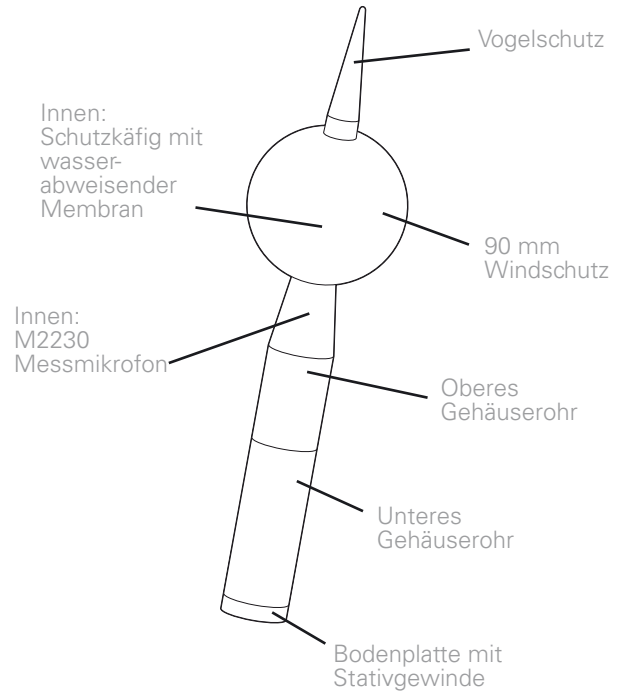
- Verwenden Sie das Mikrofon nur für die vorgesehene Anwendung.
- Schützen Sie das Mikrofon mit dem gelieferten Windschutz vor Staub und Verunreinigungen.
- Verwenden Sie das Mikrofon nicht in feuchten oder nassen Umgebungen.
- Lassen Sie das Mikrofon nicht fallen.
- Entfernen Sie nicht das Kapselschutzgitter.
- Berühren Sie nicht die Mikrofonmembran.
- Entfernen Sie den Plastik-Staubschutz vom 1/2" Messmikrofon vor dem Gebrauch.

## Aussen-Mikrofon M2230-WP

Das M2230-WP ist eine robuste und einfach zu handhabende Lösung für die präzise Erfassung von Geräuschpegeln im Aussen-einsatz. Das korrosionsfreie Kunststoffgehäuse, der Windschutz, eine wasserabweisende Membran und der Vogelschutz verhindern Umwelt- und Witterungseinflüsse zuverlässig.

Der Frequenzgang des M2230-WP erfüllt die Anforderungen der IEC 61672 Klasse 1, wie auch die von ANSI S1.4 type 1 für den vertikalen Schalleinfall. Für die Frequenzgangkorrektur des horizontalen Schalleinfalls steht im XL2 Analysator ein digitales Kompensationsfilter zur Verfügung.

Das Aussen-Mikrofon M2230-WP besteht aus dem Mikrofon M2230 und dem Wetterschutz WP30.





- Aktivieren Sie das Frequenzgang-Korrekturfilter im XL2, sobald Sie mit dem M2230-WP einen horizontalen Schalleinfall messen (z.B. Verkehrslärm). Das Filter stellt sicher, dass die Messgenauigkeit die Anforderungen der Standards IEC 61672 Klasse 1 und ANSI S1.4 Typ 1 erfüllt.
- Deaktivieren Sie den Filter nur bei vertikalem Schalleinfall (Schallquelle von oben, wie z.B. Flugzeuglärm).



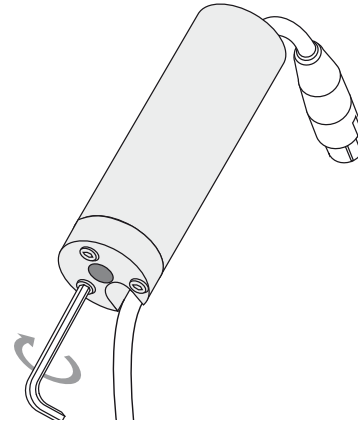
Stellen Sie das M2230-WP nur vertikal auf. Ansonsten können Regentropfen eindringen und das M2230 Messmikrofon beschädigen.

## Zusammenbau

Dieses Kapitel beschreibt den Zusammenbau des M2230 Messmikrofons mit dem WP30 Wetterschutz.

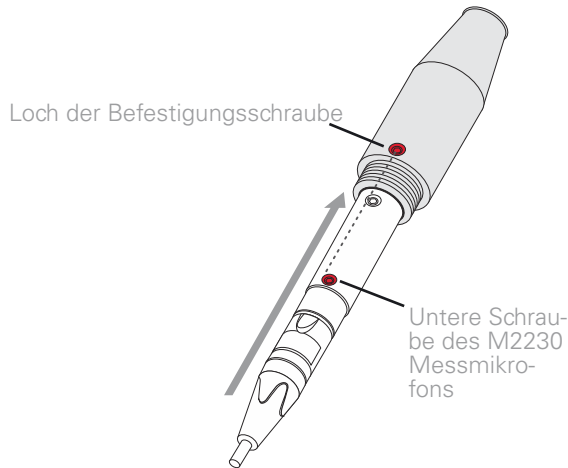
### ASD Kabel installieren

- Stecken Sie die XLR Buchse des ASD Kabels von unten durch das untere Gehäuserohr.
- Befestigen Sie die Bodenplatte mit den drei Inbusschrauben am unteren Gehäuserohr, und führen dabei das Kabel durch die dafür vorgesehene Aussparung.



## M2230 Messmikrofon einbauen

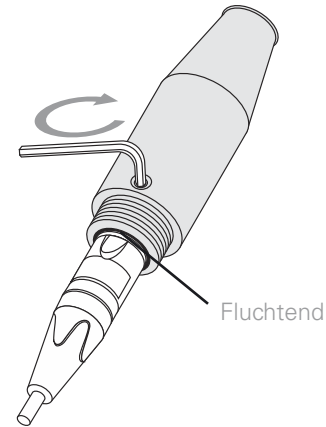
- Stecken Sie das M2230 Messmikrofon auf die XLR Buchse des ASD Kabels.
- Schieben Sie das M2230 Messmikrofon in das obere Gehäuserohr, bis die unteren Enden dieser beiden Teile miteinander fluchten. Richten Sie nun die Befestigungsschraube des oberen Gehäuserohrs auf die untere Schraube des M2230 Messmikrofons aus (entfernen Sie dafür die o.g. Befestigungsschraube, um den Kopf der unteren Schraube durch das Loch zu sehen).



## M2230 mit dem oberen Gehäuserohr verbinden

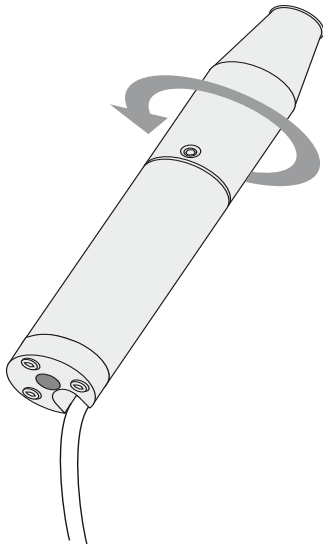
Das Fixieren des M2230 Messmikrofons im oberen Gehäuserohr mit Hilfe der Befestigungsschraube verhindert ein Verkratzen des Messmikrofons.

- Setzen Sie die Befestigungsschraube ein und ziehen diese vorsichtig an, sobald sie sich über dem Kopf der darunterliegenden Mikrophon-Schraube befindet. Bewegen Sie dabei das Messmikrofon leicht, um die richtige Position zu finden. Ziehen Sie die Schraube nicht zu fest an.
- Überprüfen Sie, ob die unteren Enden des M2230 Mikrofons und des oberen Gehäuserohrs miteinander fluchten.



## Zusammenbau des Wetterschutz-Gehäuses

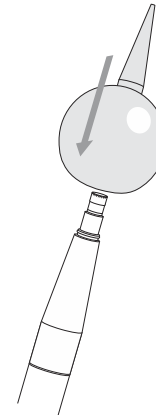
- Ziehen Sie das ASD Kabel soweit aus dem unteren Gehäuserohr heraus, bis sich das untere Gehäuserohr mit dem oberen Gehäuserohr verschrauben lässt. Achten Sie dabei darauf, dass sich das Kabel nicht verdrillt.



## Montage des Wetterschutz-Oberteils

- Das Wetterschutz-Oberteil setzt sich aus dem Windschutz, dem Schutzkäfig mit wasserabweisender Membran und dem Vogelschutz zusammen. Stülpen Sie das Oberteil vorsichtig über das obere Ende des Mikrofons bzw. des oberen Gehäuserohrs. Ungefähr 3 mm vor der endgültigen Position werden Sie einen leichten Anstieg der Widerstandskraft spüren. Erhöhen Sie den Anpressdruck weiter, bis das Oberteil mit einem hörbaren Klicken in die Endposition einschnappt.

- 👍 Sie haben den M2230-WP Wetterschutz erfolgreich zusammengebaut.



## Kalibrierung

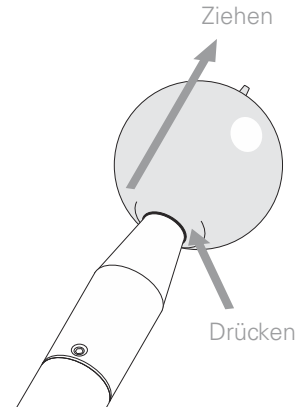
Das Design des M2230-WP Wetterschutzes erlaubt die einfache Kalibrierung des Mikrofons. Befolgen Sie dazu die untenstehende Prozedur:

- Entfernen Sie das Oberteil des M2230-WP vom oberen Gehäuserohr, indem Sie vorsichtig am Vogelschutz ziehen und gleichzeitig den innerhalb des Windschutzes befindlichen Schutzkäfig mit zwei Fingern nach oben drücken.



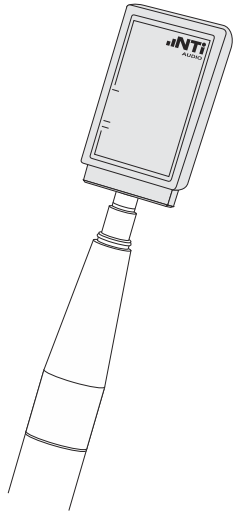
Der Schnapp-Mechanismus funktioniert einwandfrei für Temperaturen wärmer als  $-15^{\circ}\text{C}$ . Bei kälteren Bedingungen gefriert der O-Ring; in diesem Falle empfehlen wir das Gehäuse zuerst mit der Hand aufzuwärmen.

- Entfernen Sie das Oberteil vorsichtig.





- Kalibrieren Sie das Mikrofon mit Hilfe des NTi Audio Präzisions-Kalibrators wie im XL2 Benutzerhandbuch beschrieben.



- Stecken Sie das Oberteil des Wetterschutzes wieder auf das Gehäuserohr bis dieses einschnappt.
- 👍 Sie haben erfolgreich das M2230-WP Aussen-Mikrofon kalibriert.

## 17. Weitere Informationen

### My NTi Audio

Registrieren Sie Ihre Produkte bei My NTi Audio und profitieren Sie von den folgenden Möglichkeiten:

- Gratis Updates für Ihre Produkte
- Aktivierung von optionalen Funktionen
- Premium-Zugriff für Downloads
- Zusendung von Anwendungs- und Produktneuheiten
- Schnellerer weltweiter Service
- Hilfe bei eventuellem Verlust oder Diebstahl
- Kalibrierdienste

#### Anleitung zur Registrierung

- Öffnen Sie die Webseite „<http://my.nti-audio.com>“
- Melden Sie sich an oder erstellen Ihr My NTi Audio Konto.
- Die Webseite „Meine NTi Audio Produkte“ wird geöffnet.
- Wählen Sie das entsprechende Produkt aus und geben die Seriennummer ein
- Klicken Sie auf das Feld „Registrierung“
- Nun ist das Produkt bei „Meine NTi Audio Produkte“ aufgelistet.






Gratulation, Ihr NTi Audio Produkt ist registriert.

## Tipps zur Fehlerbehebung

### Wiederherstellung der Grundeinstellung

Falls der XL2 Audio- und Akustik-Analysator nicht wie gewünscht funktioniert, kann das Zurücksetzen auf die Grundeinstellung das Problem beheben.

- Schalten Sie den XL2 aus.
- Halten Sie die Escape-Taste gedrückt  und drücken gleichzeitig die Ein/Aus-Taste .

 Der XL2 schaltet ein, zeigt „Loading Default Setup“ an und wird auf die Grundeinstellung zurückgesetzt.

### XL2 startet mit limitierten Messfunktionen

Der XL2 wurde vor dem letzten Abschalten in einem reduzierten Benutzerprofil verwendet und in den Geräteeinstellungen wurde **Select Profile** auf **No** gesetzt.

- Folgen Sie der beschriebenen Lösung bei „Wiederherstellung der Grundeinstellung“

 Der XL2 startet mit dem kompletten Funktionsmenü.

### Fehler der SD-Karte

Der XL2 schreibt die Messdaten automatisch auf die SD-Karte während der durchführenden Messung. Somit muss die SD-Karte immer im XL2 eingelegt sein.

Fehlermeldung

Lösung

**Missing SD-Card**

Geben Sie die SD-Karte in den XL2.

**SD-Card is not FAT formatted**

Formatieren Sie die SD-Karte am PC. Folgen Sie hierzu der Anleitung zu „Formatierung der SD-Karte“ in diesem Kapitel.

**SD-Card is full**

Die eingelegte SD-Karte ist voll. Laden Sie die Messdaten auf den PC und stellen Speicherplatz für neue Messdaten bereit.

### Andere Fehlermeldungen auf der Anzeige

Falls der XL2 eine andere Fehlermeldung anzeigt, dann informieren Sie bitte NTi Audio mit der kompletten Fehlermeldung. Ihre Information unterstützt die Entwicklung des Messgerätes. Danke.

## Kann eine andere SD-Karte verwendet werden?

Ja, eine andere SD-Karte kann verwendet werden.

