

Raumakustische MESSLÖSUNGEN



AKUSTIK-ANALYSATOR XL3 ODER XL2
DODEKAEDER-LAUTSPRECHER DS3
LEISTUNGSVERSTÄRKER PA3
SIGNALGENERATOR MR-PRO
KALIBRIERTE NORMSCHALLQUELLE TALKBOX
δ-CLAPPER IMPULSQUELLE
PC-SOFTWARE „ROOM ACOUSTICS REPORTER“

Messlösung für die Raumakustik



Die korrekte und normgerechte Bestimmung raumakustischer Parameter wie z.B. der Sprachverständlichkeit STIPA, der Nachhallzeit oder des Hintergrund-Lärmpegels erfordert ein geeignetes Messsystem. Dieses sollte robust, transportabel und einfach zu bedienen sein, damit Arbeiten auch bei rauen Umgebungsbedingungen effektiv und zielgerichtet durchgeführt werden können.

Einfacher Messablauf

Im Zentrum raumakustischer Analysen stehen der Akustik-Analysator XL3 oder XL2 und die PC-Software „Room Acoustics Reporter“. Bei der Messung der Nachhallzeit (RT) z.B. triggert der XL2 selbstständig auf das getaktete Rosa Rauschsignal vom Dodekaeder-Lautsprecher DS3, oder auf den Knall einer Impulsquelle wie dem δ -Clapper (ausgesprochen delta-Clapper) oder eines platzenden Ballons. Daraufhin zeichnet das Gerät die Zerfallsspektren präzise auf und berechnet daraus neben dem RT-Ergebnis auch die Korrelation und Messunsicherheit.

Der Akustik-Analysator XL3 speichert zusätzlich das Audiosignal während der Messung auf und berechnet das Ergebnis nach vier gängigen Methoden (T20, T30, T15, EDT) gleichzeitig.



PC-Software „Room Acoustics Reporter“

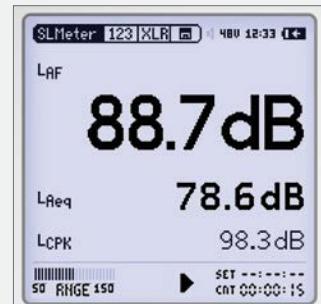


Akustik-Analysator XL2 und XL3

Übersicht der Messungen

Schalldruckpegel

Dank seiner flexiblen Struktur messen der XL2 sowie der XL3 alle relevanten Pegel wie z.B. den Leq, den maximalen oder minimalen Schallpegel mit den Frequenzgewichtungen A, C oder Z sowie den Zeitgewichtungen Fast, Slow oder Impulse, und berechnen automatisch eine Perzentilen-Statistik. Für Langzeitmessungen lassen sich alle Pegel in wählbaren Intervallen in Log-Dateien auf der eingesteckten SD-Karte speichern. Zusätzlich bieten unsere Akustik-Analysatoren die parallele Aufzeichnung von Audio-Dateien (WAV), um die Schallpegel-Messungen vollständig zu dokumentieren oder um weitere Auswertungen daraus abzuleiten.



Hintergrundgeräusch-Spektrum

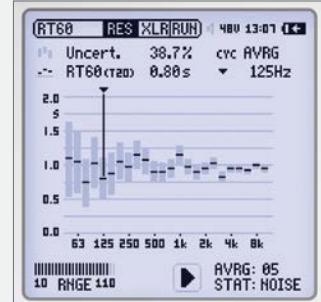
Neben den Breitbandpegeln messen der XL2 und XL3 gleichzeitig das Echtzeitspektrum in Terzband- oder Oktavbandauflösung nach IEC 61260 Klasse 0. Die Ergebnisse der Breitband-Schallpegel und Terzband-Messung sind als Mittelungs-, Maximal- oder Minimal-Pegel parallel verfügbar. Die Spektralwerte werden bei Bedarf ebenfalls in Log-Dateien mitgeschrieben.



Nachhallzeit RT

Beide Akustik-Analysatoren XL2 und XL3 messen das Nachhallspektrum im Frequenzbereich 63 Hz – 8 kHz in Oktavbändern mittels der Schröder-Rückwärtsintegration und triggert automatisch auf eine Impulsquelle oder ein getaktetes Rosa Rauschen. Das optionale "Erweiterte Akustikpaket" bietet zusätzlich eine Terzauflösung der RT-Messung.

