

BEDIENUNGS- ANLEITUNG

Softwareversion 1.6



Nor850
Software

Ni Norsonic

Nor850 – Software Version 1.6 – Juni 2014

Im850 Software_1Ed1R2De

Norsonic ist eine eingetragene Marke von Norsonic AS.

Alle anderen Marken- oder Produktnamen sind
Markennamen oder eingetragene Markennamen der
jeweiligen Firmen.

Es wurde jede Anstrengung unternommen, vollständig und
richtig zu informieren. Norsonic AS übernimmt allerdings
keine Verantwortung für die Handhabung und deren Folgen
dieser Information oder der hier beschriebenen Geräte.

Weiters übernimmt Norsonic AS keine Verantwortung für
die Verletzung jedweder geistiger Eigentumsrechten Dritter
die aus dieser Verwendung entsteht.

Norsonic AS behält sich das Recht vor, diese
Bedienungsanleitung zu verändern um zukünftigen
Entwicklungen Rechnung zu tragen.

Nehmen Sie mit uns Kontakt auf.

Unsere Adresse lautet

**Norsonic AS, P.O. Box 24,
N-3421 Lierskogen Norwegen**

Sie finden uns im Internet unter www.norsonic.com

Tel: +47 3285 8900

Fax: +47 3285 2208

E-mail: info@norsonic.com

Copyright © Norsonic AS 2010 Alle Rechte vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

EINSCHALTEN	5
AUSWAHL DER MESSBETRIEBSART	5
UMSCHALTEN DER BETRIEBSART	5
SCHALLANALYSATOR	6
MESS-SETUP	6
VERFÜGBARE MESSKANÄLE	7
ANZEIGEFENSTER	7
AKTIVIEREN VON KANÄLEN	9
ANZEIGEN DER MESSUNG	9
INPUT-MENÜ	10
KALIBRIEREN DES SENSORS	11
MEHRKANALIGES KALIBRIEREN	11
DURCHFÜHREN EINER MESSUNG	13
GRAFISCHES DESIGN, THEMEN, FARBEN UND SPRACHEN	13
L(T) EIGENSCHAFTEN	14
L(F) EIGENSCHAFTEN	15
MESSERGEBNIS AN DER CURSORPOSITION	16
AUDIOAUFZEICHNUNGEN	17
SENSORADMINISTRATION	18
MIKROPHONE	20
<i>Kalibrieren</i>	20
<i>Mikrophon</i>	20
<i>Vorverstärker</i>	21
<i>Line Sensor</i>	21
NOR 1214	21
IEPE-SENSOR	21
KALIBRATOR	22
<i>Kalibrieren</i>	22
<i>Kalibrator</i>	22
REFERENZSCHALLQUELLEN	22
<i>Kalibrieren</i>	22
<i>Referenzschallquelle</i>	22
BAUAKUSTIK	23
RATING-MENÜ	23
<i>Standard</i>	24
<i>Senderraum</i>	24
<i>Empfangsraum</i>	24
<i>Testobjekt</i>	25

<i>Bericht</i>	25
<i>Berechnung</i>	25
MESS-MENÜ	26
<i>Allgemein</i>	26
<i>Nachhallzeit</i>	26
<i>Noise</i>	27
NORMALE MESSANZEIGE	28
AKTIVIEREN DER VERFÜGBAREN MESSKANÄLE	29
AKTIVIEREN DES SIGNALGENERATORS EINES MESSKANALS	30
DURCHFÜHREN VON PEGELMESSUNGEN.....	30
MESSEN DES HINTERGRUNDGERÄUSCHES	31
MESSEN DER NACHHALLZEIT.....	32
MESSEN EINZELNER FREQUENZEN	33
BEWERTEN DES ENDERGEBNISSES IN DER RATING-ANZEIGE	34
DETAILANALYSE DER TABELLARISCHEN MESSERGEBNISSE.....	36
SCHALLLEISTUNG	38
RATING-MENÜ.....	38
<i>Standards</i>	39
<i>Quaderförmige Messfläche</i>	39
<i>Testraum</i>	39
<i>Messflächenparameter</i>	40
<i>Referenzschallquelle</i>	40
<i>Benutzereingabe</i>	40
<i>Bericht</i>	40
<i>Berechnung</i>	40
MESS-MENÜ	41
<i>Allgemein</i>	41
<i>Nachhallzeit</i>	41
<i>Noise</i>	42
NORMALE MESSANZEIGE	42
AKTIVIEREN DER VERFÜGBAREN MESSKANÄLE	44
AKTIVIEREN DES SIGNALGENERATORS EINES MESSKANALS	44
DURCHFÜHREN EINER OBERFLÄCHENPEGELMESSUNG	45
MESSEN VON HINTERGRUNDGERÄUSCH UND REFERENZSCHALLQUELLE.....	46
MESSEN DER NACHHALLZEIT.....	47
MESSEN EINZELNER FREQUENZEN	49
BEWERTEN DES ENDERGEBNISSES IN DER SCHALLLEISTUNGS-ANZEIGE.....	49
DETAILANALYSE DER TABELLARISCHEN MESSERGEBNISSE.....	52

Einschalten

Schalten Sie die Messmodule (mehrkanalige Nor850 Racks und/oder den Nor840) ein und stellen Sie sicher, dass alle mit dem PC über LAN oder die USB-Schnittstelle verbunden sind.

Starten Sie das Programm durch Doppelklick auf das Nor850-Symbol am Desktop Ihres Computers. Alternativ können Sie das Programm über das Verzeichnis C:\ProgramFiles\Norsonic\Nor850 starten. Das Startfenster erscheint und zeigt die verfügbaren Messbetriebsarten der gegenwärtigen Installation an.



Achtung:

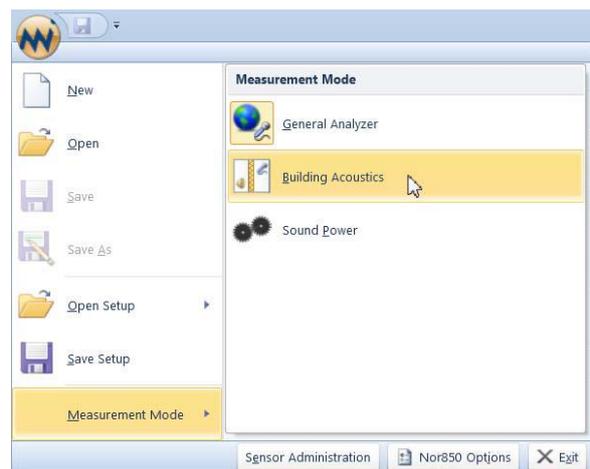
Nach der Installation und noch vor dem ersten Versuch, eine Messung oder Kalibration durchzuführen, ist es für den Betrieb notwendig, dass alle Mikrophone, Vorverstärker, etc. entsprechend Kapitel 3 dieser Bedienungsanleitung in die Datenbank der Sensoradministration eingetragen werden.

Auswahl der Messbetriebsart

Die Version 1.6 der Nor850 Software bietet drei Messbetriebsarten: *Allgemeiner Analysator* und die Optionen *Bauakustik* und *Schalleistung*. Klicken Sie auf die gewünschte Betriebsart, worauf die entsprechende Startanzeige erscheint.

Umschalten der Betriebsart

Das Umschalten von einer Betriebsart zu einer anderen ist durch Klicken auf die Nor850-Schaltfläche, durch Auswählen von „Measurement Mode“ im Menü und durch Klicken auf die gewünschte Betriebsart möglich. Danach erscheint der Startbildschirm der entsprechenden Betriebsart.

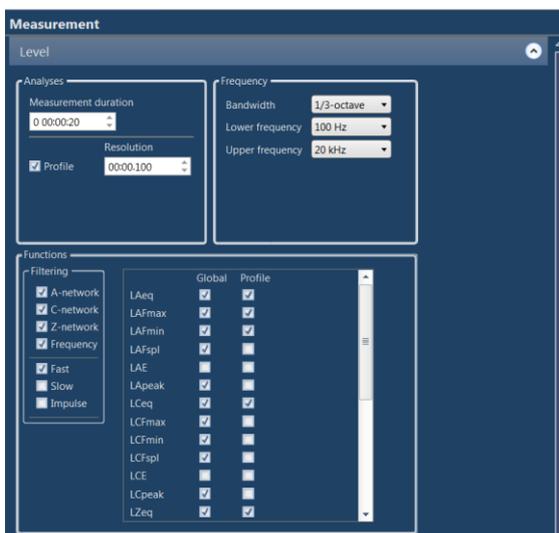


Schallanalysator

Mess-Setup

Alle Funktionen und Parameter für die Messungen werden im *Mess-Setup-Menü* festgelegt. Klicken Sie in der Task-Leiste auf den Tab „Measurement“ und wählen „*Measurement Setup*“.

Das Mess-Setup-Menü besteht aus den zwei Teilen „*Level*“ (Pegel) und „*Audio Recording*“ (Schallaufzeichnung):



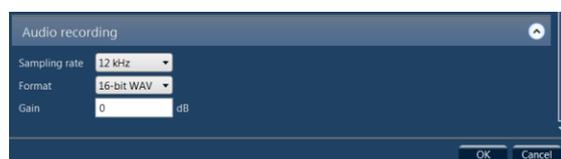
Bei „*Level*“ können die folgenden Parameter eingestellt werden:

- „*Measurement Duration*“ legt die Zeitspanne fest, am Ende derer die Messung automatisch endet. Messungen können davor durch Drücken von „*Stop*“ beendet werden.

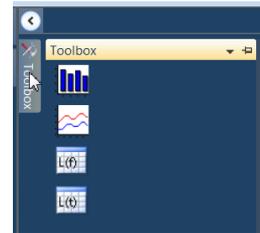
- Mit dem Häkchen bei „*Profile*“ kann festgelegt werden, ob der Zeitverlauf der Messgröße aufgezeichnet wird oder nicht. Wenn ja, dann wird die gewählte Messgröße in regelmäßigen Zeitintervallen gemessen und als Grafik dargestellt. „*Global*“ hingegen bedeutet, dass ein Durchschnittswert (bzw. peak, max, min) der gewünschten Messgröße über die gesamte Messdauer ermittelt wird, was eine einzige Zahl als Ergebnis bewirkt.

- „*Resolution*“ legt das Abtastintervall bei gesetztem „*Profile*“ (Zeitverlauf) fest.
- „*Bandwidth*“ ist die spektrale Auflösung – Terzband oder Oktavband.
- „*Lower/Upper frequency*“ sind die Grenzfrequenzen der Spektralmessung.
- „*Filtering*“ legt die Bewertungsfunktion als Ergänzung zu den gemessenen Kurzzeit-Mittelwerten fest.
- Die letzte Auswahlbox beinhaltet die zwei Spalten „*Global*“ und „*Profile*“. Die markierten Messgrößen (L_{Aeq}, L_{AFmax}, L_{AFmin}, etc.) werden gemessen.

Beachten Sie, dass nach beendeter Messung eine nicht vorher im Setup-Menü festgelegte Messgröße nicht mehr rekonstruiert werden kann.

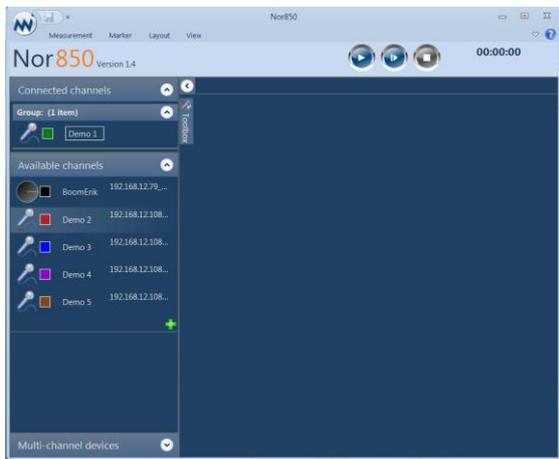


„Audio Recording“ beinhaltet die Abtastrate („Sampling Rate“), und das „Format“-Feld, wobei Abtastraten von 12kHz und 48kHz bei 8/16/24 Bit Auflösung möglich sind. Mit „Gain“ wird die digitale Verstärkung der Aufzeichnung festgelegt.



Verfügbare Messkanäle

Beim ersten Start des Nor850-Systems wird ein leerer Arbeitsbereich mit den verfügbaren Messkanälen auf der linken Seite angezeigt. Beim nächsten Mal zeigt der Arbeitsbereich die Auswahl der vorangegangenen Anwendung.



Anzeigefenster

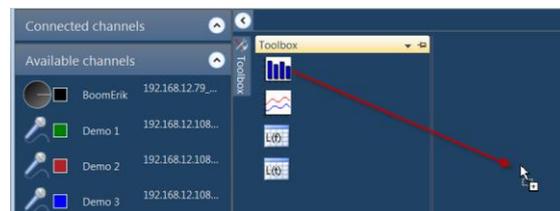
Die verschiedenen Anzeigefenster werden im Toolbox-Menü festgelegt, das durch Klicken auf das Toolbox-Symbol aufgerufen werden kann.