- Schalten Sie den XL2 aus.
- Geben Sie eine neue SD-Karte in den XL2.
- Schalten Sie den XL2 ein.

👍 Der XL2 schreibt die Datenstruktur automatisch auf die neue SD-Karte.

## Formatierung der SD-Karte

Falls durch einen Grund die SD-Karte formatiert werden soll, dann empfehlen wir die Verwendung der Software „SDFormatter“. Diese Software sichert eine Formatierung der SD-Karte für eine optimale Performanz. SDFormatter ist ein

## Gespeicherte Daten oder Wav-Dateien sind nicht auf der SD-Karte verfügbar

Das Dateisystem der SD-Karte könnte beschädigt sein.

- Führen Sie die Fehlerüberprüfung der Anzeige „Eigenschaften“ durch.
- Wählen Sie „Dateisystemfehler automatisch korrigieren.“
- Danach sollten alle Messdaten wieder verfügbar sein.



## Firmware aktualisieren

Die aktuell installierte Firmware können Sie in den Systemeinstellungen des XL2 finden. Eine Übersicht der verschiedenen Firmware-Versionen ist auf der Webseite <http://my.nti-audio.com> gelistet.

Die Aktualisierung der XL2-Firmware wird mit einer Firmware-Datei XL2Vxxx.xx durchgeführt. Diese Firmware-Datei wird auf die SD-Karte geladen und dann der XL2 eingeschoben. Nun aktualisiert der XL2 automatisch die Firmware.



### ① XL2.htm

Diese Datei öffnet die XL2 Statusseite für

- Firmware-Aktualisierungen
- Aktivierung von Optionen

### Aktualisierung der Firmware, PC ist Online

- Starten Sie den XL2 und verbinden ihn mit dem Computer.
- Der XL2 zeigt das Auswahlfenster **USB Mode** an.
- Wählen Sie **Mass storage**, somit wird der XL2 als Massenspeicher erkannt.
- Doppelklicken Sie die Datei xl2.htm ①.  
Die Webseite „XL2 Instrument Status“ öffnet sich.
- Wählen Sie „Look for FW Updates“.  
Die Webseite „XL2 Support Page“ öffnet sich.
- Laden Sie die aktuelle Firmware XL2Vxxx.xx auf die SD-Karte.
- Entfernen Sie das USB-Kabel und schalten den XL2 ein.
- Prüfen Sie die Anzeige am XL2 und warten einige Minuten bis die Aktualisierung der Firmware abgeschlossen ist.

### Kein PC ist verfügbar

Bitte kontaktieren Sie Ihren NTi Audio Partner falls keine Internetverbindung verfügbar ist. Sie werden die neue Firmware direkt per E-Mail erhalten.

## Optionen und Zubehör

Die folgenden Optionen erweitern die Messfunktionen des XL2 Analysators:

### Sprachverständlichkeit STIPA

NTi Audio #: 600 000 338

Der XL2 Analysator misst die Sprachverständlichkeit von Durchsagesystemen und Evakuierungsanlagen entsprechend des Standards IEC60268-16 (2011, Ausgabe 4), älteren Versionen und DIN VDE 0833-4. Dabei ermittelt der XL2 die Sprachverständlichkeit als STI- oder als CIS- Werte und zeigt diese mit den Pegeln und den Modulations-Werten der sieben Oktavbändern an. Die STIPA-Messfunktion ermöglicht eine Korrektur der ermittelten Sprachverständlichkeit mit dem Spektrum des Umgebungslärms. Eine automatische Mittelung berechnet den Durchschnitt und die statistische Abweichung mehrerer Messungen. Als Signalquelle dienen:

- NTi Audio TalkBox (akustischer Signalgenerator)  
Benötigt für Audiosysteme mit Einsprechmikrofonen, zur Messung der kompletten Signalkette.
- Minirator MR-PRO (Signalgenerator)  
Benötigt für Audiosysteme ohne Einsprechmikrofon
- STIPA Test CD

### Erweitertes Akustikpaket

NTi Audio #: 600 000 339

Das Erweiterte Akustikpaket bietet zusätzliche Funktionen für Schallpegel- und Akustikmessungen:

- SLMeter/RTA Messfunktion
  - Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz)
  - Perzentilpegel / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen mit flexibler Einstellung von 1% bis 99%
  - Schallexpositionspegel  $L_{AE}$
  - 100ms Logging
  - Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme
  - Zeitgewichtung: Impuls ( $L_{xI}$ ,  $L_{xleq}$  mit  $x= A, C, Z$ )
  - Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
  - TaktMax, alle Messungen nach DIN 45645-1
- FFT Messfunktion
  - Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0.4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz
- RT60 Messfunktion
  - Nachhallzeit RT60 in Terzbandauflösung

## Externe Messdatenerfassung

NTi Audio #: 600 000 375

Die Option zur externen Messdatenerfassung erlaubt Messdaten direkt vom XL2 online über die USB Schnittstelle abzufragen. Somit können individuelle Messanwendungen am PC selbst programmiert werden, z.B. für Schallpegelüberwachungen oder automatisierte Messungen.

Die folgenden XL2-Messfunktionen werden unterstützt:

- Schallpegelmessgerät und Terzbandanalysator SLMeter
- FFT-Analysator
- Audio-Analysator RMS/THDN
- Hochauflösende Spektralanalyse 1/12 Oct + Tol

## Spektrale Grenzwerte

NTi Audio #: 600 000 376

Die Option Spektrale Grenzwerte erweitert die Funktionalität des XL2 Akustik-Analysators mit der Aufnahme von Referenzkurven, relativen Anzeigen, einem umfangreichen Toleranzmanagement und einer 1/12 Oktav-Spektralmessung.

- FFT und 1/12 Oktav-Messfunktion
  - Speichert Referenzspektren im Messgerät
  - Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
  - Umfangreiches Toleranzmanagement für Gut/Schlecht-Messungen mit Toleranzbändern basierend auf zuvor gespeicherte Referenzspektren
- 1/12 Oktav-Messfunktion
  - Hochauflösende Spektralanalyse 1/12 Oct + Tol
  - Wählbare 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavauflösung
  - Anhören einzelner Frequenzbänder am Lautsprecher
- FFT Messfunktion
  - Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0.4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz
- SLMeter/RTA Messfunktion
  - Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
- Noise Curves
  - nach den Standards ANSI S12.2-2008, -1995 und ISO1996

### TA-Option (Bauartzulassung)

NTi Audio #: 600 000 377

Die TA-Option erweitert das Messgerät zum XL2-TA. Der XL2-TA bildet zusammen mit dem M2230 Messmikrofon und dem ASD-Kabel einen eichfähigen Klasse 1 Schallpegelmessers entsprechend den Standards DIN EN 61672-1:2003 und DIN 45657:2005 in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Die TA-Option enthält

- XL2-TA Firmware
  - V2.52 (für Deutschland, Schweiz)
  - V2.71 (für Österreich)
- Geräteaufkleber XL2-TA
- 

Wie wird mein XL2-TA Analysator eichfähig?

- Installieren Sie die TA-Option auf Ihrem Messgerät.
- Nun laden Sie von der „XL2 Support Page“ auf <http://my.nti-audio.com> die zugelassene Firmware auf Ihren XL2-TA Schallpegelmessers.
- Nach der Aktualisierung der Firmware startet der XL2-TA mit dem Informationsfenster „**XL2-TA Type Approved SLM/RTA**“. Eichfähig ist die Schallpegel-Messfunktion **SLM/RTA**, dies zeigt der XL2-TA im Hauptmenü mit **SLMTA** bzw. **SLM/RTA Type Approved** an.

### XL2 Data Explorer Option

NTi Audio #: 600 000 430

Die Option ermöglicht dem Import geloggtter Schallpegel-Messdaten in die XL2 Data Explorer Software.

XL2 Data Explorer ist eine PC-Software zur schnellen und einfachen Analyse von Schallpegelmessdaten. Sie unterstützt Akustiker und Experten bei der Visualisierung, detaillierten Auswertung und Nachbearbeitung grosser Datenmengen. Die Software präsentiert die Gesamtübersicht aller Schallpegeldaten auf einen Blick und erlaubt die individuelle Gestaltung von Messberichten.

Eigenschaften der XL2 Data Explorer Software:

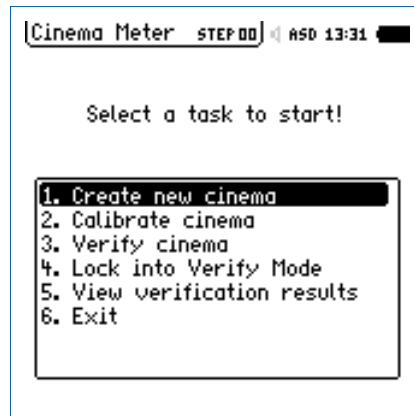
- Visualisierung von Schallpegeldaten
- Schnelle Zoom- und Navigations-Funktion
- Anhören der Audiodaten synchron zum Schallpegelverlauf
- Summenberechnung von Terzbändern
- Einfügen von Markierungen mit individueller Pegelberechnung
- Kundenspezifische Messberichte



## Kino-Messoption

NTi Audio #: 600 000 379

Die Kino-Messoption bietet eine professionelle Messlösung für die effiziente Kalibration und periodische Qualitätskontrolle von Kinolautsprechersystemen entsprechend SMPTE ST 202:2010 und SMPTE RP 200:2012. Ein interaktiver Assistent führt den Anwender durch den Messablauf.



- **Create new cinema**

Erzeugt Vorlagen zur Kinomessung basierend auf der Kinogröße mit der Auswahl der entsprechenden X-Kurve.

- **Calibrate cinema**

Kalibriermenü zur Durchführung von Referenzmessungen für jeden Kanal und Mittelung der Messergebnisse verschiedener Mikrofonpositionen

- **Verify Cinema**

Verifikationsmenü für periodische Kinoüberprüfungen und Vergleich zu den Referenzmessdaten

- **Lock into Verify Mode**

Das Hauptmenü des XL2 Analysators wird gesperrt. Das Messgerät startet automatisch im Verify Mode. Eine manuelle Entsperrung ist jederzeit möglich.

- **View verification results**

Vergleichsanzeige der aktuellen Messdaten mit den Referenzmessungen

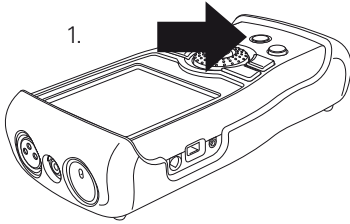
- **Exit**

Hier verlassen Sie den Kinomessmodus.

Die Kinomess-Option beinhaltet die Spektrale Grenzwerte Option. Falls Sie die Spektrale Grenzwerte Option bereits auf Ihrem XL2 installiert haben, dann wählen Sie die Kino-Assistent-Option, NTi Audio #: 600 000 378. Damit erhalten Sie die Funktionalität der Kinomess-Option in Kombination mit der vorinstallierten Spektralen Grenzwerte Option.

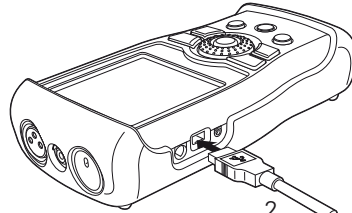
## Installation von Optionen

1.

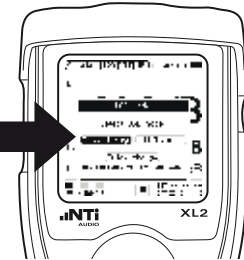


XL2 Einschalten

2. → PC

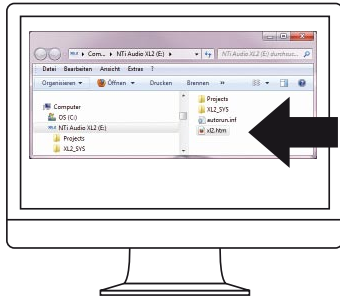


3.



Mass storage

4.



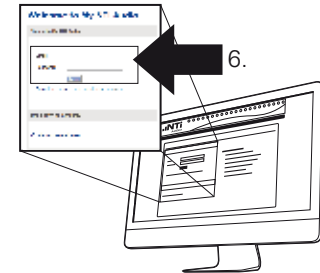
xl2.htm öffnen

5.



Activate option

6.