Die Messergebnisse werden direkt auf dem Gerät ausgewertet.



Sprachverständlichkeit STIPA Option

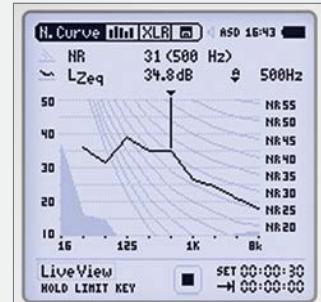
Der Akustik-Analysator XL2 misst bei installierter STIPA Option die Sprachverständlichkeit gemäß der neuesten Ausgabe der Norm IEC 60268-16:2020 (Edition 5), sowie vorangegangene Versionen. Er unterstützt die Umgebungslärm-Korrektur ebenso wie die automatische Mittelung mehrerer Messzyklen.

Als Ergebnis zeigt der XL2 den Sprachübertragungsindex (STI) und die allgemeine Verständlichkeitsskala (CIS) an, zusammen mit den individuellen Pegeln und Modulationsindizes der sieben Oktavbänder. Damit kann z.B. der Ablenkungsabstand und Vertraulichkeitsabstand in Grossraumbüros nach ISO 3382-3 ermittelt werden. (Für den Schallpegelmesser XL3 wird die STIPA Messung ab Q2/2024 zur Verfügung stehen)



Noise Curves

Die Messung der Noise Curves ermöglicht die objektive Beurteilung des Hintergrundlärms in einem Raum. Die Noise Curve eines akustischen Spektrums entspricht dem Wert der höchsten berührten Referenzkurve des ermittelten Oktavbandspektrums. Der XL2 ermittelt parallel den Sprachinterferenzpegel (SIL) und die Noise Curve-Bewertung. Die Noise Curve Messfunktion ist verfügbar mit der Option "Spektrale Grenzwerte".



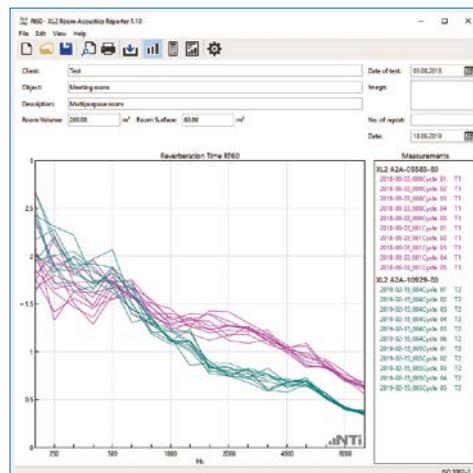
Komfortable Berichte



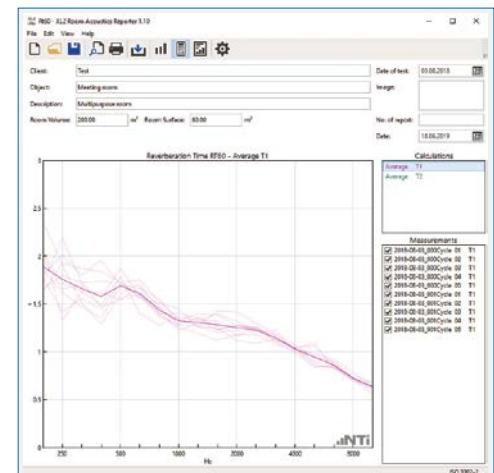
Die Software „Room Acoustics Reporter“ unterstützt Akustiker und Experten bei der Visualisierung und detaillierten Auswertung der gewonnenen Messdaten. Unter Berücksichtigung des Raumvolumens und der darin befindlichen Objekte hilft diese Lösung auch bei der Dimensionierung von zusätzlichen Schallabsorbern, die eventuell für ein gesundes Raumklima installiert werden müssen. Zudem befolgt die Software die wichtigsten nationalen und internationalen Normen (siehe Seite 6), und unterstützt den Benutzer bei der Erstellung normkonformer Berichte.