Vier verschiedene Formate sind verfügbar:

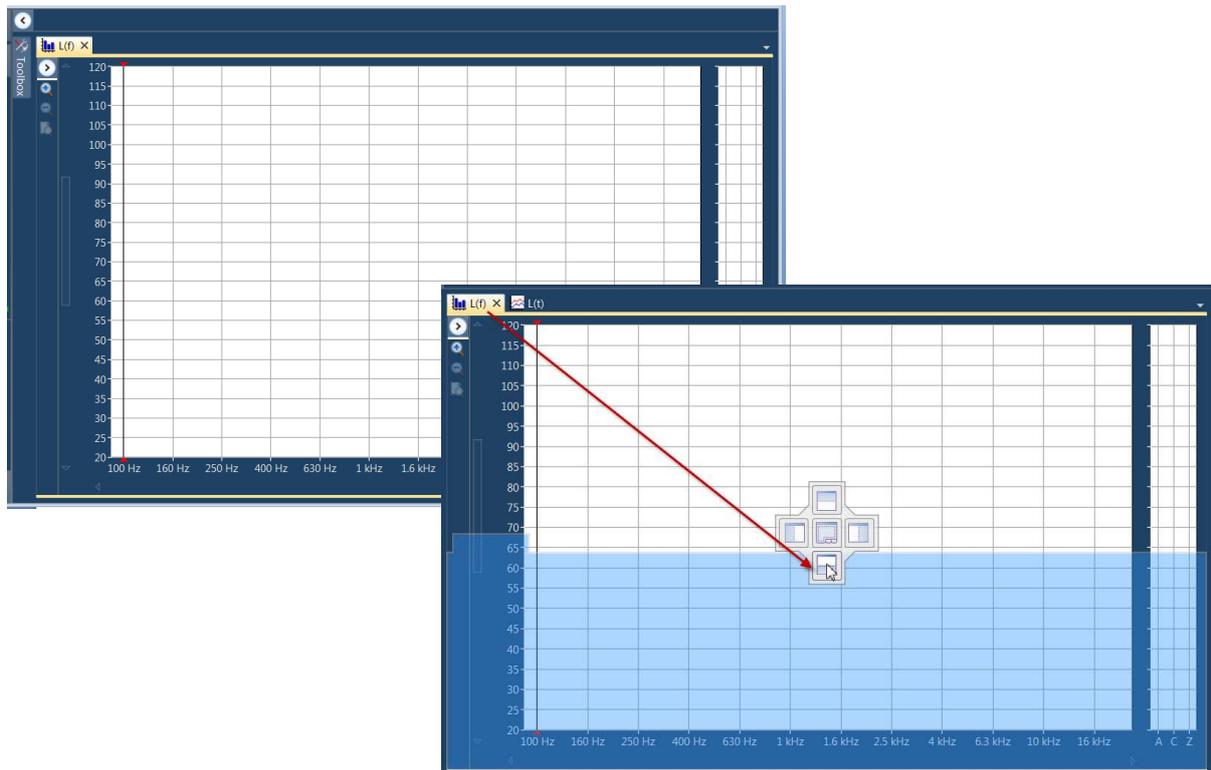
- Pegel über der Frequenz $L(f)$
- Pegel über der Zeit $L(t)$
- Pegel über der Frequenz tabellarisch $NumL(f)$
- Pegel über der Zeit tabellarisch $NumL(t)$

Klicken Sie auf das gewünschte Format und ziehen es in den Arbeitsbereich:

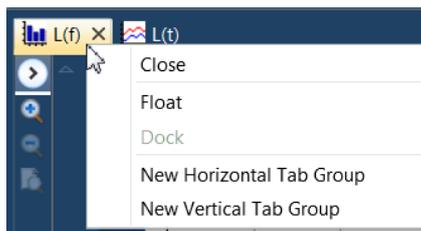
Das ausgewählte Fenster erscheint daraufhin im freien Bereich oder oben im bereits bestehenden zuvor ausgewählten Anzeigefenster.



Jedes der Fenster verfügt über einen Tab in der linken oberen Ecke, in dem das Fensterformat angezeigt wird. Mit einem Rechts-Klick auf den Tab kann das Fenster horizontal oder vertikal bzw. frei am Bildschirm angezeigt werden. Die freie Anzeige ist speziell bei Rechnern mit mehreren Bildschirmen hilfreich.



Alternativ kann auf den Tab geklickt werden, worauf ein transparentes Menü erscheint. Gleichgültig ob sich das Fenster links, rechts, oben oder unten befindet, das ausgewählte Fenster erscheint jeweils innerhalb des Arbeitsbereichs.

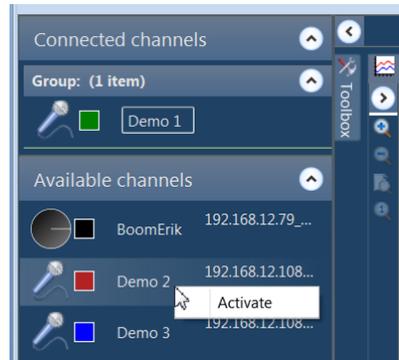


Bei Mess-Setups mit mehrfachen Anzeigefenstern wird empfohlen, die endgültige Fensterkonfiguration als *Setup* zur späteren Verwendung zu speichern. Damit ist es später nicht mehr nötig, bei den gleichen Messaufgaben die Prozedur zum Konfigurieren der Fenster zu wiederholen. Die Funktion *Save Setup* befindet sich in der Menüliste, die durch Klicken auf *Application* in der linken oberen Ecke des Bildschirms erscheint.

Aktivieren von Kanälen

Alle Messkanäle im LAN des PC bzw. an der USB-Schnittstelle werden in der Liste *Available channels* auf der linken Seite des Bildschirms angezeigt. Sind mehrere PCs mit der Nor850-Software im selben LAN in Betrieb, so werden alle Messkanäle, die über die LAN-Schnittstelle angebunden sind, auf allen PCs angezeigt.

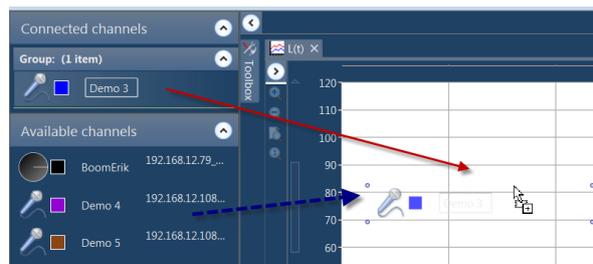
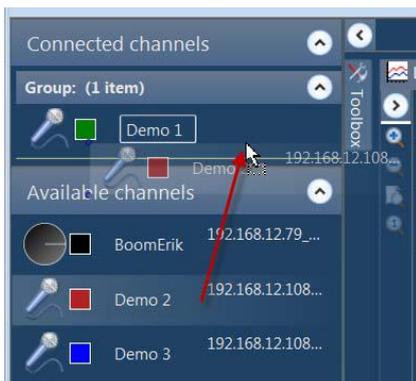
Jeder einzelne Messkanal kann nur von einem spezifischen PC logisch gesteuert werden. Daher sind die Messkanäle für die jeweilige Messung in der PC-Steuerung zu *aktivieren*. Dies geschieht indem der jeweilige Kanal in den Bereich *Connected channels* oben links im Bildschirm gezogen wird. Durch Drücken der Ctrl-Taste können mehrere Kanäle gleichzeitig ausgewählt werden. Alternativ kann an den entsprechenden Kanälen nach einem Rechtsklick im aufgerufenen Menü „Activate“ gewählt werden. Die Icons für die ausgewählten Messkanäle werden dann nicht mehr bei *Available channels* sondern bei *Connected channels* angezeigt. Auf diese Weise sind die gewählten Kanäle nur noch für den PC verfügbar, auf dem sie aktiviert wurden.



In der Betriebsart Schallanalysator werden alle aktivierten Messkanäle unabhängig von den gewählten Anzeigefenstern verwendet.

Anzeigen der Messung

Um die laufenden und endgültigen Messergebnisse anzuzeigen müssen die aktivierten Messkanäle mit dem gewünschten Anzeigefenster verbunden werden. Dies geschieht durch Ziehen des jeweiligen aktivierten Kanals in das gewünschte Anzeigefenster. In jedes Fenster können ein oder mehrere Messkanäle gezogen werden.



Nun erscheint das Echtzeit-SPL-Frequenzspektrum oder der Zeitverlauf jedes verbundenen Kanals im Anzeigefenster.

Es ist ebenso möglich, jeden der verfügbaren Kanäle direkt in das Anzeigefenster zu ziehen. Auf diese Weise erscheinen die ausgewählten Kanäle automatisch im *Connected Channels* Bereich.

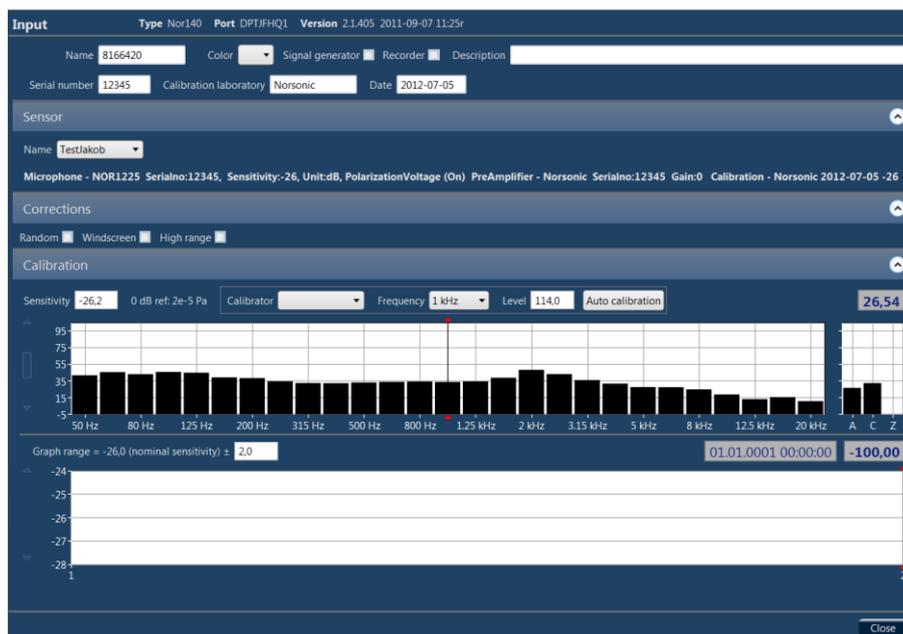
Input-Menü

Für jeden aktivierten Kanal gibt es ein Konfigurationsmenü, das entweder mit Doppelklick auf das Kanal-Symbol oder durch Rechtsklick und Auswahl „View configuration“ geöffnet werden kann.

Das Input-Menü hat folgenden Inhalt:

- Information über das Messgerät (Type, verbundenes Port und Softwareversion)

- Nutzerspezifische Informationen (Name, Seriennummer, Kalibrierlabor, -Datum und -Beschreibung)
- Checkboxes zum Aktivieren der Aufzeichnungsfunktion und des Signalgenerators
- Ein Drop-Down-Menü zum Auswählen des verbundenen Sensors sowie die wichtigsten Informationen über den gewählten Sensor
- Checkboxes zum Auswählen der Random Response-Korrektur, Windschirmkorrektur und High Range-Korrektur
- Das Kalibriermenü

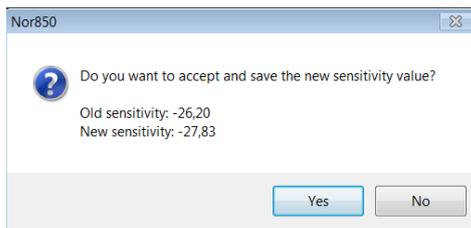


Kalibrieren des Sensors

Im letzten Teil des Input-Menüs befindet sich das Menü zum Kalibrieren des Sensors. Das korrekte Kalibrieren eines neuen Sensors ist von großer Wichtigkeit.

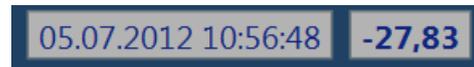
Normalerweise wird der letzte Kalibrierwert im Feld „Sensitivity“ angezeigt. Wird allerdings ein Sensor zum ersten Mal kalibriert, kann es notwendig sein, die Empfindlichkeit vor dem Kalibrieren voreinzustellen (üblicherweise -26,0dB bei einem 50mV/Pa-Mikrophon). Der Grund dafür ist, dass die Kalibrierung nur dann funktioniert, wenn der gemessene Kalibrierpegel innerhalb $\pm 2\text{dB}$ der vorangegangenen Kalibrierung liegt.

Wählen Sie einen Sensor aus dem Drop-Down-Menü. Ist der Sensor darin nicht enthalten, so muss er in der Sensoradministration neu angelegt werden. Wählen Sie Kalibrierfrequenz und Kalibrierpegel und klicken auf „Auto Calibration“. Stecken Sie den Kalibrator an und schalten ihn ein. Das Nor850-System überwacht nun kontinuierlich den Eingang, und wenn der Kalibrierton erkannt wird startet automatisch die Kalibrierung.



Ein Popup-Fenster fragt, ob die neuen Empfindlichkeitswerte übernommen werden sollen, worauf die Empfindlichkeit und Kalibrierhistorie aktualisiert werden.

Die Kalibrierhistorie wird im Input-Menü angezeigt (und ebenso in der Sensoradministration). Die rote Linie zeigt die im Labor festgestellte Empfindlichkeit und die blaue Linie zeigt den Verlauf der vom Anwender gemessenen Empfindlichkeit. Durch Klicken auf die einzelnen Werte der Historie werden die Kalibrierwerte und das Datum der Kalibrierung angezeigt.