Login

(<http://my.nti-audio.com>)



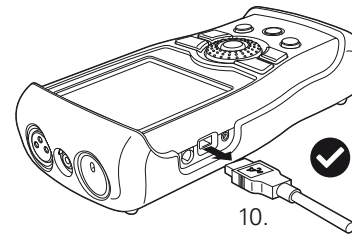
Lizenznummer eingeben





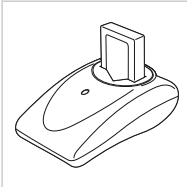
Senden



Aktivierungsdatei herunterladen und auf den XL2 kopieren  
(xx\_0xxxx.txt)



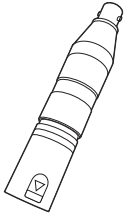
## Zubehör

 <p>Calibration Certificate</p>	<p><b>Hersteller-Kalibrierzertifikat</b></p> <p>Das Kalibrierzertifikat dokumentiert die individuellen Produktdaten mit Seriennummer. Die Prozeduren zur Kalibrierung bzw. individuellen Einstellung folgen den Bestimmungen zur Dokumentation und Rückführbarkeit der Norm EN ISO / IEC 17025. Nach dem Kauf des Produktes empfehlen wir die jährliche Kalibrierung. NTi Audio # 600 000 018</p>
	<p><b>Gürteltasche</b></p> <p>Transportschutz mit Gürtelschlaufe für den XL2. Das Messgerät kann auch während der durchzuführenden Messungen in der Gürteltasche bleiben; somit ist der XL2 immer geschützt. NTi Audio #: 600 000 335</p>
	<p><b>Akkuladegerät</b></p> <p>Akkuladegerät für eine effiziente und schnelle Ladung des Li-Po Akku. Das Akkuladegerät beinhaltet einen Zusatzakku. NTi Audio #: 600 000 332</p>

	<p><b>Zusatzakku</b></p> <p>Mit dem Zusatzakku ist der XL2 jederzeit einsatzbereit. NTi Audio #: 600 000 337</p>
	<p><b>Netzteil</b></p> <p>Netzteil für den XL2 Audio- und Akustik-Analysator mit wechselbaren Netzadapter. Das Netzteil kann für die typisch Steckdosen in Australien, China, Europa, Japan, USA und Grossbritannien verwendet werden. (Nicht originale Netzteile können Störungen der Messung verursachen.) Eingangsspannung: 110 - 240 VAC <math>\pm</math>10% Netzfrequenz: 50 - 60 Hz NTi Audio #: 600 000 333</p>
	<p><b>Exel Systemkoffer</b></p> <p>Dieser kompakte Systemkoffer bietet professionellen Transportschutz und viel Platz für die Messgeräte mit zusätzlichem Raum für Kabel und Adapter. NTi Audio #: 600 000 334</p>

	<p><b>Präzisionskalibrator 94/114 dB, Klasse 1</b></p> <p>Der Präzisionskalibrator wird zur Sicherstellung von genauen Schallpegel-Messresultaten benötigt. Das Gerät erzeugt einen Referenzton mit 94 oder 114 dBSPL @ 1kHz für die Kalibrierung von 1/2" oder 1/4" Messmikrofonen.</p> <p>NTi Audio #: 600 000 390</p>
	<p><b>ASD-Kabel</b></p> <p>Das ASD-Kabel verbindet das NTi Audio Messmikrofon mit dem XL2. Dabei wird das elektronische Datenblatt des Mikrofons an den XL2 übertragen.</p> <p>NTi Audio #:</p> <p>5 Meter: 600 000 336          10 Meter: 600 000 364          20 Meter: 600 000 365</p> <p>Die ASD Technologie für die Übertragung des elektronischen Datenblatts kann bis zu einer Kabellänge von 20 Meter angewendet werden. Kürzere Kabel können kaskadiert werden.</p>

	<p><b>Adapter für Mikrofonständer</b></p> <p>Dieser mechanische Adapter befestigt den XL2 auf einem Mikrofonständer. Adapter für 3/8"- und 5/8"-Ständer sind im Lieferumfang.</p> <p>NTi Audio #: 600 000 372</p>
	<p><b>XL2 Beschwerdeführer-Taste</b></p> <p>Bietet vier Tasten um akustische Ereignissen zu markieren bzw. die Aufnahme von Events auszulösen. Benötigt das optionale Erweiterte Akustikpaket.</p> <p>NTi Audio #: 600 000 384</p>



## 48V -> ICP® Adapter

Angeschlossen an den XL2 erzeugt dieser Adapter die ICP-Spannung für den Anschluss alternativer Mikrofone oder Sensoren.

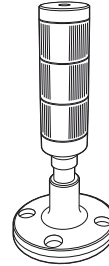
Spezifikationen:

(@ Sensorensensitivität = 50 mV/Pa und Ausgangsimpedanz < 100 Ohm)

- Eigenrauschen typisch: 17 dB(A)
- Maximaler Schallpegel: 140 dB

NTi Audio #: 600 010 223

ICP® ist ein registrierter Markenname von PCB Piezotronics.



## Signalleuchte mit I/O Adapter Box

Der XL2 steuert eine externe Signalleuchte via der digitalen I/O-Adapter-Box. Die Leuchte bietet die drei Farben grün, orange und rot.

Anwendungen:

- Schallpegelüberwachung bei Live-Veranstaltungen oder in Clubs  
Überhöhte Schallpegel rot angezeigt. Orange dient als Vorwarnung für Pegel nahe dem Grenzwert.
- Lärmüberwachung in der Industrie
- Gut / Schlecht Messungen in der Qualitätskontrolle  
(benötigt XL2 Spektrale Grenzwert Option)

NTi Audio #:

Digital I/O Adapter Box: 600 000 381

Schallpegelampel: 600 000 382

	<p><b>Digitale I/O Adapter PCB</b></p> <p>Der XL2 steuert mit dem digitalen I/O-Adapter externe Einrichtungen, wie z.B. eine Anzeigeampel abhängig vom Schallpegel. Somit werden überhöhte Schallpegel gross auf einer externen Rot-Orange-Grün-Ampel angezeigt.</p> <p>NTi Audio #: 600 000 380</p>
	<p><b>WP30 Wetterschutz für M2230</b></p> <p>Schützt Ihr M2230 Messmikrofon vor Wind und Wetter im Ausseneinsatz für Langzeitmessungen mit dem XL2 Schallpegelmessgerät.</p> <p>Features</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61672 Klasse 1, ANSI S1.4 Typ 1</li> <li>• Konform zu einem Schalleinfallswinkel von 0° und 90°</li> <li>• Korrosionsbeständiges Material</li> <li>• 3/8" Stativanschluss</li> <li>• Vogelschutz</li> </ul> <p>NTi Audio # 600 040 060</p>

	<p><b>Allwetter-Schutzkoffer</b></p> <p>Der wetterfeste Schutzkoffer ist eine einfache und probate Lösung für Messungen im Aussenbereich. Die Spannungsversorgung des XL2 Schallpegelmessers wird von einem externen Netzteil oder von einem Akku gewährleistet, mit dem mehrtägige Aufzeichnungen möglich sind.</p> <p>NTi Audio #: 600 000 471</p>
	<p><b>Heavy-Duty Allwetter-Schutzkoffer</b></p> <p>Der grosse Schutzkoffer bietet eine professionelle Lösung für längere unbeaufsichtigte Lärmmessungen. In seinen grossen Innenraum passt z.B. ein auslaufsicherer Akku, mit dem sich der XL2 über Wochen hinweg betreiben lässt.</p> <p>NTi Audio #: 600 000 470</p>

	<p><b>Messschrank</b></p> <p>Der Messschrank ist die ideale Lösung für festinstallierte Lärm-Messstationen. Dank seiner robusten Bauweise aus verstärktem Fiberglas schützt der Schrank den XL2 Schallpegelmesser optimal. Er erfüllt die Anforderungen der Schutzklasse IP66.</p> <p>NTi Audio #: 600 000 480</p>
	<p><b>XL2 Data Explorer Software</b></p> <p>XL2 Data Explorer ist eine PC-Software zur schnellen und einfachen Analyse von Schallpegelmessdaten. Für den Import der Messdaten wird eine im XL2 installierte Data Explorer Option benötigt. Die Software ist zum Download auf der Support-Seite von <a href="http://my.nti-audio.com">http://my.nti-audio.com</a> verfügbar.</p>
	<p><b>XL2 Projektor Software</b></p> <p>Der Projektor zeigt den XL2 Bildschirm in Echtzeit auf dem angeschlossenen PC an. Die Software ist kostenlos zum Download verfügbar auf der Support-Seite von <a href="http://my.nti-audio.com">http://my.nti-audio.com</a>.</p>

	<p><b>Minirator MR-PRO</b></p> <p>Der MR-PRO ist ein leistungsfähiger Signalgenerator, der dem professionellen Anwender alle gängigen Audio-Testsignale in höchster Qualität bietet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinus, wählbare Frequenz, bis +18 dBu</li> <li>• Sweep-Signal, für jeden Frequenzbereich bis zu 1/12 Oktave</li> <li>• Rosa Rauschen, weisses Rauschen</li> <li>• Polaritäts-Testsignal</li> <li>• Laufzeit-Testsignal</li> <li>• Eigene Signalformen (*.wav)</li> </ul> <p>NTi Audio #: 600 000 310</p>
	<p><b>NTi Audio TalkBox</b></p> <p>NTi Audio TalkBox vereinfacht die akustische Einspeisung des STIPA Testsignals in geschlossene Beschallungsanlagen. Die kopfgrosse TalkBox generiert ein nach IEC 60268-16 normiertes STIPA Prüfsignal, das entzerrt und mit einem definierten Schallpegel über den internen Lautsprecher ausgegeben wird und so einen normierten Sprecher nachbildet.</p> <p>NTi Audio #: 600 000 085</p>



	<p><b>Leichtes Tripod-Stativ</b>                  Ausziehbares leichtes Tripod-Stativ mit 1/4" und 3/8" Befestigungsgewinde zur Montage der Messmikrofone, des Aussen-Mikrofons M2230-WP und des XL2 Analysators in einer Höhe bis zu 1,7 m.                  NTi Audio #: 600 000 397</p>
	<p><b>8 GB SD-Karte</b>                  (im Lieferumfang des XL2)                  NTi Audio #: 600 000 374</p>
	<p><b>16 GB SD-Karte</b>                  (individuell getestete SD-Karte mit hoher Datenleistung)                  NTi Audio #: 600 000 385</p>
	<p><b>32 GB SD-Karte</b>                  (individuell getestete SD-Karte mit hoher Datenleistung)                  NTi Audio #: 600 000 386</p>

## Garantiebestimmungen

### Internationale Garantie

NTi Audio garantiert die Funktion der Produkte und dessen Einzelteile für ein Jahr ab dem Verkaufsdatum. In dieser Periode werden defekte Produkte kostenlos repariert oder ausgetauscht.

### Einschränkungen

Die Garantie umfasst keine durch Unfälle, Transport, falsche Verwendung, Unachtsamkeit, nicht originale Zubehör, Einbau jeglicher Teile oder den Verlust von Teilen, den Betrieb mit nicht spezifizierten Eingangsspannungen, Adaptertypen oder falsch eingelegten Batterien verursachte Schäden. NTi Audio ist nicht verantwortlich für Folgeschäden jeglicher Art. Die Garantie verfällt bei der Durchführung von Reparaturen oder Wartung durch Dritte, die nicht Teil eines bevollmächtigten NTi Audio Wartungszentrums sind.

### Gesetzliche Gewährleistung

Verbraucher können nach den nationalen Gesetzen betreffend den Verkauf von Konsumgütern gesetzliche Rechte zustehen. Diese Garantie ist unabhängig und beschränkt keine gesetzlichen Rechtsansprüche. Die gesetzlichen Rechte können Sie nach eigenem Ermessen geltend machen.

## Kalibrierzertifikat

Jedes Produkt wird während der Produktion sorgfältig getestet und entspricht den im Kapitel Technische Daten angeführten Spezifikationen. Individuelle Kalibrierzertifikate für neue Produkte können optional bestellt werden.

NTi Audio empfiehlt die jährliche Kalibrierung der Produkte nach dem Kauf. Die Kalibrierung bietet eine dokumentierte, rückführbare Messgenauigkeit und bestätigt, dass Ihr NTi Audio Produkt den publizierten Spezifikationen entspricht bzw. diese übertrifft. Die Prozeduren zur Kalibrierung bzw. individuellen Einstellung folgen den Bestimmungen zur Dokumentation und Rückführbarkeit der Norm EN ISO / IEC 17025.

## Service und Reparatur

Bei einer Fehlfunktion oder möglichem Schaden verifizieren Sie dies zuerst mit Ihrem lokalen NTi Audio Partner. Falls Ihr Produkt repariert werden muss, senden Sie dieses an NTiAudio. Hierzu folgen Sie bitte den Servicebestimmungen auf



### Beschädigung durch Stöße und Nässe

- Der Stossschutz schirmt Ihren XL2 gegen Stöße ab, die beim normalen Gebrauch entstehen.
- Setzen Sie das Gerät nicht absichtlich extremer Beanspruchung aus!
- Lassen Sie das Gerät nicht fallen!
- Verursachte Schäden durch Fallenlassen oder extremen Beanspruchungen sind nicht von den Garantieleistungen gedeckt.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in nasser Umgebung! Durch eindringendes Wasser kann das Gerät dauerhaft beschädigt werden.

## Konformitätserklärung



### CE / FCC Konformitätserklärung

Wir, die Hersteller NTi Audio AG, deklarieren, dass die Produkte XL2 Audio- und Akustik-Analysator, Messmikrofone M2230, M2211, M2215 und M4260, sowie der Vorverstärker MA220 und Zubehör mit den folgenden Standards oder anderen normativen Dokumente entsprechen:

- EMC: 2004/108/EG
- Harmonisierte Standards EN 61326-1
- Explosionsgefährdete Bereiche (ATEX): 94/9/EG
- Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS).
- Richtlinie 2002/96/EU zur Reduktion der zunehmenden Menge an Elektronikschrott (WEEE).

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

Datum: 1. Februar 2013



Position: Technischer Direktor

## Informationen zur Entsorgung



Entsorgen Sie das Mikrofon gemäss den geltenden umweltrechtlichen Bestimmungen in Ihrem Land.

### **Regelung in der EU und anderen europäischen Ländern mit entsprechenden Gesetzen**

Das Mikrofon darf nicht im Hausmüll entsorgt werden. Bringen Sie das Gerät am Ende seines Lebenszyklus den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend zu einer Sammelstelle für Elektro-Recycling.

### **Andere Länder ausserhalb der EU**

Wenden Sie sich an die für Sie zuständige Abfallbehörde und befolgen Sie deren Vorschriften.