Messdaten

Wie gewohnt können die aufgezeichneten Messdaten am PC direkt in den Room Acoustic Reporter geladen werden. Durch eine intelligente Namensgebung gruppiert die Software daraufhin automatisch diese Ergebnisse, kennzeichnet sie farblich und ordnet sie dem entsprechenden Datensatz vor bzw. nach einer akustischen Massnahme im Raum zu.

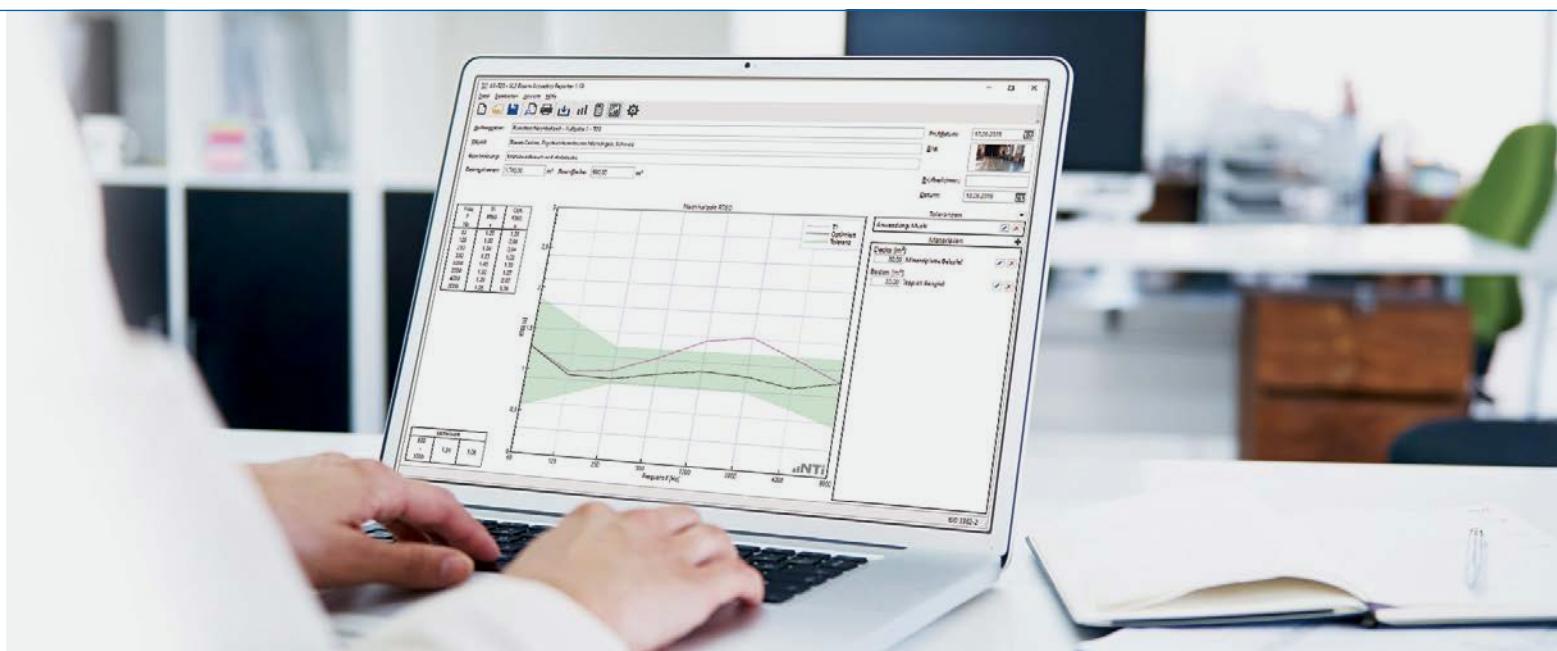


Messdatenansicht



Mittelung der Messdaten

mit dem „Room Acoustics Reporter“



Analyse der Messdaten

Nachhallzeit-Messungen sind Schwankungen unterworfen und es entstehen manchmal Fehlmessungen durch falsche Triggerung und/oder externe Störungen. Hier unterstützt die Software bei der Auswahl der zur Mittelung geeigneten Messungen und errechnet dann den Mittelwert für Bericht und Simulation.