Mehrkanaliges Kalibrieren

Die Nor850-Software bietet die praktische Option, dass mehrkanalig kalibriert werden kann. Klicken Sie auf das Nor850-Symbol und wählen „Multi Channel“.



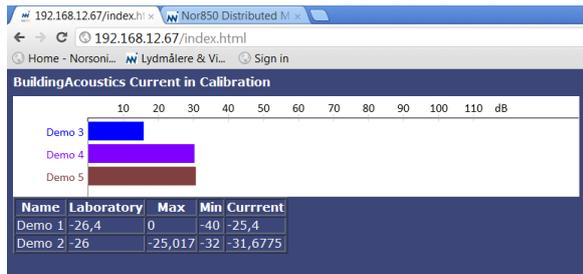
Das mehrkanalige Kalibrierfenster wird angezeigt:



Zum Kalibrieren sind der Sensor, die Frequenz und der Pegel zu wählen. Rechts von jedem Kanal erscheint ein Balken, der anzeigt, dass der Kalibrierprozess begonnen hat. Gehen Sie von Sensor zu Sensor und stecken den Kalibrator an. Warten Sie einige Sekunden und der Nor850 kalibriert automatisch das Mikrofon mit dem angesteckten Kalibrator. Zurück beim PC sehen Sie links von jedem Kanalnamen eine grüne Markierung sowie die Kalibrierhistorie anstelle des SPL-Frequenzspektrums. Mit Stop & Save übernehmen Sie die neuen Kalibrierwerte, alternativ drücken Sie Stop & Cancel.

Wurde die Kalibrierung eines Sensors nicht beendet (i.e. es wird keine grüne Markierung sondern immer noch der Balken angezeigt), so kann das verschiedene Gründe haben. Entweder wurde das Mikrofon nicht richtig angesteckt oder der Kalibrator war nicht lange genug am Sensor. Es kann aber auch daran liegen dass der Pegel um mehr als $\pm 2\text{dB}$ vom letzten Kalibrierpegel abweicht, was ein Hinweis auf einen möglichen Fehler beim Sensor ist, oder der Sensor wurde mit einem anderen vertauscht. Stecken Sie den Kalibrator erneut an und beobachten den Augenblickspegel. Ein hilfreiches Feature

beim Mehrkanaligen Kalibrieren ist der Web-Server, der eine Website mit den relevanten Informationen über den Kalibrierprozess unterhält. Um es aufzurufen öffnen Sie einen Web-Browser und rufen die URL am unteren Rand des mehrkanaligen Kalibrierfensters der Nor850-Software auf.



Der SPL der nicht kalibrierten Kanäle wird oben angezeigt, nach dem Kalibrieren werden die überprüften, max/min und aktuellen Kalibrierwerte unten angezeigt

Durchführen einer Messung

Zum Durchführen einer Messung ist „Start“ in der rechten oberen Bildschirmcke zu klicken. Messungen können mit der Stop-Taste rechts angehalten und mit der Continue-Taste in der Mitte fortgesetzt werden. Die verstrichene Zeit wird rechts der drei Tasten angezeigt.

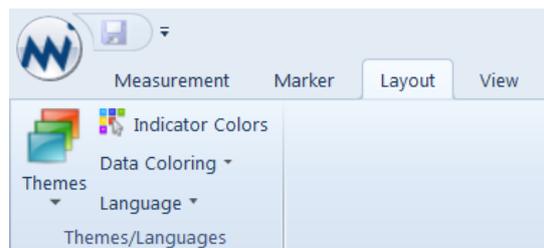


Wurde die Messung angehalten, so wird im Zeitprofil ein *Stop Marker* gesetzt. Durch Fortsetzen und Anhalten der Messung werden weitere Marker gesetzt.



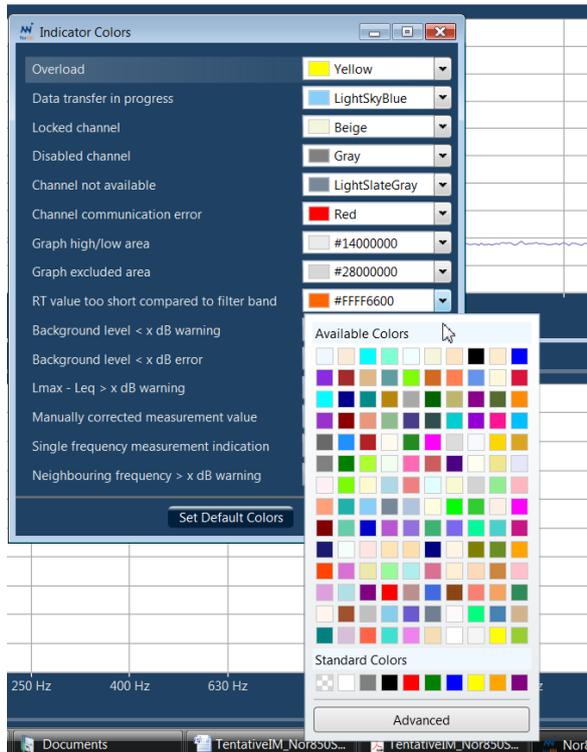
Grafisches Design, Themen, Farben und Sprachen

Um Farben, Themen und Sprache zu verändern ist „Layout“ in der linken oberen Ecke des Bildschirms zu drücken:

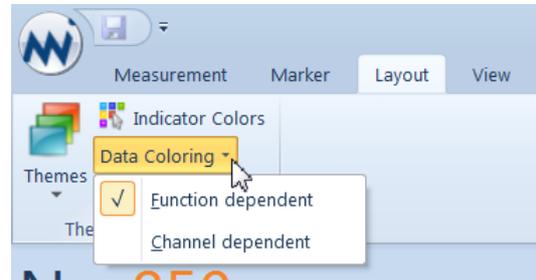


Um zwischen den beiden Hauptthemen „Blau“ und „Schwarz“ zu wechseln ist *Themes* zu drücken und ein Thema auszuwählen.

Der Nor850 sieht für die unterschiedlichen Warnungen und Nachrichten bestimmte Farben vor. Diese Farben können durch Klick auf „Layout“ links oben und durch Selektieren von „Indicator Colours“ verändert werden. Ein Fenster wird geöffnet, in dem die Farbzuzuordnung zu den einzelnen Nachrichten angezeigt wird. Die Farben können aus einem vorgewählten Set durch Drücken des Abwärts-Pfeiles rechts der jeweiligen Farbe oder beliebig durch Drücken von *Advanced* festgelegt werden.



Zusätzlich verfügt der Nor850 über zwei voreingestellte Farbschemata für die Anzeige der Messungen: kanalabhängig („*channel dependent*“) oder messgrößenabhängig („*Function dependent*“). Um zu wählen ist *Data coloring* im Layout-Menü zu drücken.



Wird das messgrößenabhängige Farbschema gewählt, so werden die Messgrößen derselben Art (z.B. L_{eq} , L_{max} , etc.) für alle aktivierten Kanäle in der gleichen Farbe angezeigt. Damit kann der L_{eq} und L_{max} eines Kanals leichter voneinander unterschieden werden bzw. es kann dieselbe Messgröße bei mehreren Anzeigefenstern rascher verglichen werden.

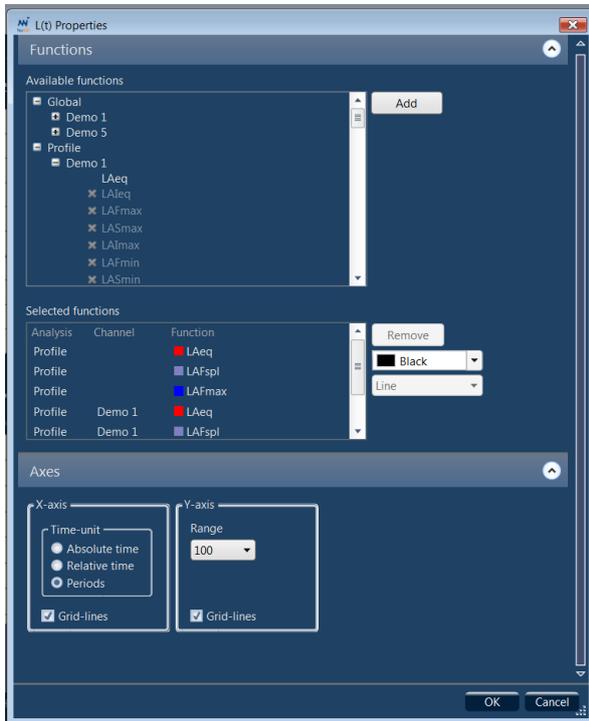
Beim kanalabhängigen Farbschema verwendet jeder aktivierte Kanal dieselbe voreingestellte Farbe für alle Messgrößen. Damit können die Messergebnisse von einem Kanal leichter von jenen eines anderen Kanals unterschieden werden, selbst wenn beide im selben Fenster angezeigt werden.

Schließlich ist es möglich die Sprache durch Klicken auf *Language* einzustellen (in Version 1.6 wird lediglich Englisch unterstützt).

L(t) Eigenschaften

Mit einem Rechtsklick auf das Anzeigefenster und Auswahl von Properties können die L(t) Eigenschaften angezeigt werden.

Es wird angezeigt, welche Messgrößen verfügbar sind („Available Functions“) und im Zeitverlauf dargestellt werden können („Selected functions“).



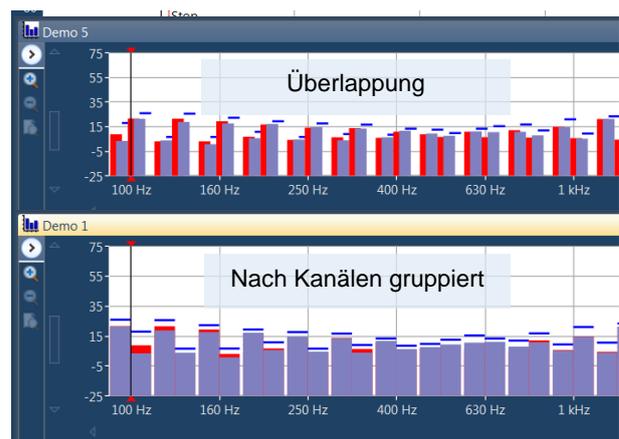
Es ist möglich festzulegen, welche Messgrößen mit Anklicken der Messgröße und „Add/Remove“ angezeigt werden (Die nicht ermittelten Messgrößen werden grau angezeigt und mit „x“ gekennzeichnet. Das Hinzufügen dieser Messgrößen funktioniert nicht, solange sie im Mess-Menü nicht freigegeben wurden). Die grafische Darstellung für jede Messgröße kann gewählt werden („Step-line“ oder „Line“). Den Messgrößen können auch nutzerspezifische Farben zugeordnet werden. Beachten Sie dass dies die Farbauswahl aus dem Layout-Menü überschreibt.

Die Anzeigeeigenschaften der X- und Y-Achse kann verändert werden. Mit **Time Unit** kann festgelegt werden, ob die X-Achse mit der Absolut-Zeit, Relativ-Zeit oder Periodennummer beschriftet wird. Range bestimmt den Abstand zwischen kleinstem und größtem angezeigten Messwert auf der Y-Achse (i.e. -20 bis +80 dB bei Range 100). Das Gitternetz kann mit **Grid-lines** ein- und ausgeschaltet werden.

Alle L(t)-Eigenschaften können jederzeit verändert werden.

L(f) Eigenschaften

Die L(f) Eigenschaften entsprechen im Grunde jenen bei L(t), allerdings mit mehr Einstelloptionen. Die grafische Anzeige kann auf „Rechteck“, „Gerahmtes Rechteck“, „Stufenlinie“ oder „Linie“ gesetzt werden. Zusätzlich können die Kanal-Balkenanzeigen alle nebeneinander angezeigt werden wenn „Group data-channel by channel“ (Gruppieren der Daten nach Kanälen) aktiviert wird. Die Kanalbalken können aber auch zu einem bestimmten Prozentanteil einander überlappen.