## 18. Technische Daten XL2

Schallpegelmessung	
Produkt-Konfigurationen Klasse 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 mit TA-Option, M2230 Messmikrofon, ASD-Kabel und Präzisionskalibrator bilden einen integrierenden Schallpegelmesser mit PTB-Bauartzulassung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Klasse 1 nach IEC 61672</li> <li>» Typ 1 nach ANSI S1.4</li> </ul> </li> <li>• XL2 mit M2230 Messmikrofon                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Klasse 1 nach IEC 61672</li> <li>» Typ 1 nach ANSI S1.4</li> </ul> </li> <li>• XL2 mit M2211, M2215 Messmikrofon                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Klasse 1 Frequenzgang nach IEC 61672</li> <li>» Typ 1 Frequenzgang nach ANSI S1.4</li> </ul> </li> </ul> <p>Die angegebenen Spezifikationen gelten für den abgesetzten Mikrofonbetrieb. Dadurch werden mögliche akustische Reflexionen vom XL2 Gehäuse vermieden und somit eine hohe Messpräzision entsprechend der Standards IEC 61672 und ANSI S1.4 erzielt.</p>
Produkt-Konfigurationen Klasse 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 mit M4260 Messmikrofon                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Klasse 2 nach IEC 61672</li> <li>» Typ 2 nach ANSI S1.4</li> </ul> </li> </ul>

Standards	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61672, IEC 60651, IEC 60804, IEC 61260, ISO 2969</li> <li>• China: GB/T 3785:2010, GB/T 3241, GB 3096-2008, GB 50526, GB-T_4959-1995</li> <li>• Deutschland: DIN 15905-5, DIN 45645-2, DIN 45657, optional: DIN 45645-1</li> <li>• Japan: JIS C1509-1:2005, JIS C 1513 Klasse 1, JIS C 1514 Klasse 0</li> <li>• Schweiz: SLV</li> <li>• UK: BS6698, BS5969</li> <li>• USA: ANSI S1.4, ANSI S1.43, ANSI S1.11-2004 Klasse 1</li> <li>• Internationale IEC Standards wurden als europäische Standards adaptiert und die Buchstaben IEC durch EN ersetzt. XL2 ist konform mit diesen EN Standards.</li> </ul>
Details	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messbandbreite (-3dB): 4.4 Hz – 23.6 kHz</li> <li>• Pegelauflösung: 0.1 dB</li> <li>• Eigenrauschen: 1.3 µV A-gewichtet</li> </ul>
Gewichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzbewertungen: A, C, Z</li> <li>• Zeitbewertungen: Fast, Slow, optional: Impuls</li> </ul>
Messbereich bei verschiedenen Mikrofonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2+M2230: 17 dB(A) - 138 dB</li> <li>• XL2+M2215: 25 dB(A) - 153 dB</li> <li>• XL2+M2211: 21 dB(A) - 144 dB</li> <li>• XL2+M4260: 29 dB(A) - 144 dB</li> </ul>
Linearer Messbereich entsprechend IEC61672 / ANSI S1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2+M2230: 24 dB(A) - 139 dB 27 dB(C) - 139 dB</li> <li>• XL2+M2215: 33 dB(A) - 153 dB</li> <li>• XL2+M2211: 29 dB(A) - 144 dB</li> <li>• XL2+M4260: 35 dB(A) - 144 dB</li> </ul> <p>@ typischen Sensitivität des Messmikrofons</p>

Stabilisierungszeit	< 10 Sekunden
Integrationszeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum: 1 Sekunde</li> <li>• Maximum: 100 Stunden minus 1 Sekunde</li> </ul>
Pegelbereiche der Anzeige	<p>Drei Pegelbereiche abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons mit manueller Umschaltung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M2230 @ Sensitivität = 42 mV/Pa <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, unterer Pegelbereich: 0 - 100 dBSPL</li> <li>» MID, mittlerer Pegelbereich: 20 - 120 dBSPL</li> <li>» HIGH, oberer Pegelbereich: 40 - 140 dBSPL</li> </ul> </li> <li>• M2211 @ Sensitivität = 20 mV/Pa <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, unterer Pegelbereich: 10 - 110 dBSPL</li> <li>» MID, mittlerer Pegelbereich: 30 - 130 dBSPL</li> <li>» HIGH, oberer Pegelbereich: 50 - 150 dBSPL</li> </ul> </li> <li>• M2215 @ Sensitivität = 8 mV/Pa <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, unterer Pegelbereich: 20 - 120 dBSPL</li> <li>» MID, mittlerer Pegelbereich: 40 - 140 dBSPL</li> <li>» HIGH, oberer Pegelbereich: 60 - 160 dBSPL</li> </ul> </li> <li>• M4260 @ Sensitivität = 26 mV/Pa <ul style="list-style-type: none"> <li>» LOW, unterer Pegelbereich: 10 - 110 dBSPL</li> <li>» MID, mittlerer Pegelbereich: 30 - 130 dBSPL</li> <li>» HIGH, oberer Pegelbereich: 50 - 150 dBSPL</li> </ul> </li> </ul>

Eigenrauschen typisch in [dB] @ S = 42 mV/Pa vom XL2 ohne Messmikrofon

• Frequenzbewertung A

Pegelbereich	L <sub>eq</sub>	L <sub>peak</sub>
LOW	4	17
MID	18	31
HIGH	43	55

• Frequenzbewertung C

Pegelbereich	L <sub>eq</sub>	L <sub>peak</sub>
LOW	3	16
MID	17	30
HIGH	41	55

• Frequenzbewertung Z

Pegelbereich	L <sub>eq</sub>	L <sub>peak</sub>
LOW	7	20
MID	21	34
HIGH	46	58

Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SPL aktuell, Lmin, Lmax, Lpeak, Leq</li> <li>• Gleitender LAeq mit einstellbarem Zeitfenster von fünf Sekunden bis zu einer Stunde</li> <li>• Alle Messergebnisse stehen parallel zur Verfügung</li> <li>• Loggen aller Messdaten in wählbaren Zeitintervallen</li> <li>• Assistent zur Messung der Korrekturwerte für Live-Events nach DIN15905-5, SLV</li> <li>• Noise Curves NC, NR, PNC, RC mittels Nachbewertung</li> <li>• Arbeitsplatzlärmpegel LEX mittels Nachbewertung</li> <li>• Aufnahme von Wav-Dateien (ADPCM), für jede 12 Stunden wird eine neue Wav-Datei aufgenommen (max. Wav-Datei grösse 512 MB)</li> <li>• Aufnahme von Kurzkommentaren</li> <li>• Überwachung von Schallpegelgrenzwerten</li> <li>• Digitale I/O-Schnittstelle zur Steuerung von Zubehör</li> </ul>
------------	---

Echtzeit-Spektralanalyse RTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oktavbandanzeige: 8 Hz - 16 kHz Die Teilbereiche 8 Hz - 4 kHz oder 31.5 Hz - 16 kHz werden zusammen mit A/Z-Breitbandpegel auf einen Blick angezeigt.</li> <li>• Terzbandanzeige: 6.3 Hz - 20 kHz Die Teilbereiche 6.3 Hz - 8 kHz oder 20 Hz - 20 kHz werden zusammen mit A/Z-Breitbandpegel auf einen Blick angezeigt.</li> <li>• Messeinheit: Volt, dBu, dBV und dB SPL</li> <li>• Pegelauflösung: 0.1 dB</li> <li>• Filtergenauigkeit (Basis 2) für die Frequenzbänder 16 Hz und höher » IEC 61260:2014: Klasse 1 » ANSI S1.11-2004: Typ 1</li> <li>• X-Kurve nach ISO2969</li> <li>• Speichert ein Referenzspektrum für Vergleichsmessungen</li> </ul>
Data Explorer (optional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermöglicht Import der Messdaten in die Data Explorer Software</li> <li>• Dient zur schnellen und einfachen Analyse von Schallpegelmessdaten auf dem PC</li> </ul>
Externe Messdatenerfassung (optional)	<p>Externe Messdatenabfrage über die USB-Schnittstelle der folgenden Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLMeter</li> <li>• FFT</li> <li>• RMS/THDN</li> <li>• 1/12 Oct + Tol</li> </ul>

<p>Erweitertes Akustikpaket (optional)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SLMeter/RTA Messfunktion             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz), für jede Stunde wird eine neue Wav-Datei aufgenommen (max. Wav-Dateigrösse 512 MB)</li> <li>» Perzentile / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexible Einstellung von 0,1% bis 99,9%</li> <li>- Abtastung: jede 1.3 ms</li> <li>- Breitband: in 0.1 dB Klassenbreite, basierend auf Abtastung des <math>L_{xy}</math> (x= A, C oder Z, y= F, S oder EQ<sub>1</sub> ")</li> <li>- 1/1 und 1/3 Oktav-Spektrum: in 1.0 dB Klassenbreite, basierend auf <math>L_{xy}</math> (x= A, C oder Z, y= F oder S)</li> <li>- Dynamischer Bereich: 140 dB</li> </ul> </li> <li>» Schallexpositionspegel <math>L_{AE}</math></li> <li>» 100ms Logging</li> <li>» Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme</li> <li>» Zeitgewichtung: Impuls (<math>L_x</math>, <math>L_{xleq}</math> mit x= A, C, Z)</li> <li>» Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung</li> <li>» TaktMax, alle Messungen nach DIN 45645-1</li> </ul> </li> <li>• FFT Messfunktion             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0.4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz</li> </ul> </li> <li>• RT60 Messfunktion             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Nachhallzeit RT60 in Terzbandauflösung</li> </ul> </li> </ul>
<p>Option Spektrale Grenzwerte (optional)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SLMeter/RTA Messfunktion             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung</li> </ul> </li> <li>• FFT Messfunktion             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Hochauflösende Zoom-FFT mit einer Auflösung bis 0.4 Hz von 5 Hz bis 20 kHz</li> </ul> </li> <li>• 1/12 Oktav-Messfunktion             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Hochauflösende Spektralanalyse mit wählbarer 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavauflösung</li> <li>» Anhören einzelner Frequenzbänder am Lautsprecher</li> </ul> </li> <li>• FFT und 1/12 Oktav-Messfunktion             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Speichert Referenzspektrale Messungen im Messgerät</li> <li>» Vergleich Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektrale Messungen in relativer oder absoluter Anzeige</li> <li>» Umfangreiches Toleranzmanagement für Gut/Schlecht-Messungen mit Toleranzbändern basierend auf zuvor gespeicherte Referenzspektrale Messungen</li> <li>» Export und Import von Toleranz- und Capture-Dateien</li> </ul> </li> <li>• Noise Curves             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Noise Rating NR nach ISO 1996</li> <li>» Noise Criteria NC nach ANSI S12.2-2008 und -1995</li> <li>» Room Noise Criteria RNC nach ANSI S12.2-2008</li> <li>» Room Criteria RC nach ANSI S12.2-1995</li> <li>» Preferred Noise Criteria nach ASA 1971</li> </ul> </li> </ul>



Akustik Analysator	
FFT-Analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeit-FFT mit aktuellem Pegel, Leq, Lmin, Lmax</li> <li>• Pegelauflösung: 0.1 dB</li> <li>• Frequenzbandbereiche: 7 Hz - 215 Hz, 58 Hz - 1,72 kHz, 484 Hz - 20,5 kHz mit 143 Frequenzbänder angezeigt</li> <li>• Messeinheit: Volt, dBu, dBV und dBSPL</li> <li>• Optional: Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0,4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz</li> <li>• Optional: Referenzspektren und Toleranzfunktion für Vergleichsmessungen und Gut/Schlecht-Analysen</li> </ul>
Nachhall RT60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/1 Oktavbandauflösung von 63 Hz - 8 kHz basierend auf T20 und T30</li> <li>• Optional: Terzbandauflösung von 50 Hz - 10 kHz basierend auf T20 und T30</li> <li>• Messbereich: 10 ms - 14 s</li> <li>• Messung laut ISO 3382 mit Schröder-Rückwärtsintegration</li> <li>• Testsignal: Impulsschallquelle oder ein getaktes Rosa Rauschen erzeugt von MR-PRO, MR2 oder der beigelegten NTi Audio Test CD</li> </ul>
Laufzeit, Delay	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufzeitmessung zwischen elektrischem Referenzsignal und akustischem Signal über das eingebaute Mikrofon</li> <li>• Messbereich: 0 ms - 1 s (0 m - 344 m)</li> <li>• Auflösung: 0.1 ms</li> <li>• Testsignal: NTi Audio Delaysignal erzeugt von MR-PRO, MR2 oder der beigelegten NTi Audio Test CD</li> </ul>

Polarität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüft die Polarität von Lautsprechern und Kabeln</li> <li>• Positiv / Negativ Messung des Breitbandpegels und 1/1 Oktavbänder mittels internem Mikrofon oder über XLR/Cinch Eingang</li> <li>• Testsignal: NTi Audio Polaritätstestsignal erzeugt von MR-PRO, MR2 oder der beigelegten NTi Audio Test CD</li> </ul>
1/12 Oktave Analyse (optional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Pegel, Leq, Lmin, Lmax</li> <li>• Wählbare 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavbandauflösung</li> <li>• Messeinheit: Volt, dBu, dBV und dBSPL</li> <li>• Speichert mehrere Referenzspektren im Messgerät für Vergleichsmessungen</li> <li>• Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige</li> <li>• Umfangreiches Toleranzmanagement</li> <li>• Erzeugt Toleranzbänder basierend auf gespeicherte Referenzspektren für Gut/Schlecht-Messungen</li> </ul>

Noise Curves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noise Rating NR nach ISO 1996</li> <li>• Noise Criteria NC nach ANSI S12.2-2008 und -1995</li> <li>• Room Noise Criteria RNC nach ANSI S12.2-2008</li> <li>• Room Criteria RC nach ANSI S12.2-1995</li> <li>• Preferred Noise Criteria nach ASA 1971</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbereich der Messmikrofone           <ul style="list-style-type: none"> <li>» M2230: bis NC15</li> <li>» M2211: bis NC15</li> <li>» M4260: bis NC27</li> </ul> </li> </ul>
STIPA Sprachverständlichkeit (optional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelwert STI und CIS nach Standard IEC 60268-16, ISO 7240-16, ISO 7240-19, DIN VDE 0828-1, DIN VDE 0833-4</li> <li>• Korrektur von Hintergrundgeräuschen</li> <li>• Automatische Mittelung von Messergebnissen</li> <li>• Anzeige aller Modulationsindizes und individueller Bandpegel mit Fehlererkennung, Nachbewertung mit RTA-Spektrum</li> <li>• Testsignal: NTi Audio STIPA Signal erzeugt vom Minirator MR-PRO, NTi Audio TalkBox oder von der STIPA Test CD</li> </ul>