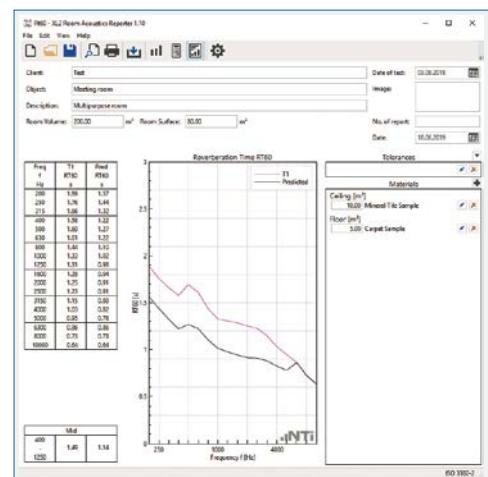
Ergebnisse

Der Room Acoustics Reporter zeigt in einem weiteren Schritt die gemittelte Nachhallzeit sowohl in einer Tabelle als auch in einem standardisierten Diagramm von 50 Hz bis 10 kHz an. Gleichzeitig gibt sie die durchschnittliche Nachhallzeit im mittleren Frequenzbereich RT_{60mid} im Messbericht an.

Simulationen

Zu stark hallende Räume sind der Wiedergabequalität abkömmlig, während akustisch zu „trockene“ Räume ebenfalls als unangenehm empfunden werden. Deshalb stellt die Software je nach gewählter Norm Toleranzbänder zur Verfügung, in denen sich die Nachhallzeit bewegen sollte.

Des weiteren kann durch Einfügen von geeignetem Dämpfungs-material an Decken und Wänden die gewünschte Ziel-Nachhallzeit simuliert werden. In einer umfangreichen Bibliothek stellt der Room Acoustics Reporter dazu die Absorptions-Parameter verschiedenster Materialien für Decken, Wände und Böden zur Verfügung. Die Software unterstützt auch die Simulation von Objekten im Raum und kann simulieren, wie sich z.B. eine Menschenansammlung oder Möbel auf die Nachhallzeit auswirken.



Ergebnisansicht

Welche Messgeräte brauchen Sie?



Analysator XL2 oder XL3 für Raumakustik

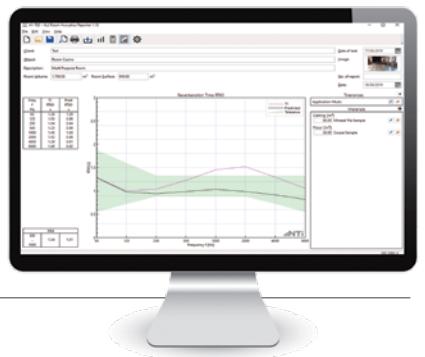
- Einfache Handhabung
- Höchste Präzision
- Austauschbare SD-Karte
- Messfunktionen erweiterbar
- Eichfähig
- Schallpegel- und Nachhallzeit-Messungen, STIPA, Grenzkurven



Akustik-Analysator XL2

„Room Acoustics Reporter“ Software

- Einfacher Import der Messdaten
- Direkte Anzeige der Ergebnisse
- Simulations-Möglichkeiten
- Komfortable Berichterstellung
- Messung von Absorbern in Hallräumen nach ISO 354:2003, AST C423-17