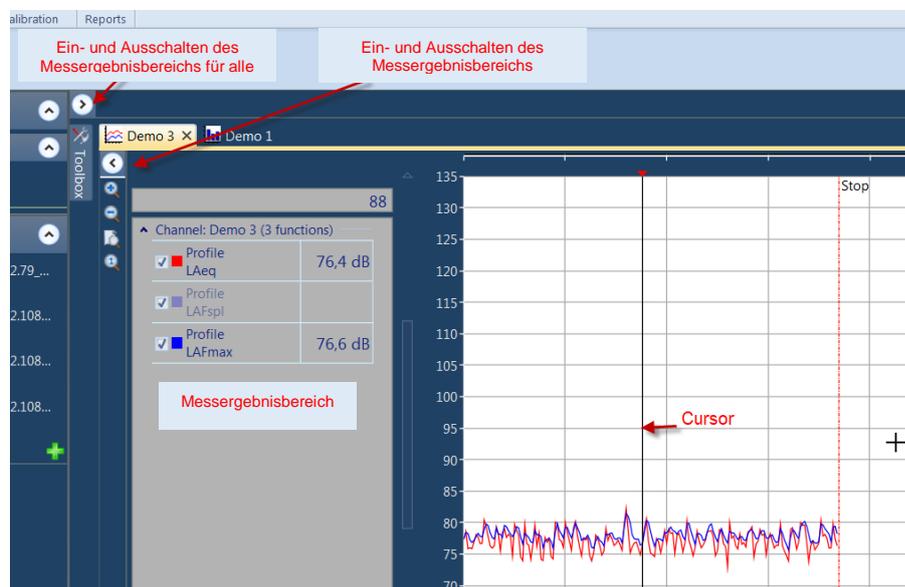
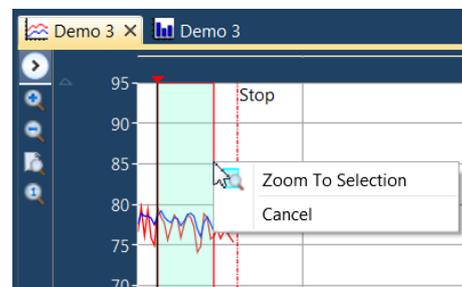
Zusätzlich werden die Bewertungsfunktionen A, B, C, D, L, Z festgelegt, die im rechten Teil des Anzeigefensters dargestellt werden sollen.

Messergebnis an der Cursorposition

Sowohl die L(f) als auch die L(t)-Darstellung verfügen über einen Cursor, der an eine beliebige Stelle entlang der Zeit- oder Frequenzachse gestellt werden kann. Dazu ist ein Klick auf die gewünschte Position erforderlich bzw. wählen Sie die gewünschte Cursorposition mit den links/rechts-Pfeiltasten. Um die genaue Cursorposition sowie die Werte der gewählten Messgrößen an der Cursorposition abzulesen ist der Pfeil auf der linken Fensterseite zu klicken, worauf die Cursorposition sowie die Messwerte tabellarisch angezeigt werden.

In der linken oberen Ecke des Arbeitsbereichs befindet sich die globale Pfeiltaste zum Ein- und Ausschalten aller Fenster.

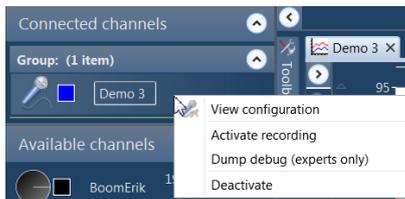
Mit dem +/- Vergrößerungsglas am linken Rand des Fensters kann in einem Anzeigefenster gezoomt werden. Es gibt auch eine Schaltfläche zum vollständigen Auszoomen und für eine 1:1-Ansicht. Um einen bestimmten Teil einer Messung zu vergrößern ist die Messung an die gewünschte Stelle zu ziehen und zu vergrößern.



Audioaufzeichnungen

In der Betriebsart „Schallanalysator“ ist es möglich, das Signal der angeschlossenen Nor140/Nor850-MF1-Kanäle während der Messung zur späteren Analyse aufzuzeichnen. Die mögliche Aufnahmedauer hängt von der Abtastrate / Bit-Auflösung und dem verfügbaren Speicherplatz auf der SD-Karte ab. Beachten Sie, dass infolge des verwendeten FAT32-Filesystems die maximale Filegröße auf 4 GB begrenzt ist (WAV-Files sind ebenfalls auf diese Größe beschränkt), was etwa einer Aufnahmedauer von 12 Stunden bei 48 kHz / 16 bit entspricht.

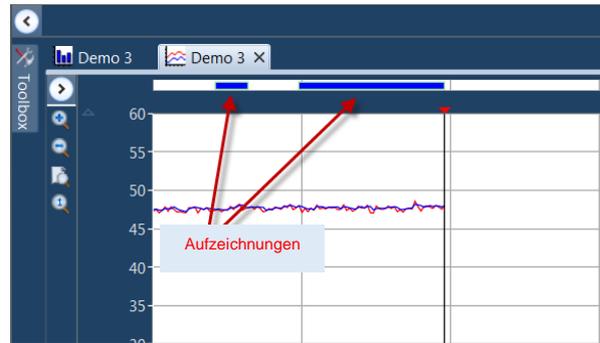
Vor einer Aufnahme muss ein Kanal zur Aufnahme aktiviert werden. Dies geschieht durch Rechtsklick auf den Kanal und Klicken auf „activate recording“:



Alle für Aufnahmen aktivierten Kanäle werden mit einer Filmspule beim Mikrophon dargestellt:

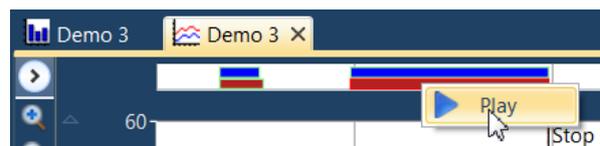


Zum Starten einer Audioaufzeichnung öffnen Sie ein L(t)-Fenster, fügen die Kanäle hinzu, die aufgezeichnet werden sollen und starten die Messung. Eine Aufzeichnung kann durch Drücken von Alt+R gestartet und gestoppt werden. Während einer einzelnen Messung können mehrere Aufnahmen angefertigt werden (bei einer Verkehrslärmmessung etwa kann die Aufnahme begonnen werden wenn ein Fahrzeug vorbeifährt, und wieder gestoppt werden wenn kein Verkehr mehr vorherrscht).



Aufnahmen werden als dicke Linie über dem Anzeigefenster dargestellt, die Farbe entspricht der Kanalfarbe. Es ist möglich, mehrere Kanäle gleichzeitig aufzuzeichnen.

Um eine Audioaufzeichnung abzuspielen ist die dicke Linie rechtszuklicken und danach Play zu klicken, statt Play kann die Aufnahme mit der Leertaste gestartet und gestoppt werden. Zusätzlich kann die Aufnahme im Merkmennü in der ganz linken oberen Ecke der Anzeige gestartet und gestoppt werden.



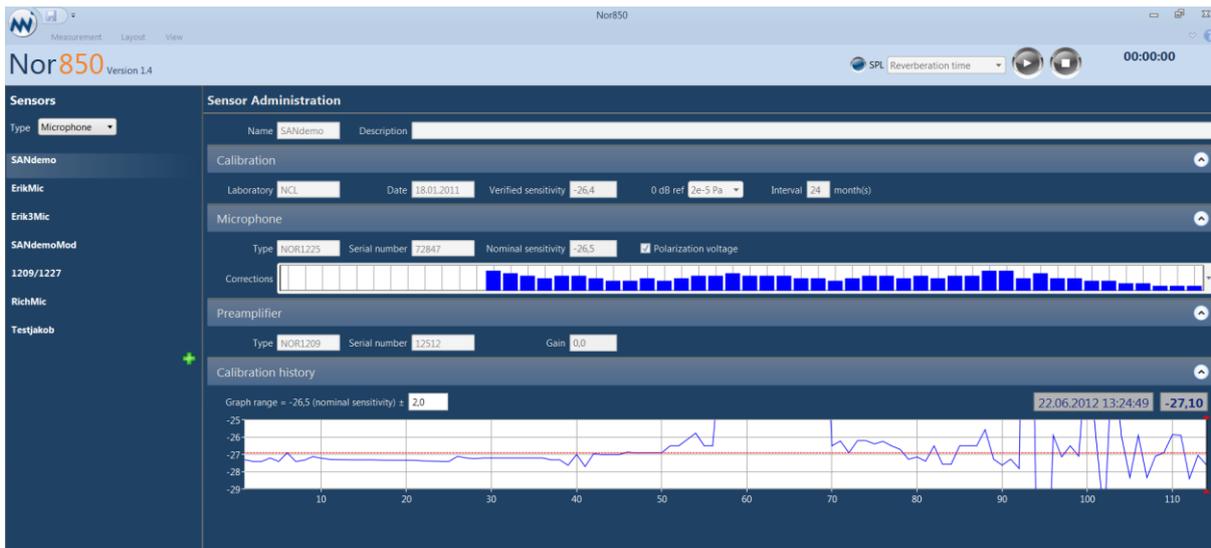
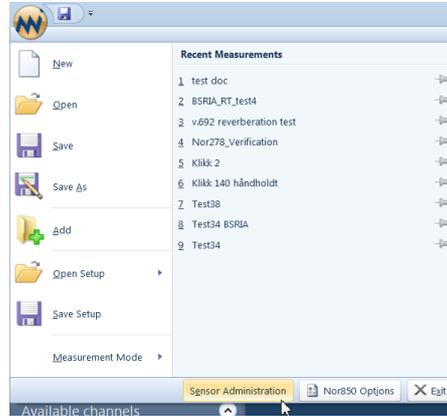
Die WAV-Files werden unter Nor850\data\Project_name\Recording auf der Harddisk abgelegt.

Sensoradministration

Das Menü für die Sensoradministration (kurz SA) wird durch Klick auf das Norsonic-Symbol oben links aufgerufen:

Die SA ist eine kleine Datenbank, in der alle Sensoren des Anwenders einschließlich der Kalibrier- und Prüfdaten enthalten sind. Die Sensoren können über das Input-Menü jedes einzelnen Kanals durch Auswählen des Namens des jeweiligen Sensors aufgerufen werden.

Auf der linken Seite des SA-Menüs sind alle verfügbaren Sensoren angeführt.



Die Liste ist nach Sensortypen sortiert, die folgendermaßen unterteilt werden:

- Mikrophon
- Line
- Nor1214
- IEPE
- Kalibrator
- Referenzschallquellen

Kalibratoren und Referenzschallquellen sind natürlich keine wirklichen „Sensoren“, aber es ist praktisch, dass sie in derselben Datenbank verwaltet werden.

Jeder Sensor hat sein eigenes Sensormenü, in dem seine spezifischen Eigenschaften enthalten sind. Das Menü aller Sensortypen beginnt mit dem nutzerspezifischen Namen und einem kurzen Text, der für weitere Erklärungen verwendet werden kann. Das restliche Menü hängt vom jeweiligen Sensor ab, die aktuellen Daten können mit Klick auf die existierenden Sensoren auf der linken Seite eingesehen werden.

Neue Sensoren werden angelegt indem zunächst der gewünschte Typ gewählt und danach das grüne + auf der linken Seite geklickt wird. Damit öffnet sich ein leeres Sensormenü, in dem alle relevanten Daten eingetragen werden können. Nach beendeter Eingabe ist mit OK zu bestätigen, nun ist der Sensor in der Sensorliste enthalten.

Alle eingegebenen Daten sind ab nun gegen Veränderungen geschützt, existierende Sensoren können allerdings verändert, gelöscht oder teilweise kopiert werden, indem der Sensorname in der Liste rechtsgeklickt wird.

Werden die Sensordaten von einem existierenden Sensor kopiert, so ist immer ein neuer Sensorname zu vergeben. Dieses Feature ist nützlich, wenn eine neue Mikrophon-Vorverstärker-Kombination verwendet werden soll, etwa wenn ein existierender Vorverstärker mit einer neuen Mikrophonkapsel versehen werden soll, oder wenn eine neue Korrekturcharakteristik für eine bestehende Kombination eingegeben werden soll.

Mikrophone

Das Sensormenü für Mikrophone enthält die nachfolgenden Daten. Alle Kalibrier- und Prüfdaten gelten jeweils für die festgelegte Mikrofon-Vorverstärker-Kombination:

Sensor Administration

Name: Description:

Calibration

Laboratory: Date: Verified sensitivity: 0 dB ref: Interval: month(s)

Microphone

Type: Serial number: Nominal sensitivity: Polarization voltage

Corrections:

Preamplifier

Type: Serial number: Gain:

Calibration history

Graph range = -26,5 (nominal sensitivity) ± 22.06.2012 13:24:49 **-27,10**

Kalibrieren

- Unter „Laboratory“ wird der Name des Prüflabors eingetragen, in dem die letzte regelmäßige Prüfung stattfand.
- „Date“ ist das Datum der letzten regelmäßigen Prüfung.
- Bei „Verified Sensitivity“ wird die bei der letzten regelmäßigen Prüfung festgestellte Empfindlichkeit eingetragen.
- „0 dB Ref“ ist die Referenz zur angegebenen Empfindlichkeit.

- „Interval“ zeigt an, wie viele Monate die letzte Überprüfung gültig ist. Nach Verstreichen dieser Zeitspanne wird eine Warnung angezeigt.

Mikrophon

- Bei „Type“ sind Hersteller und Modell der Mikrofonkapsel einzutragen.
- „Serial Number“ speichert die Seriennummer der Mikrofonkapsel.

- Unter „Nominal sensitivity“ wird die vom Hersteller angegebene nominelle Empfindlichkeit eingetragen.
- „Polarization voltage“ wird verwendet um anzugeben, ob dieses Mikrophon von einer 200V-Polarisationsspannung abhängt oder nicht (i.e. vorpolarisiertes Mikrophon). Wird „On“ eingestellt, dann wird im Nor140 bzw. im Nor850-1-Modul die Polarisationsspannung automatisch eingeschaltet wenn dieser Sensor im Sensormenü gewählt wird.
- „Correction“ enthält die Korrekturcharakteristik bzw. Frequenzlinearität dieses Mikrophons. Diese Korrektur wird NICHT auf die aktuellen Messergebnisse angewendet, es sei denn, dies wurde im jeweiligen Mess-Setup so festgelegt. (wie z.B. die Diffusfeld-Korrektur in der Bauakustik). Die Korrekturantwort wird eingegeben indem der Abwärtspfeil rechts von der Grafik geklickt wird und dann die Korrekturwerte für jedes Frequenzband eingegeben werden.