Audio Analysator	
Pegel RMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeitmessung in V, dBu, dBV und dB SPL</li> <li>• Messbereich XLR/Cinch-Eingang: 2 <math>\mu</math>V - 25 V (-112 dBu bis +30 dBu)</li> <li>• Genauigkeit: <math>\pm</math> 0.5 % @ 1 kHz</li> <li>• Flachheit: <math>\pm</math> 0.1 dB @ 12 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• Bandbreite (-3 dB): 5 Hz - 23.6 kHz</li> <li>• Auflösung: 3-stellig (log-Skala), 5-stellig (lin-Skala), 6-stellig (x1-Skala)</li> </ul>
Echtzeit-Spektralanalyse RTA	<p>Folgende Messfunktionen bieten das Audiospektrum in Volt, dBu und dBV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sound Level Meter</li> <li>• FFT</li> <li>• 1/12 Octave (optional)</li> </ul>
Frequenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messbereich: 9 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• Auflösung: 6-stellig</li> <li>• Genauigkeit: <math>\pm</math> 0.003%</li> </ul>
THD+N (Totale Harmonische Verzerrungen + Rauschen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messbereich: -100 dB bis 0 dB (0.001 % bis 100%)</li> <li>• Minimaler Messpegel: &gt; -90 dBu</li> <li>• Frequenzbereich Grundsignal: 10 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• Messbandbreite: 2 Hz bis 23.6 kHz</li> <li>• Auflösung: 3-stellig (log-Skala) oder 4-stellig (lin-Skala)</li> <li>• Eigenrauschen XLR/Cinch-Eingang: &lt; 2 <math>\mu</math>V</li> </ul>
Oszilloskop	Automatische Skalierung und Bereichseinstellung
Filter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filterbewertung: A, C, Z</li> <li>• Hochpass 100Hz, 400 Hz, 19 kHz</li> <li>• Bandpass 22.4 Hz - 22.4 kHz nach IEC468-4</li> </ul>

Externe Messdatenerfassung (optional)	<p>Externe Messdatenabfrage über die USB-Schnittstelle der folgenden Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLMeter</li> <li>• FFT</li> <li>• RMS/THDN</li> <li>• 1/12 Oct + Tol</li> </ul>
---------------------------------------	---

<b>Eingangs- / Ausgangsschnittstellen</b>	
Audioeingang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XLR symmetrisch mit Eingangsimpedanz 200 kOhm, Phantomspeisung: +48 V schaltbar, Automatische Sensordetektion ASD für NTi Audio Messmikrofone und Vorverstärker MA220</li> <li>• Cinch unsymmetrisch mit Eingangsimpedanz &gt; 30 kOhm</li> <li>• Internes VoiceNote-Mikrofon zur Messung von Polarität, Delay und Aufnahme von Kurzkomentaren</li> </ul>
Audioausgang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingebauter Lautsprecher</li> <li>• Kopfhörerausgang Klinke 3.5mm Stereo</li> </ul>
USB Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB Minianschluss zum Abspeichern von Messdaten auf PC und Aufladen des Li-Po Akkus</li> <li>• 2m USB Kabel im Lieferumfang (ohne Abschirmung)</li> </ul>
Digitale I/O	<p>Schnittstelle zur Anbindung von Zubehör:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 Beschwerdeführer-Taste</li> <li>• Signalleuchte mit I/O Adapter Box</li> <li>• Digital I/O Adapter PCB</li> </ul>

TOSLink	Ausgang für 24 Bit lineares PCM Audiosignal (vorbereitet für eine spätere Erweiterung der Firmware)
Speicher	<p>SD-Karte mitgeliefert (8 GByte), wechselbar, speichert Messdaten in ASCII-Format, Screenshots, Kurzkomentare und Wav-Dateien</p> <p>Bei einer Datenaufzeichnung jede Sekunde sind bietet die SD-Karte genügend Platz für die folgenden Messperioden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logging der Referenzpegel: &gt; 2 Jahre</li> <li>• Zusätzliche Aufzeichnung Terzband: &gt; 6 Monate</li> <li>• Zusätzliche             <ul style="list-style-type: none"> <li>» komprimierte Audio-Aufzeichnung: &gt; 1 Woche</li> <li>» lineare Audio-Aufzeichnung: &gt; 15 Stunden</li> </ul> </li> </ul> <p>Optional ist eine 32 GB SD-Karte für längere Aufzeichnungszeiten verfügbar.</p>
Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladbarer Li-Po Akku beinhaltet             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Typ 3.7 V / 2260 mAh</li> <li>» Typische Akkuladungszeit &gt; 4 Stunden</li> <li>» Bereich: 3.3 - 4.5 VDC</li> </ul> </li> <li>• Batterien 4 x 1.5 V AA (Alkali)             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Typische Batterielebensdauer &gt; 4 Stunden</li> <li>» Bereich: 3.7 - 7.5 VDC</li> </ul> </li> <li>• Lineares externes Netzteil 9 VDC             <ul style="list-style-type: none"> <li>» Bereich: 7.5 - 20.0 VDC @ minimal 6 Watt</li> <li>» Lädt Li-Po Akku im Betrieb</li> </ul> </li> <li>• USB-Versorgung</li> </ul>

Allgemein	
Uhr	Echtzeituhr mit eigener Lithiumbatterie
Kalibrierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfohlenes Kalibrierintervall: jährlich</li> <li>• Kalibrierung der Mikrofonempfindlichkeit mit Schalldruck-Kalibrator</li> <li>• Kalibrierzertifikat für Neugeräte bei Bestellung optional verfügbar</li> </ul>
Mechanik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stativanschluss 1/4" und Klappständer auf Rückseite</li> <li>• Anzeige: 160 x 160 Pixel mit LED Beleuchtung</li> <li>• Abmessungen (L x B x H) <ul style="list-style-type: none"> <li>» 180 mm x 90 mm x 45 mm</li> <li>» 7.1" x 3.5" x 1.8"</li> </ul> </li> <li>• Gewicht: 480 g inklusive mitgeliefertem Li-Po Akku</li> </ul>
Temperatur	-10 °C bis +50 °C (14° bis 122°F)
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht kondensierend
Empfindlichkeit gegenüber Hochfrequenzfeldern	Klassifikationsgruppe X
Elektromagn. Kompatibilität	CE entsprechend: EN 61326-1 Klasse B, EN 55011 Klasse B, EN 61000-4-2 bis -6 und -11
Schutzklasse	IP51
ATEX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 nach IEC 60079</li> <li>• Konform zu 94/9/EC</li> </ul>

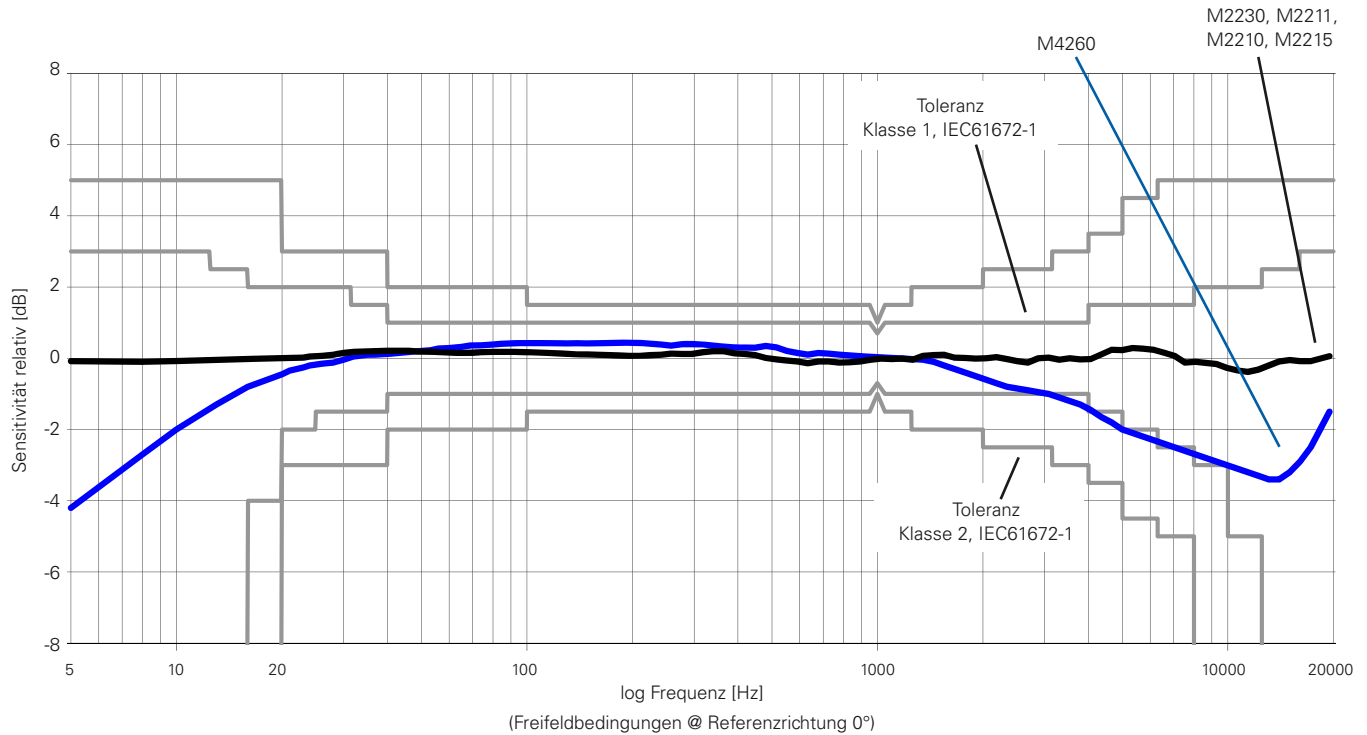
Alle Angaben entsprechen dem Standard IEC61672. Soweit über diesen Standard hinausgehend sind die jeweiligen weiteren Standards bei den individuellen Positionen aufgeführt.

## 19. Technische Daten Messmikrofone

	<b>M2230 Klasse 1 Zertifiziert</b>	<b>M2230-WP Klasse 1 Aussen- Mikrofon (M2230+WP30)</b>	<b>M2211 Frequenzgang Klasse 1</b>	<b>M2215 für hohe Schallpegel, Frequenzgang Klasse 1</b>	<b>M4260 Klasse 2</b>
Mikrofontyp	Omnidirektional, Kondensator-Freifeldmikrofon mit Dauerpolarisation				
Klassifikation nach IEC 61672 und ANSI S1.4	Klasse 1 /Type 1 zertifiziert	Klasse 1 /Type 1	Frequenzgang Klasse 1 /Type 1		Klasse 2 /Type 2
Mikrofonkapsel	1/2" abnehmbar mit Gewinde 60UNS2 Typ WS2F nach IEC 61094-4				1/4" fest montiert
Vorverstärkertyp	MA220				-
Frequenzgangtoleranz typisch	$\pm 1$ dB @ 5 Hz - 20 Hz $\pm 1$ dB @ >20 Hz - 4 kHz $\pm 1.5$ dB @ >4 kHz - 10 kHz $\pm 2$ dB @ >10 kHz - 16 kHz $\pm 3$ dB @ >16 kHz - 20 kHz				$+1/-4.5$ dB @ 5 Hz - 20 Hz $\pm 1.5$ dB @ >20 Hz - 4 kHz $\pm 3$ dB @ >4 kHz - 10 kHz $\pm 4.5$ dB @ >10 kHz - 16 kHz $\pm 5$ dB @ >16 kHz - 20 kHz
Frequenzbereich	5 Hz - 20 kHz				
Eigenrauschen typisch	16 dB(A)		21 dB(A)	25 dB(A)	29 dB(A)
Maximaler Schalldruck @ Klirrfaktor 3%, 1 kHz	139 dBSPL		144 dBSPL	153 dBSPL	144 dBSPL
Sensitivität typisch @ 1 kHz	-27.5 dBV/Pa $\pm 2$ dB (42 mV/Pa)		-34 dBV/Pa $\pm 3$ dB (20 mV/Pa)	-42 dBV/Pa $\pm 3$ dB (8 mV/Pa)	-31.7 dBV/Pa $\pm 3$ dB (26 mV/Pa)
Temperaturkoeffizient	< -0.01 dB / °C		< $\pm 0.015$ dB / °C		< $\pm 0.02$ dB / °C

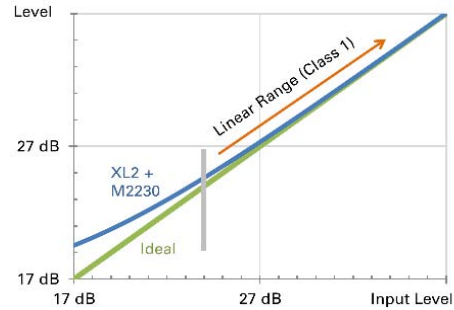
	<b>M2230 Klasse 1 Zertifiziert</b>	<b>M2230-WP Klasse 1 Aussen- Mikrofon (M2230+WP30)</b>	<b>M2211 Frequenzgang Klasse 1</b>	<b>M2215 für hohe Schallpegel, Frequenzgang Klasse 1</b>	<b>M4260 Klasse 2</b>
Temperaturbereich	-10°C bis +50°C (14°F bis 122°F)				0°C bis +40°C (32°F bis 104°F)
Einfluss des Luftdrucks	-0.005 dB / kPa		-0.02 dB / kPa		-0.04 dB / kPa
Einfluss der Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)	< ±0.05 dB				< ±0.4 dB
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht kondensierend				
Langzeitstabilität	> 250 Jahre / dB				-
Elektronisches Datenblatt	NTi Audio ASD nach IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Template 27				
Ausgangsimpedanz	100 Ohm symmetrisch				
Spannungsversorgung	48 VDC Phantomspeisung, 3 mA typisch				
Ausgangsstecker	symmetrischer 3-poliger XLR				
Durchmesser	20.5 mm (0.8")	36 mm (1.4")	20.5 mm (0.8")		
Länge	154 mm (6.1")	378 mm (14.9")	150 mm (5.9")		
Gewicht	100 g, 3.53 oz	430 g, 15.17 oz	100 g, 3.53 oz		83 g, 2.93 oz
Schutzklasse	IP51	IP54 in vertikaler Position	IP51		
NTi Audio #	600 040 050	600 040 055	600 040 022	600 040 045	600 040 025

## Typischer Frequenzgang der Messmikrofone

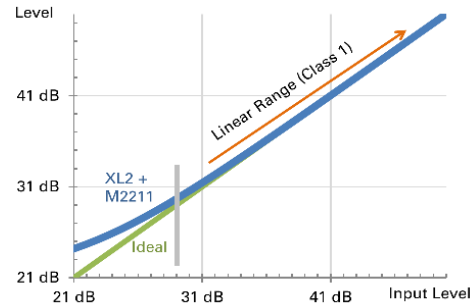


Linearer Messbereich bei der typischen Sensitivität des Messmikrofons

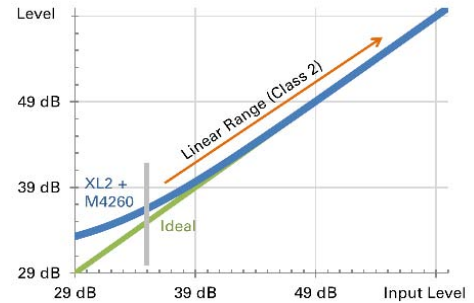
**XL2 + M2230:** 24 dB(A) - 139 dB



**XL2 + M2211:** 29 dB(A) - 144 dB



**XL2 + M4260:** 35 dB(A) - 144 dB





## Freifeld/Druck-Korrekturwerte

Wird ein Messmikrofon in ein Freifeld gehalten, dann wirkt das Messmikrofon bei höheren Frequenzen wie ein Reflektor. Dadurch erhöht sich der Schalldruck vor der Mikrofonskapsel. Es kommt zu einem Druckstau an der Oberfläche der Membran. M2230, M2211 und M2215 sind freifeld-entzerrte Messmikrofone, d.h. sie kompensieren den Druckstau-Einfluss bereit intern.