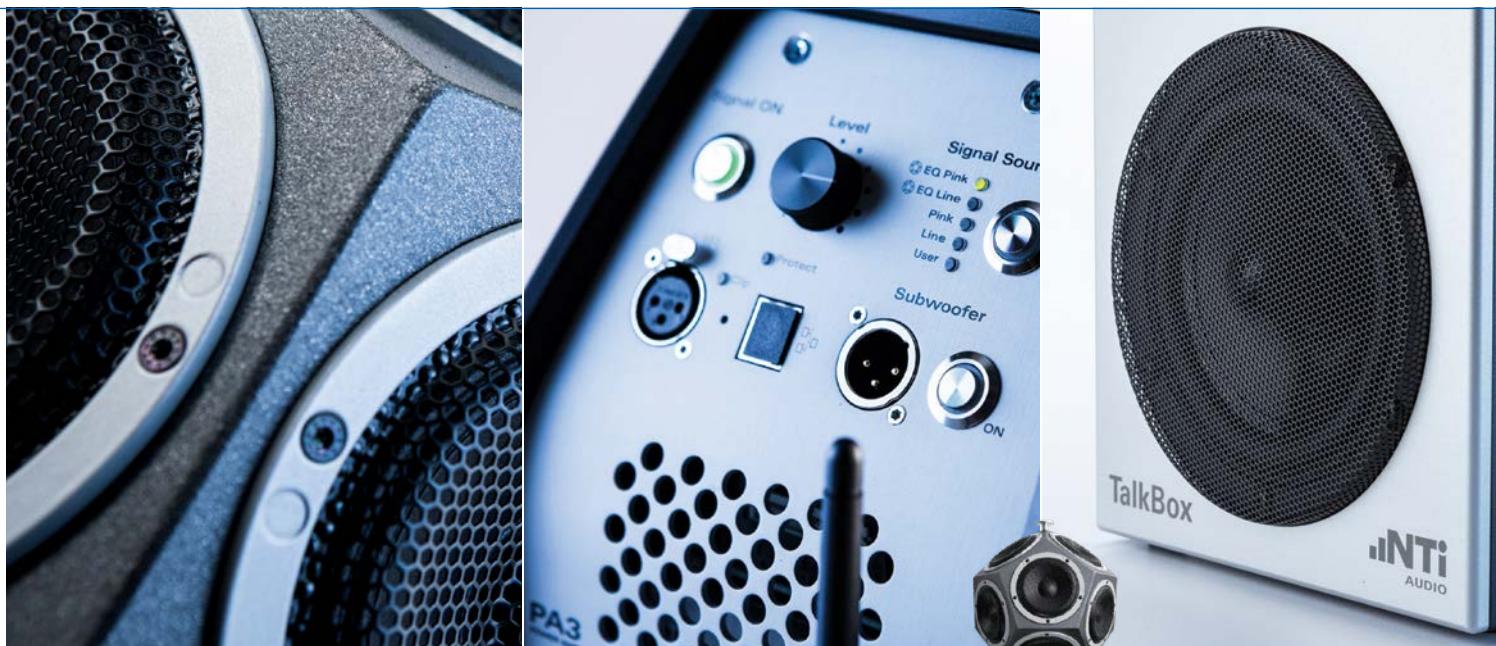


Internationale Normen

- Level: IEC 61672
- Spektrum: GB 50371, GB 50526, IEC 61260
- STI: IEC 60268-16:2020
- RT: ISO 3382-1, 3382-2, ASTM E2235, DIN 18041:2016, ÖNorm 8115-3:2005, ASR A3.7:2021
- Noise Curves: ISO 1996:1971, ANSI S12.2-1995, ANSI S12.2-2019, ASA 1971

PC-Software „Room Acoustics Reporter“

Signalquellen für Ihre Messung



Dodekaeder-Lautsprecher Kit DS3 + PA3

- Leicht (7.5 kg / 16.5 lbs) und kompakt
- Max. Schallleistungspegel typ. 120.5 dB
- Langzeit-Pegelabweichung < 1 dB
- Entzerrter Frequenzgang gem. ISO 16283, ISO 3382
- Funkfernsteuerung



Minirator MR-PRO

- Präzisions Signalgenerator
- Große Auswahl an Testsignalen
- Freiladbare Audio-Dateien (WAV)



δ-Clapper

- Impulsquelle
- Einfach handhabbar
- Weiter Frequenzbereich
- Zur schnellen Messung der Nachhallzeit



TalkBox

- Individuell kalibriert
- Simuliert menschlichen Sprecher (60 dBA @ 1 Meter)
- Auswahl an vorgefertigten Prüfsignalen
- Minimales Eigenrauschen bei hohen Ausgangspegeln
- Ideale Sprecherreferenz für Konferenzraum-Kalibration





info@nti-audio.com
www.nti-audio.com



Alle Angaben sind unverbindlich. Änderungen vorbehalten.
XL2, XL3, DS3, PA3, MR-PRO, δ-Clapper, TalkBox und Room Acoustics Reporter
sind Warenzeichen der NTi Audio AG.