Vorverstärker

- „Graph range“ ist der \pm Bereich bezogen auf die nominelle Empfindlichkeit
- Mit der Maus kann an eine beliebige Stelle auf der Grafik entlang der x-Achse geklickt werden um Datum, Zeit und Empfindlichkeit der früheren Kalibrierungen oben rechts anzuzeigen.

Line Sensor

Line Sensor wird verwendet wenn eine Line-Quelle an den Kanal angeschlossen wird:



Das Line Sensor-Menü unterscheidet sich kaum vom Mikrophon-Menü mit Ausnahme der geprüften Empfindlichkeit, Polarisationsspannung und Vorverstärker, die bei Line nicht benötigt werden.

Nor 1214

Das Nor 1214-Menü ist im Grunde identisch mit dem Mikrophonmenü, es gibt allerdings das Feld „Orientation“. Dieses kann entweder auf horizontal oder vertikal gesetzt werden, je nach der verwendeten Frequenzkompensation.



IEPE-Sensor

Das IEPE-Sensormenü entspricht ebenfalls im Grunde dem Mikrophon-Menü. Bei IEPE-Mikrophonen gibt es keine Polarisationsspannung, und es müssen keine Vorverstärkerdaten gespeichert werden.

Kalibrator

Das Kalibrator-Sensor-Menü enthält die folgenden Daten:

Kalibrieren

- Unter „Laboratory“ wird der Name des Prüflabors eingetragen, in dem die letzte regelmäßige Prüfung stattfand.
- „Date“ ist das Datum der letzten regelmäßigen Prüfung.
- Bei „Verified Sensitivity“ wird die bei der letzten regelmäßigen Prüfung festgestellte Empfindlichkeit eingetragen.
- „0 dB Ref“ ist die Referenz zur angegebenen Empfindlichkeit.
- „Interval“ zeigt an, wie viele Monate die letzte Überprüfung gültig ist. Nach Verstreichen dieser Zeitspanne wird eine Warnung angezeigt.

Kalibrator

- Bei „Type“ sind Hersteller und Modell des Kalibrators einzutragen.
- „Serial Number“ speichert die Seriennummer des Kalibrators.
- „Nominal Level“ enthält den vom Hersteller angegebenen nominellen Schalldruckpegel.
- „Frequency“ ist die Kalibrierfrequenz, die Auswahlmöglichkeiten sind 1kHz, 250Hz, A, C, Z.
- „Correction“ enthält die Korrekturcharakteristik bzw. Frequenzlinearität dieses Kalibrators.

Referenzschallquellen

Das Sensormenü für RSS (Reference Sound Source) enthält die folgenden Optionen:

Kalibrieren

- Unter „Laboratory“ wird der Name des Prüflabors eingetragen, in dem die letzte regelmäßige Prüfung stattfand.
- „Date“ ist das Datum der letzten regelmäßigen Prüfung.
- Bei „Verified LwA“ wird der bei der letzten regelmäßigen Prüfung festgestellte Schalleistungspegel eingetragen.
- „0 dB Ref“ ist die Referenz zur angegebenen Empfindlichkeit.
- „Interval“ zeigt an, wie viele Monate die letzte Überprüfung gültig ist. Nach Verstreichen dieser Zeitspanne wird eine Warnung angezeigt.

Referenzschallquelle

- Bei „Type“ sind Hersteller und Modell der Referenzschallquelle einzutragen.
- „Serial Number“ speichert die Seriennummer der Referenzschallquelle.
- „Nominal LwA“ enthält den vom Hersteller angegebenen nominellen Schalleistungspegel.
- „Correction“ enthält die Lw-Werte der Referenzschallquelle für Terzbänder.

Bauakustik

Die Betriebsart Bauakustik wird aufgerufen indem entweder „Building Acoustics“ am Startbildschirm gedrückt wird oder über das Betriebsarten-Menü, das durch Klicken auf das Norsonic-Symbol links oben aufgerufen wird.



Sobald die Anwendungssoftware geladen wurde wird das „Rating“-Menü mit den Einstellungen für die aktuelle Schalldämmmessung angezeigt.

Rating-Menü

Das Rating-Menü enthält mehrere Unterteilungen zum Einstellen der unterschiedlichen Eigenschaften der nächsten Schalldämmmessung oder zum Eingeben textueller Beschreibungen für den Endbericht. Manche dieser Eingaben werden von der entsprechenden Norm zwingend vorgeschrieben, bei diesen ist das Eingabefeld solange rot umrandet bis ein gültiger Wert eingetragen wurde, danach wird die Umrandung hellblau. Die Menü-Unterteilungen können durch Klicken auf die Aufwärts/Abwärts-Pfeile im rechten Teil geschlossen werden.

Rating

Standards

Category	Standard	Type	Number	Subtype
Laboratory	ISO	Airborne	10140-2	Normal

Source

Volume m³ Humidity % Temperature °C Pressure

Condition Type Location

Receiving

Volume (m3)	Width	Height	Length	= 18
3.00	3.00	3.00	3.00	27.00
1.00	3.00	3.00	3.00	9.00
-2.00	3.00	3.00	3.00	-18.00

Humidity 50.0 % Temperature 20.0 °C Pressure 101.0 kPa

Condition Type Location

Test Specimen

Area	Width	Height	= 12
3.00	3.00	9.00	
2.00	3.00	6.00	
-1.00	3.00	-3.00	

Report

Fixed Reference curve position Shifted

6 dB Rule

Lmax - Leq

1/10 dB Accuracy

Client Norsonic Date of test 14.06

Description

Object

Company

No. of test report Date of signature

Calculations

Corrections Background noise

Standard

- „Category“ wird zum Festlegen der Normenkategorien „Field“, „Laboratory“ oder „Others“ verwendet.
- „Standard“ legt die angewendete Normengruppe fest wie ASTM, ISO oder nationale Normen.
- Bei „Type“ kann zwischen Luftschall („airborne“), Trittschall („impact“) oder Fassade gewählt werden.
- „Number“ wird zum Auswählen möglicher mehrfacher Normenzahlen für die Kombination aus „Category“, „Standard“ und „Type“ verwendet.
- „Subtype“ wird in Fällen verwendet, in denen z.B. zwischen Räumen und Elementen unterschieden werden muss (ISO 140-4).

Senderraum

- „Volume“ ist das Volumen des Senderraums in m^3 .
- „Humidity“ ist die Luftfeuchte im Senderraum in %.
- „Temperature“ ist die Lufttemperatur in $^{\circ}C$.
- „Pressure“ ist der Luftdruck in kPa.
- „Condition“ kann zum Beschreiben der Bedingungen im Senderraum verwendet werden.
- „Type“ kann verwendet werden, um die Art des Raums zu beschreiben.
- „Location“ kann verwendet werden, um die Lage des Raums zu beschreiben.

Empfangsraum

„Volume“ ist das Volumen des Empfangsraums in m^3 . Im Empfangsraum wird dieser Wert aus der Länge, Breite und Höhe berechnet. Ist der Raum nicht quaderförmig, ist aber das gesamte Volumen bekannt, so kann bei Breite und Höhe „1“ und bei der Länge das gesamte Volumen eingegeben werden. Alternativ können die Abwärtspfeile benutzt werden um zusätzliche Berechnungszeilen zu bilden, wodurch das Gesamtvolumen aus mehreren Einzelvolumina errechnet wird. Durch das Eingeben negativer Werte können Volumina subtrahiert werden, wie z.B. das Volumen von Unterzügen etc. Die zusätzlichen Berechnungszeilen werden gelöscht wenn alle Werte in den Zeilen gelöscht werden.

Volume (m ³)	Width	Height	Length	= 18
	3,00	3,00	3,00	27,00
	1,00	3,00	3,00	9,00
	-2,00	3,00	3,00	-18,00

Humidity % Temperature $^{\circ}C$ Pressure kPa
 Condition Type Location

- „Humidity“ ist die Luftfeuchte im Empfangsraum in %.
- „Temperature“ ist die Lufttemperatur in $^{\circ}C$.
- „Pressure“ ist der Luftdruck in kPa.
- „Condition“ kann zum Beschreiben der Bedingungen im Senderraum verwendet werden.
- „Type“ kann verwendet werden, um die Art des Raums zu beschreiben.
- „Location“ kann verwendet werden, um die Lage des Raums zu beschreiben.

Testobjekt

- „Area“ ist die Fläche der Trennfläche in m². Der Wert wird aus der Länge und Breite errechnet. Für nicht rechteckige Testobjekte können wie beim Senderaum zusätzliche Berechnungszeilen genutzt werden.
- Auf der rechten Seite werden spezielle Berechnungsregeln für die Fläche angezeigt. Ein Beispiel ist, dass der größere der Werte verwendet wird - entweder die Trennfläche S oder das Empfangsraumvolumen dividiert durch 7,5.

Bericht

- „Reference curve position“ kann auf „Fixed“ oder „Shifted“ gesetzt werden. Das ermöglicht, dass die rote Bezugskurve an der vorgesehenen Position entsprechend der Norm gezeichnet wird und/oder an der berechneten Lage entsprechend dem Schalldämmmaß.
- „6 dB rule“ wird verwendet um die Überprüfung des Abstandes zu den benachbarten Frequenzbändern im Senderaum zu aktivieren. Ist diese Überprüfung aktiv, dann zeigen die Smileys in der Tabellendarstellung ein neutrales Gesicht.
- „Lmax – Leq“ aktiviert die Prüfung des maximalen Abstandes zwischen den Lmax und den Leq-Werten an unterschiedlichen Messstellen. Dies ist zur Untersuchung von kurzfristigem externem Schall während der Messung nützlich. Der maximale Unterschied zweier benachbarter Frequenzbänder kann in einem Untermenü festgelegt werden das mit „Edit“ geöffnet wird. Die Smileys in der Tabellendarstellung zeigen bei aktiver Prüfung ein neutrales Gesicht.

- „1/10dB Accuracy“ ermöglicht, dass die Berechnung des Schalldämmmaßes in 1/10-dB-Schritten erfolgt anstelle der üblichen 1-dB-Schritte. Dies ist hilfreich wenn am Testobjekt Veränderungen vorgenommen werden, die bei 1-dB-Schritten nicht messbar sind.
- Es stehen sieben Textfelder zur Verfügung: „Client“ (Kunde), „Date of Test“ (Datum der Messung), „Description“ (Beschreibung), „Object“ (Objekt), „Company“ (Firma), „No of test report“ (Nummer des Prüfberichts), und „Date of Signature“ (Datum der Unterfertigung). Diese Textfelder können frei eingegeben werden und erscheinen am Enderbericht.

Berechnung

- „Corrections“ wird zum Aktivieren der Korrekturen für den Enderbericht verwendet. Wird „Background Noise“ aktiviert, werden die Empfangsraumpegel um das gemessene Hintergrundgeräusch korrigiert. Der gewählte Standard liefert automatisch die Details über die Korrektur.

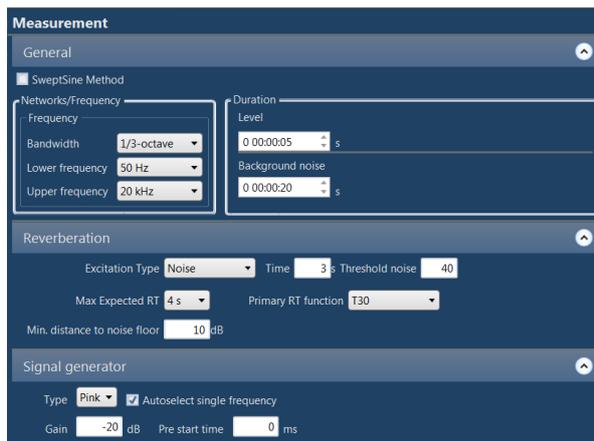
Sind alle erforderlichen und gewünschten Eigenschaften eingegeben, so bewirkt ein Klick auf OK dass die Bauakustikberechnung entsprechend dem gewählten Standard durchgeführt wird.



Das Rating-Menü kann auch aufgerufen werden, indem Measurement links oben geöffnet wird.

Mess-Menü

Nach Eingabe aller Parameter im Rating-Menü ist der Nor850 bereit für eine Messung. Einzelne Parameter für die Messung können aber noch im Mess-Menü angepasst werden. Das Menü wird über den oberen Menübalken aufgerufen.



Das Mess-Menü enthält die folgenden Eigenschaften und Einstellungen zum Messen von Pegel und Nachhallzeit:

Allgemein

- Swept-Sine Method ist zu aktivieren, wenn nach der Sinus-Sweep-Methode vorgegangen werden soll. Diese Methode unterscheidet sich von den traditionellen Verfahren und wird in einem eigenen Abschnitt beschrieben.
- „Bandwidth“ erlaubt das Umschalten zwischen Terz- und Oktavbandmessung. Bitte beachten Sie, dass für alle gegenwärtig unterstützten Bauakustiknormen lediglich Terzband ausgewählt werden kann.