Im Kalibrator besteht keine Freifeldbedingungen mehr. Deshalb muss die Freifeldentzerrung des Messmikrofons kompensiert werden. Hierzu sind bei der Kalibrierung die angegebenen Korrekturwerte zu berücksichtigen und zum Druckfrequenzgang des Mikrofons zu addieren.

Beispiel:

- Bei der Kalibrierung misst der XL2 den Schallpegel im Kalibrator. Falls der B&K4226 Kalibrator verwendet wird, und dieser auf 16 kHz eingestellt ist, dann zeigt der XL2+M2230 genau 86,7 dBA als Messwert an.
- Der Freifeld-Schallpegel berechnet sich aus der Summe des XL2-Messwertes und des Korrekturwertes (= 86,7 dB + 7,3 dB = 94,0 dB).

Die folgenden Korrekturwerte gelten für die Verwendung des B&K4226 Kalibrators:

Nominale Frequenz [Hz]	M2230 Messmikrofon [dB]	M2211 Messmikrofon [dB]	M2215 Messmikrofon [dB]	Messunsicherheit U [dB]
31,5	0,0	0,0	0,0	0,3
63	0,0	0,0	0,0	0,3
125	0,0	0,0	0,0	0,3
250	0,0	0,0	0,0	0,3
500	0,0	0,1	0,0	0,3
1000	0,0	0,1	0,0	0,3
2000	0,3	0,6	0,2	0,3
4000	0,7	1,7	1,2	0,3
8000	2,6	4,2	3,9	0,4
12500	6,0	7,3	6,7	0,7
16000	7,3	9,2	9,0	0,8

Korrekturwerte weiterer Kalibratoren für M2230:

Typ	Pegelkorrektur	Kalibrierfrequenz	Kalibrierpegel
NTi Audio CAL200	0,1	1 kHz	114 dB
B&K 4231	0,2	1 kHz	114 dB
Norsonic Nor-1251	0,2	1 kHz	114 dB

## Diffusfeld-Korrekturwerte

Ein diffuses Schallfeld ist dadurch charakterisiert, dass der Schall aus allen Richtungen mit mehr oder weniger gleicher Wahrscheinlichkeit und gleichem Pegel auf den Empfänger trifft. Das M2230 ist ein freifeld-entzerrtes Messmikrofon. Der Frequenzgang bezieht sich auf einen Schalleinfall aus 0°. Der Diffusfeld-Frequenzgang berechnet sich aus der Mittelung der M2230-Richtungscharakteristik; man erhält eine Absenkung der hohen Frequenzen. Die individuellen Terzband-Korrekturwerte für Diffusfeld-Bedingungen sind in der folgenden Tabelle dokumentiert. Die M2230-Richtungscharakteristik ist im Appendix im Detail beschrieben.

Beispiel:

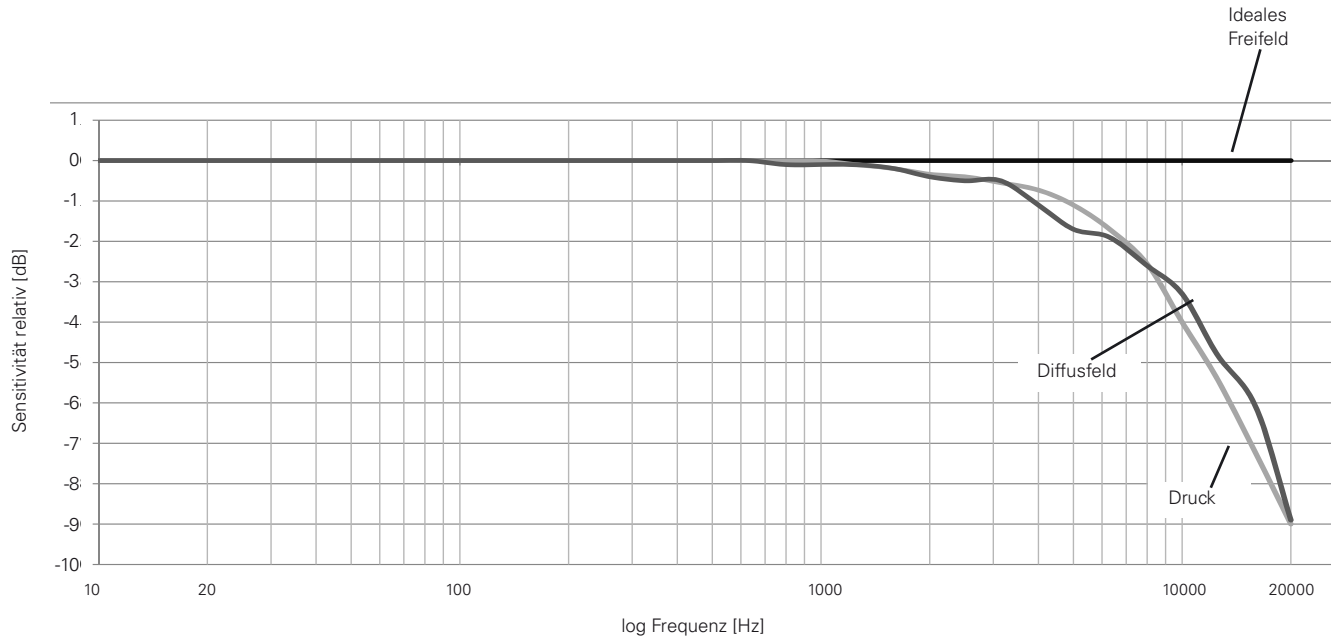
- Der Schallpegel in einem diffusen Schallfeld soll bestimmt werden. Der XL2 mit dem M2230 Messmikrofon zeigt zum Beispiel 80,0 dBA als Messwert für das 20 kHz-Terzband an.
- Der Diffusschallpegel berechnet sich nun aus der Summe des XL2-Messwertes und des Korrekturwertes (= 80,0 dB + 8,9 dB = 88,9 dB).

Nominale Frequenz [Hz]	M2230 Messmikrofon [dB]
50	0,0
63	0,0
80	0,0
100	0,0
125	0,0
160	0,0
200	0,0
250	0,0
315	0,0
400	0,0
500	0,0
630	0,0
800	0,1
1000	0,1
1250	0,1
1600	0,2
2000	0,4
2500	0,5
3150	0,5
4000	1,1
5000	1,7
6300	1,9
8000	2,6
10000	3,3
12500	4,8
16000	6,1
20000	8,9



Bei einem Diffusfeld-entzerrten Messmikrofon entfällt diese Korrektur.

## M2230 Freifeld- / Diffusfeld- / Druckfrequenzgang



## Spektrale Korrektur bei horizontalem Schalleinfall für das Aussen-Messmikrofon

Das Aussen-Mikrofon M2230-WP erfüllt die Anforderungen der IEC 61672 Klasse 1, wie auch die von ANSI S1.4 type 1 für den vertikalen Schalleinfall. Für die Frequenzgangkorrektur des horizontalen Schalleinfalls steht im XL2 Analysator ein digitales Kompensationsfilter zur Verfügung.



Nominale Frequenz [Hz]	Spektrale Korrektur für horizontalen Schalleinfall [dB]	
	Terzband	Oktavband
<400	0,0	0,0
400	-0,1	-0,1
500	-0,1	
630	-0,1	
800	-0,1	-0,2
1000	-0,2	
1250	-0,2	
1600	-0,2	0,0
2000	-0,1	
2500	0,2	
3150	0,9	1,8
4000	1,9	
5000	2,6	
6300	2,6	3,4
8000	3,3	
10000	4,2	
12500	5,2	5,2
16000	5,2	
20000	5,2	

## 20. Technische Daten Vorverstärker

	<b>MA220 Vorverstärker</b>
Mikrofon Vorverstärker	Kompatibel mit 1/2" Mikrofonkapseln vom Typ WS2F nach IEC61094-4
Frequenzbereich	4 Hz - 100 kHz
Eigenrauschen typisch	1.6 $\mu$ V(A) bei C <sub>in</sub> 18 pF $\pm$ 12 dBA @ 20 mV/Pa
Frequenzgang	$\pm$ 0.2 dB
Phasenlinearität	< 1° @ 20 Hz - 20 kHz
Maximale Ausgangsspannung	21 V <sub>pp</sub> $\pm$ 7.4 V <sub>rms</sub> $\pm$ 145 dBSPL @ 20 mV/Pa, Klirrfaktor 3%, 1 kHz
Elektronisches Datenblatt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beinhaltet Kalibrierdaten</li> <li>• Originale NTi Audio Sensitivität = 4.9 V/Pa</li> <li>• Daten speichern und lesen mit XL2 Analysator</li> <li>• NTi Audio ASD gemäss IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Template 27</li> </ul>
Impedanz	Eingang: 20 GOhm // 0.26 pF, Ausgang: 100 Ohm symmetrisch
Spannungsversorgung	48 VDC Phantomspeisung, 3 mA typisch
Dämpfung	< 0.17 dB (Rphantom 2x 6.8 kOhm)
Ausgangsstecker	Symmetrischer 3-poliger XLR
Kapselgewinde	60 UNS2
Gewicht	90 g, 3.17 oz
Abmessungen	Länge 142.5 mm (5.6"), Durchmesser 20.5 mm (0.8")
Temperaturbereich	-10°C bis +50°C (14°F bis 122°F)
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht-kondensierend
NTi Audio #	600 040 040

Die Produktspezifikationen können sich je nach verwendeter Mikrofonkapsel ändern.

## Appendix

### Appendix 1: Standardfunktionen

	Standardfunktionen	Optional
Schallpegelmesser Frequenzbewertung	<b>A</b> <b>C</b> <b>Z</b>	
Schallpegelmesser Zeitbewertung	<b>F</b> <b>S</b> <b>EQ</b> <b>EQ<sub>T</sub></b> <b>PK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweitertes Akustikpaket:  <b>I</b> Impuls  <b>E</b> Schallexpositionspegel</li> </ul> <p>Perzentile / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen mit flexibler Einstellung von 0,1% bis 99,9%.</p>
Schallpegelmesser Korrekturwerte	<b>K1</b> <b>K2</b> <b>off</b>	

	Standardfunktionen	Optional
Schallpegelmesser Parameter	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Live</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">max</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">min</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Prev</div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erweitertes Akustikpaket: Taktmaximalpegel nach DIN 45645-1:  <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T3eq</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T5eq</div> </div>   Berechnete Pegel nach DIN 45645-1:  LAF T5eq-LAeq  LAIeq-LAeq  LCeq-LAeq </li> </ul>
Schallpegelmesser RTA Spektralanalyse		<ul style="list-style-type: none"> <li>Erweitertes Akustikpaket: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">PK</div></li> </ul>
Schallpegelmesser Aufnahme von Audiodaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufnahme von Wav-Dateien (ADPCM)</li> <li>Kommentare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erweitertes Akustikpaket: Aufnahme von Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz)</li> </ul>
Event-Aufnahme		<ul style="list-style-type: none"> <li>Erweitertes Akustikpaket: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Evt</div></li> </ul>

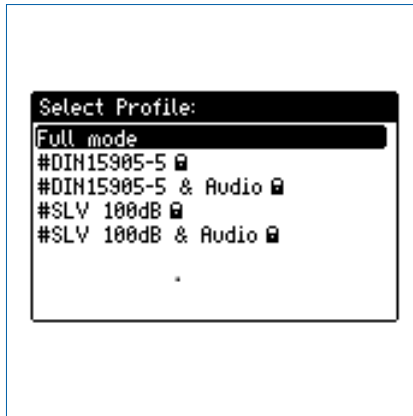
	Standardfunktionen	Optional
Schallpegelmesser Logging		100 ms Logging
FFT-Analyse Messbereich	<b>200</b> <b>1k7</b> <b>20k</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweitertes Akustikpaket: <b>Usr</b> mit Zoom-Funktion</li> <li>• Spektrale Grenzwerte: <b>Usr</b> mit Zoom-Funktion</li> </ul>
FFT + Tol Referenzen und Toleranzen	nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektrale Grenzwerte: Referenzen und Toleranzen</li> </ul>
RT60		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweitertes Akustikpaket: Nachhallzeit RT60 in Terzbandauflösung</li> </ul>
1/12 Oct + Tol	Funktion nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektrale Grenzwerte: 1/12 Oct + Tol Referenzen und Toleranzen</li> </ul>
Noise Curves	Funktion nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektrale Grenzwerte Option</li> </ul>
STIPA	Funktion nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STIPA Option mit STIPA Messfunktion</li> </ul>



	Standardfunktionen	Optional
Externe Messdatenabfrage über die USB-Schnittstelle		Externe Messdatenerfassung unterstützt die Funktionen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Schallpegelmesser und Terzbandanalysator SLMeter</li><li>• FFT-Analysator</li><li>• Audio-Analysator RMS/THDN</li><li>• Hochauflösende Spektralanalyse 1/12 Oct + Tol</li></ul>

## Appendix 2: Anwendungsprofile

Der XL2 kann mit individuellen vordefinierten Anwendungsprofilen starten, über die eine Vorselektion der möglichen Messfunktionen verfügbar ist.

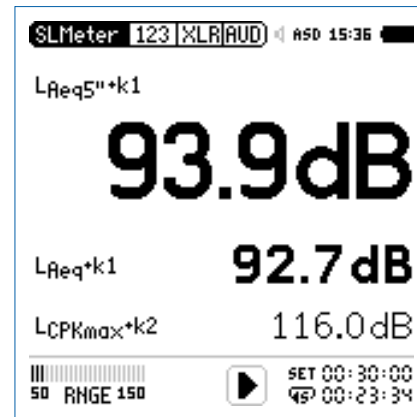


Im Profil **Full mode** sind alle Funktionen des XL2 Analysators verfügbar.

### DIN15905-5 / DIN15905-5 & Audio (Schallpegelüberwachung nach DIN15905-5)

Die folgenden Grenzwerte gelten für alle dem Publikum zugänglichen Orte während der Beurteilungszeit von 30 Minuten:

- Maximaler Beurteilungspegel = 99 dB  
Der XL2 zeigt diesen Beurteilungspegel mittels Messwert  $L_{Aeq+k1}$  an.
- Maximaler Spitzenschalldruckpegel  $L_{Cpeak}$  = 135 dB





<b><math>L_{Aeq5''+k1}</math></b>	Gleitender, zeitlich-gemittelter Schallpegel $L_{Aeq}$ , 5 Sekunden Gleitzeit, mit Korrekturwert $k1$ .
<b><math>L_{Aeq+k1}</math></b>	Zeitlich-gemittelter Schallpegel $L_{Aeq}$ mit eingerechnetem Korrekturwert $k1$ .
<b><math>L_{Cpeak+k2}</math></b>	C-gewichteter Spitzenpegel $L_{Cpeak}$ mit Korrekturwert $k2$ .

Die folgenden Schallpegel werden im Echtzeitspektrum angezeigt:

<b><math>L_{ZFhold}</math></b>	Zur Vermeidung möglicher Rückkopplungsfrequenzen. Die Haltezeit kann auf 3, 5 oder 10 Sekunden eingestellt werden.
<b><math>L_{ZFlive}</math></b>	Aktuelles Echtzeitspektrum

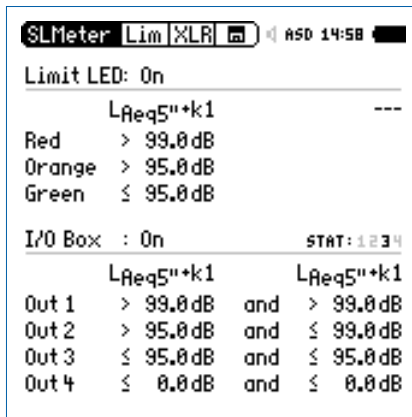
### Durchführung der Messung

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **KSET**.
- Messen Sie die Korrekturwerte  $k1$  und  $k2$  wie im Kapitel Schallpegelmesser: Korrekturwerte beschrieben.
- Drücken Sie die Starttaste .
- Die Speicher Menü-Anzeige **LOG** blinkt während der Messung. Falls das Profil **#DIN15905-5 & Audio** gewählt wurde, blinkt die Anzeige **AUD**. Dies zeigt die zusätzliche Aufnahme der Wav-Datei an.
- Während der Messung können Sie den aktuellen Schallpegel  $L_{Aeq5''+k1}$  überwachen; alternativ können Sie das Echtzeitspektrum zur Vermeidung mögliche Rückkopplungsfrequenzen beobachten.
- Nach Abschluss der Veranstaltung drücken Sie Stopp.



Der XL2 misst alle Schallpegel nach DIN15905 und speichert die Messdaten automatisch auf die SD-Karte. Im Profil **#DIN15905-5 & Audio** werden zusätzlich die Audiodaten als Wav-Datei aufgenommen (Format= **Compressed+AGC**).

Das Profil beinhaltet die folgenden Einstellungen der Limitwerte für die Limit-Taste und des externen digitalen I/O Adapters zur Steuerung externer Geräte, z.B. einer Anzeigeampel. Somit können bei der Anzeige von Grenzwertüberschreitungen sofortige Gegenmassnahmen eingeleitet werden.



## Auswertung der Messdaten

Ein Microsoft-Excel-Programm zur automatischen Erstellung eines Messberichts und von Schallpegeldiagrammen ist für alle registrierten XL2 Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com> (aktivieren Sie alle Makros beim Öffnen des Dokuments).

## SLV 100dB / SLV 100dB & Audio (Schallpegelüberwachung nach SLV)

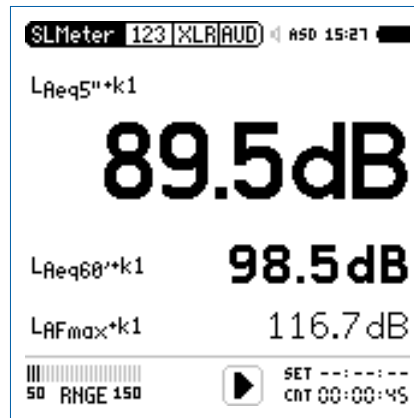
Die folgenden Grenzwerte gelten für alle dem Publikum zugänglichen Orte bei einer gleitenden Beurteilungszeit von 60 Minuten über die gesamte Veranstaltungsdauer:

- Maximaler Beurteilungspegel

Veranstaltungstyp	Max. Beurteilungspegel	Beschreibung
3	100 dB	- Schallpegelaufzeichnung nötig - Aufbewahrungspflicht 30 Tage - Pegelwarnung an Publikum - Ausgabe von Gehörschutz - Ausgleichszone < 85 dB(A)
2	96 dB	- Schallpegelüberwachung nötig - Pegelwarnung an Publikum - Ausgabe von Gehörschutz
1	93 dB	- Schallpegelüberwachung nötig

Der XL2 zeigt diesen Beurteilungspegel mittels Messwert  $L_{Aeq60'M+k1}$  an.

- Maximaler Schallpegel  $L_{AFmax} = 125$  dB



- L<sub>Aeq60''+k1</sub>** Gleitender, zeitlich-gemittelter, integrierter Schallpegel  $L_{Aeq}$ , 60 Minuten Gleitzeit, mit eingerechnetem Korrekturwert  $k_1$ .
- L<sub>AFmax+k1</sub>** Maximaler Schallpegel  $L_{AFmax}$  mit eingerechnetem Korrekturwert  $k_1$ .
- L<sub>AF</sub>** Aktueller Schallpegel mit A-Bewertung.

Die folgenden Schallpegel werden im Echtzeitspektrum angezeigt:

- L<sub>ZFhold</sub>** Zur Vermeidung möglicher Rückkopplungsfrequenzen. Die Haltezeit kann auf 3, 5 oder 10 Sekunden eingestellt werden.
- L<sub>ZFfive</sub>** Aktuelles Echtzeitspektrum




Der XL2 misst alle Schallpegel nach SLV und speichert die Messdaten automatisch auf die SD-Karte. Im Profil **#SLV 100dB & Audio** werden zusätzlich die Audiodaten als Wav-Dateien aufgenommen (Format= **Compressed+AGC**).



Durchführung der Messung:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **KSET**.
- Messen Sie die Korrekturwerte  $k_1$  und  $k_2$  wie im Kapitel Schallpegelmesser: Korrekturwerte beschrieben.
- Drücken Sie die Starttaste .
- Die Speichermenü-Anzeige **LOG** blinkt während der Messung. Falls das Profil **#SLV 100dB & Audio** gewählt wurde, blinkt die Anzeige **AUD**. Dies zeigt die zusätzliche Aufnahme der Wav-Datei an.

- Während der Messung können Sie den aktuellen Schallpegel  $L_{AF}$  überwachen; alternativ können Sie das Echtzeitspektrum zur Vermeidung mögliche Rückkopplungsfrequenzen beobachten.
- Nach Abschluss der Veranstaltung drücken Sie Stopp.

Das Profil beinhaltet die folgenden Einstellung der Limitwerte für die Limit-Taste  und des externen digitalen I/O Adapters zur Steuerung externer Geräte, z.B. einer Anzeigeampel. Somit können bei der Anzeige von Grenzwertüberschreitungen sofortige Gegenmassnahmen eingeleitet werden.

```

SLMeter Lim XLR  ASD 15:28 
-----
Limit LED: On
      LAeq5"+k1      ---
Red   > 100.0dB
Orange >  96.0dB
Green ≤  96.0dB

I/O Box : On          STAT: 1234
-----
      LAeq5"+k1      LAeq5"+k1
Out 1 > 100.0dB    and > 100.0dB
Out 2 >  96.0dB    and ≤ 100.0dB
Out 3 ≤  96.0dB    and ≤  96.0dB
Out 4 ≤   0.0dB    and ≤   0.0dB
  
```

## Auswertung der Messdaten

Ein Microsoft-Excel-Programm zur automatischen Erstellung eines Messberichts und von Schallpegeldiagrammen ist für alle registrierten XL2 Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com> (aktivieren Sie alle Makros beim Öffnen des Dokuments).

## Appendix 3: Schallpegelfunktionen



### A-Frequenz-Gewichtung nach IEC 61672

Standardeinstellung für die meisten allgemeinen Schallpegelaufzeichnungen. Misst die vom menschlichen Gehör aufgenommene Schallenergie bei Schallpegeln typisch < 100 dB, z.B.  $L_{Aeq}$  bei der Veranstaltungsüberwachung nach DIN 15905.



### C-Frequenz-Gewichtung nach IEC 61672

Misst die vom menschlichen Gehör aufgenommene Schallenergie bei hohen Pegeln, z.B.  $L_{Cpeak}$  bei der Veranstaltungsüberwachung nach DIN 15905.



### Capture

Diese Auswahl enthält die mittels **Capture** gespeicherte Referenzkurve des Terz- oder Oktavbandes in der SLMeter-Messfunktion.

Anwendungsbeispiel:

- Vergleich des linken und rechten Lautsprechers bei einem Live Sound Setup.



### Schallexpositionspegel

Der Schallexpositionspegel  $L_{AE}$  entspricht dem  $L_{Aeq}$  normalisiert auf eine Sekunde. Die Anwendung ist z.B. um verschiedene Geräuschereignisse unterschiedlicher Zeitdauer zu vergleichen, wie das Vorbeifliegen eines Flugzeugs oder Vorbeifahrt eines Zuges.

$$L_{AE} = L_{Aeq} + 10 \times \log(\text{Zeit in Sekunden})$$



### Zeitlich-gemittelter Schallpegel oder äquivalenter kontinuierlicher Schallpegel nach IEC 61672



### Gleitender zeitlich-gemittelter Schallpegel oder gleitender äquivalenter kontinuierlicher Pegel

Das Zeitfenster ist individuell einstellbar von fünf Sekunden bis zu einer Stunde. Vier unterschiedliche Messwerte sind gleichzeitig wählbar. Der gleitende zeitlich-gemittelte Schallpegel entspricht dem  $L_{eq}$  basierend auf einem gleitenden Zeitfenster.

Beispiel:

10Uhr 00Min 00Sek	Start der XL2-Messung
10Uhr 00Min 05Sek	Leq5" = Leq dieser 5 Sekunden
10Uhr 00Min 06Sek	Leq5" = Leq des Zeitfensters von 10Uhr 00Min 01Sek bis 10Uhr 00Min 06Sek
10Uhr 00Min 07Sek	Leq5" = Leq des Zeitfensters von 10Uhr 00Min 02Sek bis 10Uhr 00Min 07Sek

Anwendungsbeispiel:

- Messung des gleitenden  $L_{Aeq}$  über 5 Sekunden nach DIN15905
- Messung des gleitenden  $L_{Aeq}$  über 60 Minuten nach SLV



## Fast-Zeitbewertung (schnell)

Zeitkonstante  $t = 125$  ms; die Zeitbewertung ist eine exponentielle Funktion der Zeit, die definiert, wie sich kurzfristige Änderungen des Schallpegels auf den angegebenen Messwert auswirken. Konstante Schallpegel werden nach 0.5 Sekunden korrekt angezeigt. Die Fast-Zeitbewertung ist die Standardeinstellung für die meisten allgemeinen Schallaufzeichnungen.



## Spitzenpegel halten

Dient z.B. der Messung von Rückkopplungsfrequenzen im Echtzeitspektrum mit wählbaren Zeiten 3, 5 oder 10 Sekunden.



## Impuls-Zeitbewertung

Anstiegs-Zeitkonstante  $t = 35$  ms, Abfalls-Zeitkonstante  $t = 1.5$  Sekunden; die Zeitbewertung ist eine exponentielle Funktion der Zeit, die definiert, wie sich kurzfristige Änderungen des Schallpegels auf den angegebenen Messwert auswirken. Konstante Schallpegel werden nach 0.5 Sekunden korrekt angezeigt. Die Impuls-Zeitbewertung wird für impulsive Geräuschquellen verwendet.



**k1****Korrekturwert k1**

Wird für RMS basierende Schallpegel verwendet ( $L_{AF}$ ,  $L_{Aeq}$ , ...). Der Korrekturwert k1 wird in der Schallpegelmessfunktion (Seite **KSET**) mit einer Assistenzfunktion bestimmt.

**k2****Korrekturwert k2**

Wird bei Schallpegeln mit Spitzen-Zeitbewertung verwendet (PK). Der Korrekturwert k2 wird in der Schallpegelmessfunktion (Seite **KSET**) mit einer Assistenzfunktion bestimmt.

**live****Parameter live**

Aktueller Schallpegel.

**max****Parameter max**

Maximaler Schallpegel während der Dauer der gesamten Messung.