- „Lower frequency“ legt das tiefste Frequenzband fest. In der Bauakustik ist das 50Hz bei Terzbandbreite.
- „Upper frequency“ legt das höchste Frequenzband fest. Dieses ist bei der Bauakustik 20kHz bei Terzbandbreite.
- „Duration level“ stellt die Dauer für die Messungen im Sende- und/oder Empfangsraum ein. Die meisten Normen schreiben 16s für Messungen ab 50Hz und 6s für Messungen ab 100Hz vor.
- „Duration Background noise“ legt die Dauer für die Messung des Hintergrundgeräusches im Empfangsraum fest.
- Wurde die Sinus-Sweep-Methode gewählt, so kann eine vordefinierte Messdauer von 60s, 336s oder 672s abhängig vom Hintergrundgeräusch im Empfangsraum gewählt werden. Zusätzlich muss der erforderliche Signal-Rausch-Abstand in dB angegeben werden.

Nachhallzeit

- „Excitation Type“ stellt die Methode zum Ermitteln der Abklingkurve fest. „Noise“ wird eingestellt, wenn ein externer Rauschgenerator verwendet wird, und „Impulse“ bei einer Impulsschallquelle. Sind mehrere Messkanäle gleichzeitig angeschlossen, dann betreibt der Nor850 ein solches Mehrkanalsystem mit aktiviertem Rauschgenerator auf den jeweiligen Kanälen. Bei der Sinus-Sweep-Methode ist das die einzige Methode zur Ermittlung der Nachhallzeit.

- „Time“ legt die Dauer der Rauschanregung vor dem Beginn der Abklingkurve fest.
- „Threshold noise“ stellt den mindesten Schwellwert ein, der die Nachhallzeit auslöst.
- „Max expected RT“ ist die längste Nachhallzeit, die gemessen werden kann. Diese Einstellung steuert die Periodenlänge bei der Nachhallzeitmessung. Die Einstellwerte sind 4s, 8s, 16s und 32s, was Periodenlängen von 5ms, 10ms, 20ms und 40ms ergibt.
- „Primary RT function“ wird zum Einstellen der Messgröße der Nachhallzeit verwendet, i.e. EDT, T_{15} , T_{20} oder T_{30} . Alle diese Messgrößen repräsentieren die 60-dB-Abklingdauer, allerdings ist die Berechnungsmethode unterschiedlich. EDT beginnt bei 0dB unter dem Anregungspegel und endet bei -10dB. Die anderen Messgrößen beginnen bei -5dB und enden bei -20, -25 und -35dB.
- „Min distance to noise floor“ stellt den Mindestabstand zum Hintergrundgeräusch für die gewählte Messgröße dar. Das Hintergrundgeräusch wird in jedem Frequenzband individuell behandelt und entspricht dem horizontalen Teil der Nachhallmessung nach dem Abklingen.
- Bei der Sinus-Sweep Methode kann „Very Short RT“ angeklickt werden. Dies ist hilfreich, wenn die erwartete Nachhallzeit in allen Frequenzbändern kürzer als 1,5s ist. Mit dieser Option wird die Messdauer etwas verkürzt.

Noise

- „Type“ dient zum Unterscheiden zwischen weißem Rauschen (white noise), rosa Rauschen (pink noise) oder SweptSine (Sinus-Sweep-Methode). Alle angeschlossenen Messkanäle mit aktiviertem Signalgenerator erhalten dasselbe Rauschsignal.
- Wenn „Autoselect single frequency“ markiert ist, dann wählt der Nor850 automatisch jene Frequenzbänder aus, bei welchen der Abstand des Empfangsraumpegels zum Hintergrundgeräusch weniger als 10dB beträgt. Diese Frequenzbänder können anschließend mit Terzbandbreite nachgemessen werden. Dies funktioniert allerdings nur, wenn davor die Messung des Hintergrundgeräusches stattfand.
- „Gain“ legt den Ausgangssignalpegel im Bereich von 0dB bis -50dB fest, wobei 0dB 1V_{rms} entspricht. Alle aktivierten Signalgeneratoren erhalten dieselbe AusgangspegelEinstellung.
- „Pre start time“ wird verwendet um den Signalgenerator noch vor Messbeginn zu starten. Damit wird ein stabiles Schallfeld aufgebaut bevor die Messung beginnt.

Wurden alle erforderlichen und gewünschten Einstellungen getroffen, dann ist mit OK zu bestätigen.

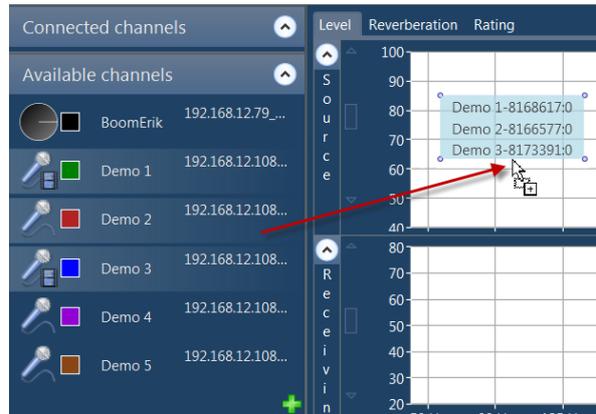
Normale Messanzeige

Wurden im Rating- und Mess-Menü alle Einstellungen getroffen, ist der Nor850 bereit für eine Bauakustikmessung. Die Anzeige am PC besteht aus 3 bis 4 Hauptteilen:



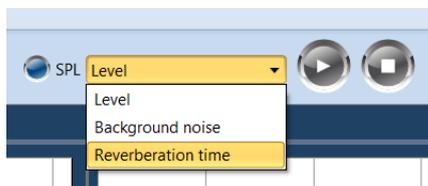
- Ganz links werden alle angeschlossenen und/oder verfügbaren Messkanäle angezeigt.
- Unten in der Mitte und rechts befindet sich eine Tabellenansicht für die Messergebnisse
- Oben in der Mitte und rechts können unterschiedliche Ansichten je nach Messmethode und gewähltem Tab angezeigt werden. Die möglichen Tabs sind in der oberen linken Ecke im Mittelteil.
 - „Level“ enthält das Spektrum des Senderraums (oben) und Empfangsraums (unten) im mittleren Teil sowie den entsprechenden Zeitverlauf des Pegels der gewählten Cursorfrequenz während der Messung im entsprechenden rechten Teil. Bei der Messung des Hintergrundgeräuschs und bei Messungen mit der Impulschallquelle überdeckt der untere Teil auch den oberen, da nur die Empfangsraumpegel relevant sind.
 - „Reverberation“ enthält die berechnete Nachhallzeit als Funktion der Frequenz im mittleren Teil und die entsprechende Abklingkurve als Funktion der Zeit für die gewählte Cursorfrequenz im entsprechenden rechten Teil.

- „Rating“ enthält die grafische Darstellung der gemessenen Schalldämmung einschließlich der Referenzkurve und des berechneten Index oben in der Mitte und rechts. In diesem Tab ist es möglich, die Korrektur des Hintergrundgeräusches ein- und auszuschalten („background noise“). So kann der Einfluss des Hintergrundgeräusches rasch abgelesen werden.



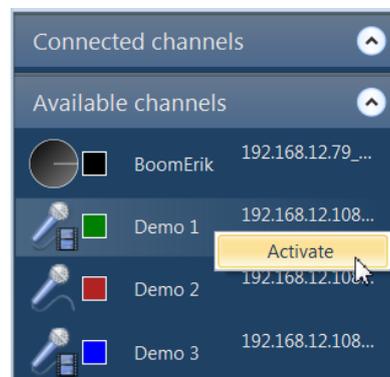
- Ganz oben befinden sich die Auswahl für die Messmoden, die Start/Stop-Taste sowie die Anzeige der Messdauer. Die Auswahl der Messmoden bestimmt die Art der Messung, die nach dem Drücken von Start durchgeführt wird. Die Standardauswahl ist Level (Pegel), Background noise (Hintergrundgeräusch) und Reverberation time (Nachhallzeit), was allerdings von der gewählten Norm abhängt.

Alternativ können zuerst die verfügbaren Kanäle aktiviert werden und erst danach dem Sende- oder Empfangsraum durch Hinüberziehen zugeordnet werden. Das Aktivieren kann entweder durch Hinüberziehen oder durch Rechtsklick und Selektieren von Activate in der Auswahlbox erfolgen.



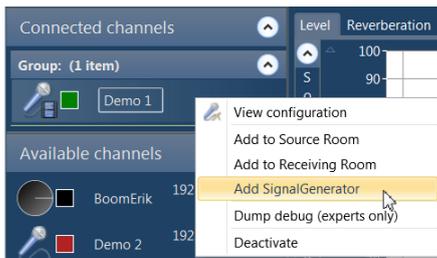
Aktivieren der verfügbaren Messkanäle

Damit der Nor850 korrekt betrieben werden kann, müssen sich die gewählten Kanäle entweder im Senderaum oder im Empfangsraum befinden. Die Zuordnung erfolgt durch Ziehen des jeweiligen Kanals auf den Sende- oder Empfangsraum oben in der Mitte. Nach erfolgter Zuordnung sieht man die Kanäle als „Connected channels“ oben links. Bei mehrkanaligen Systemen können beliebig viele Kanäle dem Sende- oder Empfangsraum zugeordnet werden.



Aktivieren des Signalgenerators eines Messkanals

Zum Aktivieren des Signalgenerators eines beliebigen Messkanals muss der gewünschte Kanal zunächst im Nor850 aktiviert werden. Danach kann nach einem Rechts-Klick im Dialogmenü „Add signal generator“ selektiert werden oder „View Configuration“ und dort im Konfigurationsmenü der Signalgenerator aktiviert werden. Alternativ kann das Konfigurationsmenü des jeweiligen Kanals durch Doppelklick geöffnet werden. Die Liste mit den verbundenen Kanälen hat eine eigene Spalte für die aktivierten Signalgeneratoren.



Werden Kanäle mit aktiviertem Signalgenerator im Sende- oder Empfangsraum positioniert, dann folgt der Betrieb der Signalgeneratoren automatisch dem gewählten Messmodus. Das bedeutet, dass während der Pegelmessungen im Senderraum ein Anregungssignal erzeugt wird und während der Nachhallzeitmessung im Empfangsraum.

Durchführen von Pegelmessungen

Drücken Sie bei der Auswahl des Messmodus „Level“ und danach Start oben rechts. Darauf wird oben in der Mitte das Spektrum von Sende- und/oder Empfangsraum angezeigt und der Zeitverlauf der gewählten Cursorfrequenz oben rechts. Im Spektrum werden die SPL als gefüllte Balken, der Leq als Linie und der L_{max} als Stufenlinie dargestellt.



Wurde die vordefinierte Messdauer erreicht oder wurde Stop gedrückt, dann wird oben rechts das letzte gemessene Spektrum (dicke Linien) gemeinsam mit den möglichen vorhergehenden Mikrofonpositionen angezeigt. Zusätzlich zeigt eine dicke schwarze Linie den Mittelwert der vorangegangenen Messpositionen an. Links von der Auswahl des Messmodus wird „Accept“ und „Cancel“ angezeigt um die letzte Messung zu bestätigen oder zu annullieren.



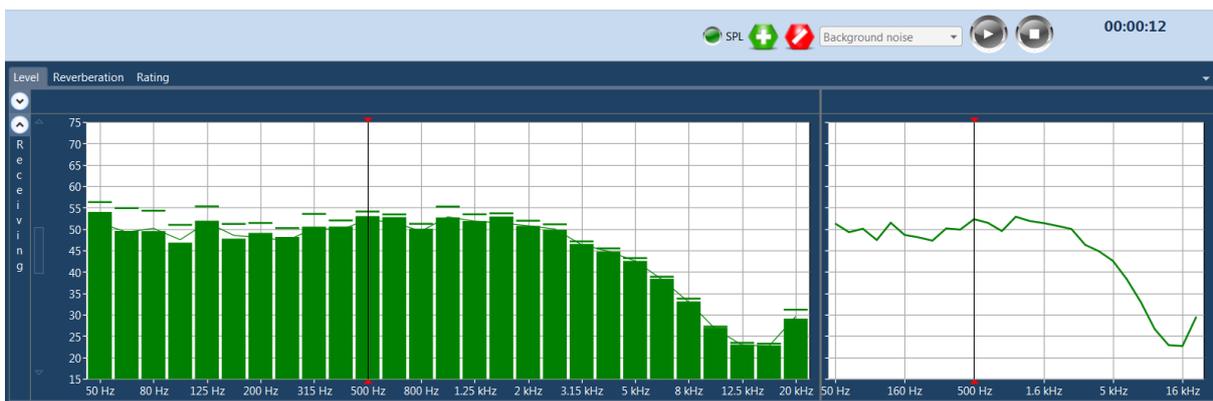
In der Tabellenansicht werden die Messwerte mit gelber Farbe angezeigt. Nach der Bestätigung erfolgt die Anzeige in Weiß, und die Daten gehen in den Mittelungspegel ein. Durch Annullieren werden die Messdaten aus dem Speicher gelöscht.

Messungen an zusätzlichen Messpositionen können nun durch Drücken auf Start angefertigt werden.

Messen des Hintergrundgeräusches

Setzen Sie die Mess-Moden-Auswahl auf „Background noise“ und drücken Start oben rechts. Am Display wird nun genau wie bei der Pegelmessung das Spektrum des Empfangsraums angezeigt. Im rechten Teil wird das gemessene Hintergrundgeräusch gemeinsam mit den gemittelten Pegelmessungen angezeigt um den Abstand der Pegelmessungen zum Hintergrundgeräusch beurteilen zu können.

Die Messungen des Hintergrundgeräusches müssen genauso wie bei den Pegelmessungen bestätigt oder annulliert werden. Zusätzliche Hintergrundgeräuschmessungen können durch Klick auf Start angefertigt werden.



Die Auflösung der Nachhallkurve kann manuell verändert werden, wenn sie nicht ausreichend gut ins Fenster passt. Dies geschieht durch Drücken der ALT-Taste und Klicken auf die Kurve.



Die Steilheit der Abklingkurve kann verändert werden indem das untere oder obere rote Quadrat mit der Maus verschoben wird. Die Nachhallzeiten in der Tabelle ändern sich entsprechend.

Messen einzelner Frequenzen

Bei Pegel- und Nachhallzeitmessungen kann der Signal-Rausch-Abstand trotz voller Lautstärke des Anregungssignals nicht ausreichen. Der Nor850 kann in solchen Fällen die Messung mit oktav- oder terzbandbegrenztem Rauschen anstelle des weißen oder rosa Rauschens durchführen. Die Frequenzbänder mit zu geringem Signal-Rausch-Abstand können so nacheinander erneut gemessen werden. Damit kann ein um rund 15dB höherer Signalpegel in den jeweiligen Frequenzbändern erzielt werden.

Führen Sie zunächst eine normale Pegel- oder Nachhallzeitmessung durch. Bevor Sie die Messung akzeptieren drücken Sie die CTRL-Taste und klicken auf das entsprechende Frequenzband, für das Sie die Wiederholung anfertigen möchten.

Sie können bei gedrückter CTRL-Taste auch mehrere Frequenzbänder gleichzeitig markieren:



Dann klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Spektrum, markieren „Set selected as single frequency“ und starten mit Accept die Messung. Der Nor850 führt nun automatisch eine normgerechte Messung der ausgewählten Frequenzbänder durch. Während der Messung wird der SPL, L_{max} und L_{eq} für die jeweilige Frequenz angezeigt.



Die Auswahl der einzelnen Frequenzen wird gespeichert und für alle nachfolgenden Messungen beibehalten, da dieselben Einstellungen für alle Mikrofonpositionen beibehalten werden müssen.

Das Vorgehen mit einzelnen Frequenzbändern ist bei Nachhallzeitmessungen dasselbe.

Bewerten des Endergebnisses in der Rating-Anzeige

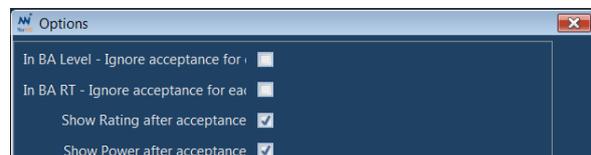
Das Endergebnis kann in der Rating-Anzeige bewertet werden, die Sie über den „Rating“ Tab links oben im mittleren Teil aufrufen können.



Alternativ können Sie festlegen, dass der Nor850 nach einer akzeptierten Messung das Rating-Fenster automatisch öffnet. Die Option „Show ratings after acceptance“ befindet sich im Menü „Nor850 options“, das durch Klick auf das Norsonic-Logo in der linken oberen Ecke aufgerufen wird.

Die Rating-Anzeige enthält die gemessenen Pegeldifferenzen nach Anwenden der Korrekturen für Nachhallzeit, Hintergrundgeräusch, etc.

Der endgültige Index wird links im oberen Teil angezeigt. Sieht die jeweilige Norm mehr Indices vor, so wird der gewünschte Index durch Klick auf die jeweilige Zeile in der Tabellenansicht unten ausgewählt.



Der berechnete Index wird mit oder ohne Hintergrundgeräuschkorrektur angezeigt. Die Korrektur kann links oben ein- und ausgeschaltet werden.

Der Endbericht der Schalldämmmessung im Excel-Format wird durch Selektieren von „Measurement/Excel Reports“ im Menübalken angefertigt.

Level difference according to ISO 140-4

Field measurements of airborne sound insulation between rooms

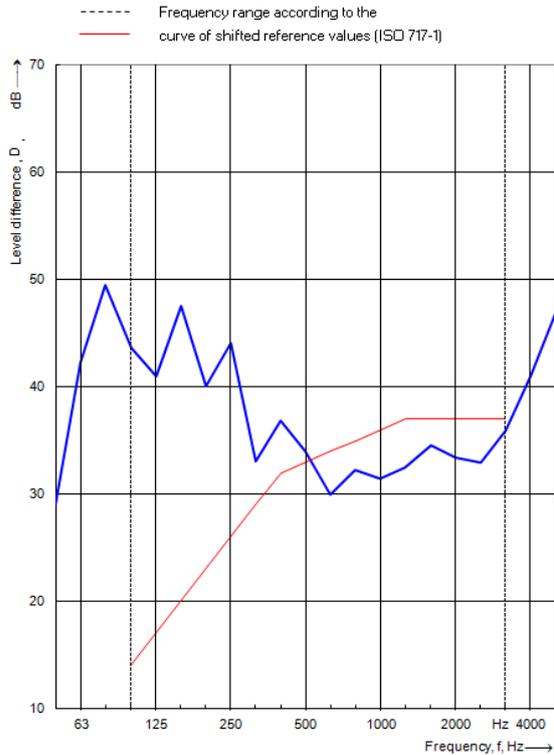
Client: Norsonic Date of test: 14.06
Description: ..

Object: ..

Source room: Receiving room:
Condition: Condition:
Type: Type:
Location: Location:

Source room volume: 27,0 m³
Receiving room volume: 27,0 m³

Frequency f [Hz]	D T3 octave [dB]
50	29,0
63	42,3
80	49,5
100	43,6
125	41,0
160	47,5
200	40,1
250	44,1
315	33,1
400	36,9
500	34,0
630	30,0
800	32,3
1000	31,4
1250	32,5
1600	34,6
2000	33,4
2500	32,9
3150	35,9
4000	41,0
5000	46,9



Rating according to ISO 717-1
 $D_w (C,C_w) = 33 (0 ; 0)$ dB
 Evaluation based on field measurements results obtained in one-third-octave bands by an engineering method.

$C_{50-3150} = 0$ dB $C_{50-5000} = 1$ dB $C_{100-5000} = 1$ dB
 $C_{w,50-3150} = 0$ dB $C_{w,50-5000} = 0$ dB $C_{w,100-5000} = 0$ dB

Name of test institute: ..

No. of test report: ..

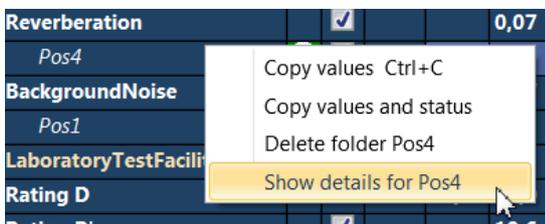
Date: .. Signature: ..

Detailanalyse der tabellarischen Messergebnisse

Die tabellarischen Messergebnisse im unteren Teil der Anzeige erlauben zahlreiche Analysemöglichkeiten. Die Tabelle ist entsprechend der gewünschten Norm in einer Art Verzeichnissystem aufgebaut, wobei Source (Senderraum), Receiving (Empfangsraum), Background Noise (Hintergrundgeräusch) und Reverberation (Nachhall) die Verzeichnisse sind. Zusätzlich sind die berechneten Ratings in den Spalten unter den Hauptverzeichnissen angeführt.

Ein Doppelklick auf eines der Verzeichnisse ändert den Inhalt im oberen Teil der Anzeige. Generell bewirkt ein Doppelklick auf das Sende- und Empfangsraum-Verzeichnis, dass im oberen Teil die Pegelmessungen angezeigt werden. Ein Doppelklick auf das Verzeichnis Hintergrundgeräusch zeigt die Messungen des Hintergrundgeräusches mit den Ergebnissen des Empfangsraums. Beachten Sie, dass die dicke schwarze Linie der Mittelwert von allen Mikrophonpositionen ist. Ein Doppelklick auf das Nachhallzeitverzeichnis bewirkt die Anzeige der Nachhallzeit als Funktion der Frequenz sowie die Abklingkurve der Cursorfrequenz.

Current (ISO 10140-2 Normal)		SumA	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1 k	1.25 k	1.6 k	2 k	2.5 k	3.15 k	4 k	5 k	6.3 k	8 k	10 k	12.5 k	16 k	20 k
Source	☑	89,2	67,0	71,9	78,6	76,5	80,4	82,6	82,3	86,7	83,2	80,1	80,3	76,0	76,5	75,3	76,2	78,3	75,8	74,6	75,0	78,5	81,6	68,3	56,0	41,9	26,8	19,9	21,5
Pos1	☑	91,1	69,8	74,8	80,4	78,3	83,3	85,5	83,8	88,3	84,5	81,3	82,9	77,5	78,9	77,5	78,4	80,3	77,2	75,4	76,6	80,3	83,7	70,5	57,8	43,9	29,0	22,6	24,4
Pos2	☑	85,9	56,6	60,1	75,6	73,3	67,9	69,4	80,0	84,1	81,3	78,4	73,3	73,8	71,0	70,6	71,6	74,5	73,7	73,5	72,3	75,4	77,2	63,5	52,7	38,0	22,4	11,1	9,8
Receiving	☑	73,2	56,6	47,2	53,1	62,1	63,6	65,3	77,0	73,3	71,4	67,6	63,0	59,8	58,3	56,1	56,5	57,7	57,2	57,1	55,2	59,2	62,4	49,0	37,8	28,4	24,6	23,1	27,2
Pos1	☑	73,2	56,6	47,2	53,1	62,1	63,6	65,3	77,0	73,3	71,4	67,6	63,0	59,8	58,3	56,1	56,5	57,7	57,2	57,1	55,2	59,2	62,4	49,0	37,8	28,4	24,6	23,1	27,2
Reverberation	☑			0,07	1,02	0,5	0,41	0,43	0,27	0,2	0,32	0,38	0,32	0,3	0,29	0,41	0,39	0,33	0,4	0,38	0,36	0,35	0,38	0,36	0,36	0,35			
Pos4	☑			0,07	1,02	0,5	0,41	0,43	0,27	0,2	0,32	0,38	0,32	0,3	0,29	0,41	0,39	0,33	0,4	0,38	0,36	0,35	0,38	0,36	0,36	0,35			
BackgroundNoise	☑	59,4	42,8	34,7	33,1	38,9	45,4	41,4	48,6	48,6	56,4	49,7	52,4	52,2	49,6	49,4	48,9	48,0	47,7	46,3	43,6	42,0	39,2	35,2	31,0	26,4	24,5	23,0	26,5
Pos1	☑	59,4	42,8	34,7	33,1	38,9	45,4	41,4	48,6	48,6	56,4	49,7	52,4	52,2	49,6	49,4	48,9	48,0	47,7	46,3	43,6	42,0	39,2	35,2	31,0	26,4	24,5	23,0	26,5
LaboratoryTestFacility	☑																												
Rating D	☑		10,6	25,0	25,5	14,4	16,8	17,3	5,3	13,4	11,9	12,5	17,7	17,0	18,8	20,2	20,5	21,1	19,1	17,9	20,1	19,3	19,2	19,5	19,2	14,8	3,5	-1,9	-4,4
Rating R'	☑		19,6	31,8	17,6	19,1	19,8	5,8	12,6	13,1	14,5	18,9	18,0	19,6	22,5	22,6	22,5	21,3	19,9	21,9	20,9	21,2	21,3	21,0	16,4				
Rating R	☑		19,6	31,8	17,6	19,1	19,8	5,8	12,6	13,1	14,5	18,9	18,0	19,6	22,5	22,6	22,5	21,3	19,9	21,9	20,9	21,2	21,3	21,0	16,4				



Um die Messung einer einzelnen Mikrophonposition anzuzeigen ist die entsprechende Messstelle doppelzuklicken. Zusätzlich kann der Status jeder Messung Rechtsklick angezeigt werden, indem „Show details for Pos X“ gewählt wird.

Die beste Beurteilung der gemittelten Ergebnisse erlaubt ein Klick mit der rechten Maustaste auf die Verzeichnisse, worauf zusätzliche Spalten mit Verzeichnisdetails aktiviert werden können, wie die Anzahl der gemittelten Mikrofonpositionen oder die berechnete Standardabweichung der Mittelung.

Reverberation	<input checked="" type="checkbox"/>		0,07	1,02	0,5	0,41	0,43	0,27	0,2	0,32	0,38
Pos4	<input checked="" type="checkbox"/>		0,07	1,02	0,5	0,41	0,43	0,27	0,2	0,32	0,38
Status	<input checked="" type="checkbox"/>		B	H	B	B					B

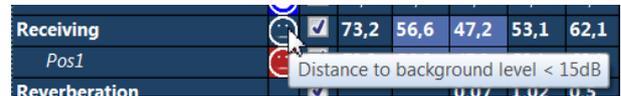
Zusätzlich besteht die Möglichkeit, einzelne Mikrofonpositionen zu löschen oder zu kopieren.