**min****Parameter min**

Minimaler Schallpegel während der Dauer der gesamten Messung.

**off****Korrekturwert wird nicht verwendet**

Keine Korrekturwerte; Standardeinstellung.

**PK****Spitzenwertpegel**

Anwendungsbeispiel: Messung des  $L_{Cpeak}$  nach DIN15905.

Der XL2 misst mit dem Echtzeitspektrum RTA den Spitzenwertpegel mit dem optional installierten Erweiterten Akustikpaket. Die Spitzenwert-Haltezeit kann auf 0, 1 oder 5 Sekunden eingestellt werden.

**Prev****Leq des letzten Messzyklus (previous)**

Verfügbar im Messmodus „wiederholend“ oder „synchronisierend-wiederholend“; zeigt den zeitlich-gemittelten Schallpegel  $Leq$  des letzten Messzyklus an.

**%****Perzentile Schallpegel**

Die statistische Schallpegelverteilung wird typischerweise bei Umgebungslärmanalysen verwendet. Dabei entspricht z.B. der  $L_{AFxx\%}$  einem während xx% der Messdauer überschrittenen Lärmpegel. Die perzentilen Schallpegel sind flexibel einstellbar von 0,1% bis 99,9%. Sieben individuelle Perzentilpegel können gleichzeitig ermittelt werden.

Spezifikationen:

- Breitband- und Spektralmessungen
- Basierend auf Abtastung des LAF jede 1.3 ms
- Breitband: in 0.1 dB Klassenbreite
- 1/1 und 1/3 Spektrum: in 1.0 dB Klassenbreite
- Dynamischer Bereich: 140 dB

**S**

### Langsame Zeitbewertung

Lange Integrationszeiten für Pegelanstieg und Pegelabfall,  $t = 1000$  ms; die Zeitbewertung ist eine exponentielle Funktion der Zeit, die definiert, wie sich kurzfristige Änderungen des Schallpegels auf den angegebenen Messwert auswirken. Konstante Schallpegel werden nach 0.5 Sekunden korrekt angezeigt.

**T3**

### Parameter T3

Taktmaximalpegel  $L_{AFT3}$  nach DIN 45645-1. Maximaler Schallpegel mit A-Frequenz-Gewichtung und F-Zeitbewertung während 3 Sekunden.

**T3eq**

### Parameter T3 äquivalent

Zeitlich gemittelter Taktmaximalpegel  $L_{AFT3eq}$  nach DIN 45645-1.

**T5**

### Parameter T5

Taktmaximalpegel  $L_{AFT5}$  nach DIN 45645-1. Maximaler Schallpegel mit A-Frequenz-Gewichtung und F-Zeitbewertung während 5 Sekunden.

**T5eq**

### Parameter T5 äquivalent

Zeitlich gemittelter Taktmaximalpegel  $L_{AFT5eq}$  nach DIN 45645-1.

**X<sup>-1</sup>**

### Invertierte X-Kurve

In der Film- und Aufnahmeindustrie auch Weitbereichskurve genannt; wird verwendet z.B. für Kinoinstallationen nach ISO 2969.

**Z**

### Z-Frequenz-Gewichtung nach IEC 61672 (= keine Gewichtung, Filter mit flachem Frequenzgang)


Allgemeiner Schallpegel, wird z.B. für die Anzeige des Echtzeitspektrums bei Veranstaltungsüberwachungen verwendet.

## Appendix 4: Übersicht der Schallmessgrößen

Anzeige	Anwendung	Setting
<b>L<sub>AE</sub></b>	<p><b>Schallexpositionspegel</b></p> <p>Der Schallexpositionspegel L<sub>AE</sub> entspricht dem L<sub>Aeq</sub> normalisiert auf eine Sekunde. Anwendung z.B. um verschiedene Geräusche-reignisse unterschiedlicher Zeitdauer zu vergleichen, wie das Vorbeifliegen eines Flugzeugs oder Vorbeifahrt eines Zuges.</p> <p><math>L_{AE} = L_{Aeq} + 10 \times \log(\text{Zeit in Sekunden})</math></p>	<b>A</b> -> <b>E</b>
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<p><b>Zeitlich-gemittelter Schallpegel oder äquivalenter kontinuierlicher Schallpegel</b></p> <p>Gemittelter Schallpegel über die Zeit mit A-Frequenz-Gewichtung.</p>	<b>A</b> -> <b>EQ</b> -> <b>off</b>
<b>L<sub>Aeq dt</sub></b>	<p><b>Level L<sub>Aeq dt</sub> „delta t“ im Messbericht</b></p> <p>Pegel des aktuellen Logging-Intervalls.</p> <p>Bei einem Loggingintervall von einer Sekunde entspricht der L<sub>Aeq dt</sub> dem gemittelten Pegel der entsprechenden Sekunde.</p>	

<p><b>L<sub>Aeq</sub> + k1</b></p>	<p><b>Zeitlich-gemittelter Schallpegel mit Korrekturwert k1</b>          Gemittelter Schallpegel über die Zeit mit A-Frequenz-Gewichtung und Korrekturwert k1. Bei der Veranstaltungsüberwachung ist typischerweise der Messort unterschiedlich zum Immissionsort mit dem höchsten Schallpegel. Mit aktiviertem Korrekturwert k1 zeigt der XL2 den Schallpegel L<sub>Aeq</sub> schon korrigiert auf den Immissionsort an. Der Korrekturwert k1 wird in der Schallpegelmessfunktion (Seite <b>KSET</b>) mit einer Assistenzfunktion bestimmt.</p>	<p><b>A</b> -&gt; <b>EQ</b> -&gt; <b>k1</b></p>
<p><b>L<sub>AeqxxM</sub></b></p>	<p><b>Gleitender zeitlich-gemittelter Schallpegel</b>          Gleitender, gemittelter Schallpegel über die Zeit mit A-Frequenz-Gewichtung. Die verwendete Integrationszeitdauer <b>xx</b> ist einstellbar von fünf Sekunden bis zu einer Stunde. Vier unterschiedliche Messwerte sind gleichzeitig wählbar., wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 Sekunden zur Schallpegelüberwachung</li> <li>• 10 Minuten nach französischer Messvorschriften</li> <li>• 15 Minuten nach britischen Messvorschriften</li> <li>• 60 Minuten nach Schweizer SLV</li> </ul>	<p><b>A</b> -&gt; <b>EQ<sub>T</sub></b> -&gt; <b>60'</b> -&gt; <b>off</b></p>

<b>L<sub>Aeq60'M</sub> +k1</b>	<p><b>Gleitender gemittelter Schallpegel mit Korrekturwert k1</b>  Gleitender, gemittelter Schallpegel über die Zeit mit A-Frequenz-Gewichtung und Korrekturwert k1. Bei der Veranstaltungsüberwachung ist typischerweise der Messort unterschiedlich zum Immissionsort mit dem höchsten Schallpegel. Mit aktiviertem Korrekturwert k1 zeigt der XL2 den Schallpegel L<sub>Aeq60'M</sub> schon korrigiert auf den Immissionsort an. Der Korrekturwert k1 wird in der Schallpegelmessfunktion (Seite <b>KSET</b>) mit einer Assistenzfunktion bestimmt.</p>	
<b>L<sub>AF</sub></b>	<p><b>Aktueller Schallpegel</b>  Schallpegel mit A-Frequenz-Gewichtung und F-Zeitbewertung. Misst die vom menschlichen Gehör aufgenommene Schallenergie bei Schallpegeln typisch &lt; 100 dB. Standardeinstellung für die meisten allgemeinen Schallpegelaufzeichnungen.</p>	
<b>L<sub>AFmax</sub></b>	<p><b>Maximaler Schallpegel</b>  Maximaler Schallpegel mit A-Frequenz-Gewichtung und F-Zeitbewertung während der Dauer der gesamten Messung, z.B. bei einer Umgebungslärmüberwachung.</p>	
<b>L<sub>AFmax dt</sub></b>	<p><b>Maximaler Schallpegel „delta t“ im Messbericht</b>  Maximaler Schallpegel mit A-Frequenz-Gewichtung und F-Zeitbewertung des im LOG-Menü eingestellten Logging-Intervalls, z.B. 1 Sekunde.</p>	

<b>L<sub>AFmin</sub></b>	<p><b>Minimaler Schallpegel</b>          Minimaler Schallpegel mit A-Frequenz-Gewichtung und F-Zeitbewertung während der Dauer der gesamten Messung, z.B. bei einer Umgebungslärmüberwachung.</p>	
<b>L<sub>AFmin dt</sub></b>	<p><b>Minimaler Schallpegel „delta t“ im Messbericht</b>          Minimaler Schallpegel mit A-Frequenz-Gewichtung und F-Zeitbewertung des im LOG-Menü eingestellten Logging-Intervalls, z.B. 1 Sekunde.</p>	

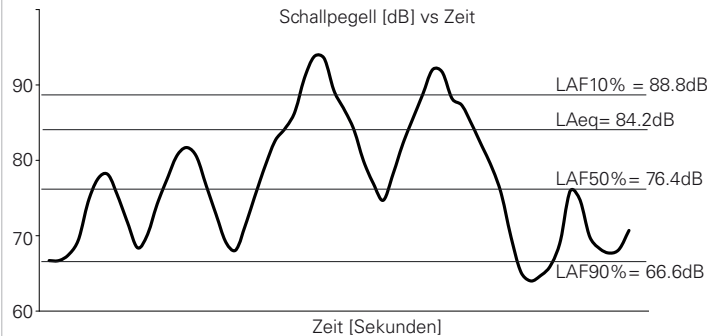
**LAF<sub>xx%</sub>**

### Perzentile Schallpegel




Die statistische Schallpegelverteilung wird typischerweise bei Umgebungslärmanalysen verwendet. Dabei entspricht z.B. der LAF<sub>xx%</sub> einem während xx% der Messdauer überschrittenen Lärmpegel. Die perzentilen Pegel sind flexibel einstellbar von 0,1% bis 99,9% in einem Dynamikbereich von 140 dB.

Spezifikationen:

- Breitband- und Spektralmessungen
- Basierend auf Abtastung des L<sub>xy</sub> (x= A, C oder Z, y= F, S oder EQ1") jede 1.3 ms
- Breitband: in 0.1 dB Klassenbreite
- 1/1 und 1/3 Spektrum: in 1.0 dB Klassenbreite



MORE -> 99.9 -> off

<b>L<sub>Ceq</sub></b>	<p><b>Zeitlich-gemittelter Schallpegel oder äquivalenter kontinuierlicher Schallpegel</b>          Gemittelter Schallpegel über die Zeit mit C-Frequenz-Gewichtung.</p>	
<b>L<sub>Cpeak</sub></b>	<p><b>Spitzenpegel</b>          Schallpegel mit C-Frequenz-Gewichtung und Spitzen-Zeitbewertung nach DIN 15905-5. Misst die kurzzeitigen Spitzenpegel. Zu hohe Pegel können dem menschlichen Gehör schaden.</p>	
<b>L<sub>Cpeak max</sub></b>	<p><b>Maximaler Spitzenpegel</b>          Maximaler Schallpegel mit C-Frequenz-Gewichtung und Spitzen-Zeitbewertung nach DIN 15905-5. Misst den Maximalwert des kurzzeitigen Spitzenpegels. Zu hohe Pegel können dem menschlichen Gehör schaden.</p>	
<b>L<sub>Cpeak max dt</sub></b>	<p><b>Maximaler Spitzenpegel „delta t“ im Messbericht</b>          Maximaler Spitzenschallpegel mit C-Frequenz-Gewichtung des im LOG-Menü eingestellten Logging-Intervalls, z.B. 1 Sekunde.</p>	



**$L_{Cpeak} + k2$** **Spitzenpegel mit Korrekturwert k2**

Schallpegel mit C-Frequenz-Gewichtung, Spitzen-Zeitbewertung und Korrekturwert k1. Bei der Veranstaltungsüberwachung ist typischerweise der Messort unterschiedlich zum Immissionsort mit dem höchsten Schallpegel. Mit aktiviertem Korrekturwert k2 zeigt der XL2 den Schallpegel  $L_{Cpeak}$  schon korrigiert auf den Immissionsort an. Der Korrekturwert k2 wird in der Schallpegelmessfunktion (Seite **KSET**) mit einer Assistenzfunktion bestimmt.



**L<sub>EX</sub>**

**Lärmexpositionspegel L<sub>EX</sub>**

Über die Richtive „Lärm am Arbeitsplatz“ 2003/10/EC soll das Risiko von Gehörschäden am Arbeitsplatz reduziert werden. Dabei wird der maximale Lärmpegel basierend auf einen 8 Stunden Arbeitstag definiert:

- Konstanter Lärmpegel  $L_{EX,8h} = L_{Aeq}$   
(gilt für  $L_{AS}$  Änderungen < 5 dB). Der über einen kurzen Zeitraum gemessene  $L_{Aeq}$  entspricht dem  $L_{EX,8h}$ .
- Unterscheidung von Lärmpegelbereichen  
Der  $L_{Aeq}$  muss bei den verschiedenen Pegelbereichen gemessen werden. Diese Ergebnisse mit den entsprechenden Expositionszeiten können zur Berechnung des  $L_{EX,8h}$  in das NTi Audio Nachbewertungsformular eingetragen werden.
- Variierender Schallpegel  
 $L_{EX,8h} = L_{Aeq}$  gemessen über eine Arbeitszeit von 8 Stunden
- Expositionszeiten ungleich 8 Stunden  
 $L_{EX,8h} = L_{Aeq} + 10 \times \log ( T / 8 \text{ Stunden} )$

Die Aktionspegel sind

	$L_{EX, 8h}$	$L_{Cpeak}$	Aktion
Unterer Grenzwert	80 dB(A)	135 dB	Empfohlenes Tragen von Gehörschutz
Oberer Grenzwert	85 dB(A)	137 dB	Tragepflicht für Gehörschutz und der Lärmpegel soll reduziert werden.
Expositionslimit	87 dB(A)	140 dB	Das Expositionslimit darf nie überschritten werden.