Je nach der Qualität der Messungen hat die Tabelle unterschiedliche Hintergrundfarben in den einzelnen Zellen. Generell zeigt ein oranger Hintergrund einen Fehler wie z.B. eine zu kurze Nachhallzeit im jeweiligen Frequenzband, und die blauen Farben zeigen verschiedene Warnungen wie z.B. ein zu hohes Hintergrundgeräusch oder zu große Unterschiede zwischen Lmax und Leq.

Receiving	<input checked="" type="checkbox"/>		73,2	56,6	47,2	53,1	62,1
Pos1	<input checked="" type="checkbox"/>						62,1
Reverberation	<input checked="" type="checkbox"/>				0,2	0,5	
Pos4	<input checked="" type="checkbox"/>						0,5
Status	<input checked="" type="checkbox"/>						B
BackgroundNoise	<input checked="" type="checkbox"/>					1	38,9
Pos1	<input checked="" type="checkbox"/>						1 38,9
LaboratoryTestFa	<input checked="" type="checkbox"/>						
Rating D	<input checked="" type="checkbox"/>						

Auf der linken Seite der Tabelle zeigen kleine Smileys den Zustand des jeweiligen Messergebnisses. Wurden in keinem Frequenzband Fehler oder Warnungen erkannt, so lacht der Smiley. Sind Warnungen oder Fehler vorhanden dann zeigt der Smiley ein neutrales oder böses Gesicht.

Um den Grund für das Gesicht der Smileys zu erhalten bewegen Sie den Cursor über den Smiley und erhalten weitere Informationen.



Dieses Feature ist auch bei den Zellen in der Tabelle verfügbar, um Information über den Status eines bestimmten Frequenzbandes an einer bestimmte Mikrofonposition zu erhalten.

Neue Werte können manuell eingegeben werden indem die jeweilige Zelle doppelgeklickt und der entsprechende Wert eingetippt wird. Solche Werte werden als manuell eingegebene Werte in der Statusspalte gekennzeichnet.

Schalleistung

Die Betriebsart Schalleistung kann entweder durch Drücken von „Sound Power“ im Startbildschirm aufgerufen werden oder durch Wählen von „Sound Power“ im Mess-Menü, das durch Klick auf das Norsonic-Logo in der linken oberen Ecke erscheint.



Sobald die Anwendungssoftware geladen ist erscheint das Rating-Menü, das die Parameter für die aktuelle Schalleistungsmessung enthält.

Rating-Menü

Das Rating-Menü enthält Unterteilungen, in denen die unterschiedlichen Eigenschaften der nächsten Schalleistungsmessung festgelegt werden, sowie zum Eingeben textueller Beschreibungen für den Endbericht. Manche der Parameter sind für einzelne Normen zwingend erforderlich, was solange durch eine rote Umrandung gekennzeichnet wird, bis ein legaler Wert eingegeben wurde. Danach wird die Umrandung hellblau. Die einzelnen Unterteilungen können durch Drücken der Aufwärts/Abwärts-Pfeile im rechten Teil der Unterteilungsköpfe geschlossen werden.

The screenshot shows the 'Rating' menu in the software. It is divided into several sections: 'Standards' with dropdowns for Category (Engineering), Standard (ISO), Type (Direct), Number (3744), Surface (Parallel1RefPlane), and K2Correction (RSS); 'Test box' with a 3D model of a rectangular object and input fields for L1 (width: 6.5 m), L2 (length: 2.5 m), L3 (height: 2.0 m), d0 (4.02 m), and Volume (32.5 m3); 'Test room' with input fields for Volume (m3), Width, Height, Length (= 210), Humidity (%), Temperature (°C), Pressure (kPa), Condition, Type, and Location; 'Surface parameters' with a 2D diagram of the object and input fields for Distance (D) (1.0 m) and Area of surface (116.25 m2); 'Reference sound source' with a dropdown menu (A-weighted 80,0 Linearity) and a text input field; 'Report' with input fields for Client, Mounting condition, Operating condition, Object, Company, No. of test report, and Date of signature; and 'Calculations' with a checkbox for 'Background noise'. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

Standards

- „Category“ legt die vordefinierte Genauigkeitsklasse „Precision“, „Engineering“ oder „Survey“ fest.
- „Standard“ wird zum Einstellen der unterschiedlichen Normengruppen verwendet. Bei der Schalleistung gibt es nur ISO-Normen.
- „Type“ unterscheidet zwischen „Direct“ und „Comparison“, d.h. die Schalleistung wird direkt oder mit einer Referenzschallquelle gemessen.
- „Number“ wird im Fall mehrfach verwendeter Normennummern in der Kombination „Category“ und „Type“ verwendet.
- „Surface“: wird die Schalleistung direkt gemessen, so wird hier die Messfläche für die Quelle festgelegt, i.e. halbkugelförmig oder zylinderförmig.
- „K2Correction“ legt die Art der K2-Korrektur fest. Es kann zwischen Referenzschallquelle (RSS, Reference Sound Source), Nachhall (Reverberation) oder User Input (manuelle Eingabe) gewählt werden.

Quaderförmige Messfläche

- Bei Messungen der Genauigkeitsstufe Engineering und Survey wird eine quaderförmige Messfläche definiert. Im „Test Box“-Tab werden die Abmessungen des Quaders in Länge, Breite und Höhe festgelegt. „d0“ ist die charakteristische Abmessung der Quelle, die der Distanz zwischen dem Ursprung des Koordinatensystems und der am Weitesten entfernten Ecke entspricht.

Testraum

- „Volume“ ist das Volumen des Testraums in m³. Dieser Wert wird aus der Länge, Breite und Höhe des Raumes errechnet. Ist der Raum nicht quaderförmig, das Volumen aber bekannt, so kann bei Breite und Höhe „1“ und bei der Länge das Volumen eingegeben werden. Alternativ kann der Abwärtspfeil auf der Tastatur verwendet werden um zusätzliche Berechnungszeilen zu erzeugen, die das gesamte Volumen aus der Summe von Einzelvolumina ermitteln. Durch Eintragen eines negativen Wertes ist es möglich, Volumina zu subtrahieren, wie z.B. Unterzüge, etc. Zusatzzeilen können gelöscht werden indem alle Werte darin gelöscht werden.

Volume (m3)	Width	Height	Length	=	275
210.00	1.00	1.00	1.00		210.00
70.00	1.00	1.00	1.00		70.00
-5.00	1.00	1.00	-5.00		

Humidity % Temperature °C Pressure kPa
Condition Type Location

- „Humidity“ ist die Luftfeuchte in %
- „Temperature“ ist die Raumtemperatur in °C
- „Pressure“ ist der Luftdruck in kPa
- „Condition“ kann zum Beschreiben des Zustandes des Testraums verwendet werden.
- „Type“ kann verwendet werden um die Art des Testraums zu beschreiben.
- „Location“ kann verwendet werden um die Lage des Testraums zu beschreiben.

Messflächenparameter

- Der Tab „Surface Parameters“ zeigt die Messfläche und Objektfläche entsprechend den Festlegungen im „Standard“-Tab. Die Messfläche wird bildlich dargestellt sowie die einzugebenden Werte.
- Je nach gewählter Messfläche sind entweder der Abstand zwischen Messobjekt und Messfläche oder der Radius der halbkugelförmigen Messfläche oder Radius und Höhe der zylindrischen Messfläche einzugeben.
- Achten Sie darauf, dass bei quaderförmigen Messflächen die Maßzahl „0“ nicht akzeptiert werden kann, denn das würde bedeuten, dass sich das Mikrophon direkt an der Oberfläche des Testobjektes befindet.
- Die Größe der Messfläche wird automatisch berechnet.

Referenzschallquelle

- Wurde bei „Type“ Comparison gewählt, bzw. wird für den K2-Korrekturfaktor eine Referenzschallquelle verwendet, so ist eine der Referenzschallquellen aus der Drop-Down-Liste zu wählen. Der nominale A-bewertete Pegel sowie die spektralen Korrekturwerte werden für die gewählte Referenzschallquelle angezeigt.
- Neue Referenzschallquellen können in der Sensorverwaltung hinzugefügt werden.

Benutzereingabe

- Ist beim K2-Korrekturwert eine Benutzereingabe erforderlich, so ist der Korrekturwert manuell in dieses Feld einzugeben. Sowohl der A-bewertete Korrekturwert als auch die spektralen Terzbandwerte müssen eingegeben werden.

Bericht

- Die acht Textfelder mit Namen „Client“ (Kunde), „Date of Test“ (Datum der Messung), „Mounting Condition“ (Montagesituation), „Operation Condition“ (Betriebsituation), „Object“ (Objekt), „Company“ (Firma), „No of Test Report“ (Nr. des Prüfberichts) und „Date of Signature“ (Datum der Unterschrift) können frei eingegeben werden. Diese Texte erscheinen im Endbericht.

Berechnung

- „Calculations“ wird zum Anwenden von Korrekturen auf das Endergebnis verwendet. Durch Aktivieren von „Background Noise“ (Hintergrundgeräusch) wird die Schalleistung um die gemessenen Hintergrundgeräuschpegel (sofern gemessen) korrigiert. Die ausgewählte Norm liefert automatisch die Details für eine derartige Korrektur.

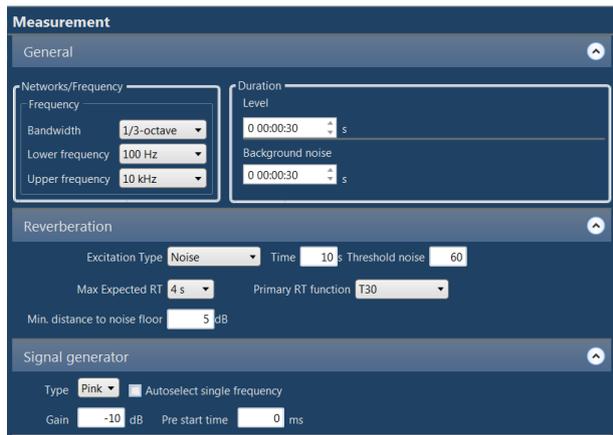
Wurden alle erforderlichen Eingaben beendet, so beginnt der Nor850 durch Drücken von OK die entsprechende Schalleistungsmessung entsprechend der festgelegten Norm.

Das Rating-Menü kann durch Drücken von „Measurement“ in der oberen linken Ecke aufgerufen werden:



Mess-Menü

Nach Eingabe aller Parameter im Rating-Menü ist der Nor850 bereit für eine Messung. Einzelne Parameter für die Messung können aber noch im Mess-Menü angepasst werden. Das Menü wird über den oberen Menübalken aufgerufen.



Das Mess-Menü enthält die folgenden Eigenschaften und Einstellungen zum Messen von Pegel und Nachhallzeit:

Allgemein

- „Bandwidth“ erlaubt das Umschalten zwischen Terz- und Oktavbandmessung. Bitte beachten Sie dass in allen gegenwärtig unterstützten Schallleistungsmessnormen lediglich Terzband ausgewählt werden kann.
- „Lower frequency“ legt das tiefste Frequenzband fest. Bei der Schallleistungsmessung ist das 50Hz bei Terzbandbreite.

- „Upper frequency“ legt das höchste Frequenzband fest. Dieses ist bei Schallleistungsmessungen 20kHz bei Terzbandbreite.
- „Duration level“ stellt die Dauer für die Pegelmessungen ein.
- „Duration Background noise“ legt die Dauer für die Messung des Hintergrundgeräusches im Messraum fest.

Nachhallzeit

- „Excitation Type“ stellt die Methode zum Ermitteln der Abklingkurve fest. „Noise“ wird eingestellt wenn ein externer Rauschgenerator verwendet wird und „Impulse“ bei einer Impulsschallquelle. Sind mehrere Messkanäle gleichzeitig angeschlossen, dann betreibt der Nor850 ein solches Mehrkanalsystem mit aktiviertem Rauschgenerator auf den jeweiligen Kanälen.
- „Time“ legt die Dauer der Rauschanregung vor dem Beginn der Abklingkurve fest.
- „Threshold noise“ stellt den mindesten Schwellwert ein, der die Nachhallzeitmessung auslöst.
- „Max expected RT“ ist die längste Nachhallzeit, die gemessen werden kann. Diese Einstellung steuert die Periodenlänge bei der Nachhallzeitmessung. Die Einstellwerte sind 4s, 8s, 16s und 32s, was Periodenlängen von 5ms, 10ms, 20ms und 40ms ergibt.
- „Primary RT function“ wird zum Einstellen der Messgröße der Nachhallzeit verwendet, i.e. EDT, T_{15} , T_{20} oder T_{30} . Alle

diese Messgrößen repräsentieren die 60-dB-Abklingdauer, allerdings ist die Berechnungsmethode unterschiedlich. EDT beginnt bei 0dB unter dem Anregepegel und endet bei -10dB. Die anderen Messgrößen beginnen bei -5dB und enden bei -20, -25 und -35dB.

- „Min distance to noise floor“ stellt den Mindestabstand zum Hintergrundgeräusch für die gewählte Messgröße dar. Das Hintergrundgeräusch wird in jedem Frequenzband individuell behandelt und entspricht dem horizontalen Teil der Nachhallmessung nach dem Abklingen.

Noise

- „Type“ dient zum Unterscheiden zwischen weißem Rauschen (white noise) oder rosa Rauschen (pink noise). Alle angeschlossenen Messkanäle mit aktiviertem Signalgenerator erhalten dasselbe Rauschsignal.
- Wenn „Autoselect single frequency“ markiert ist, dann wählt der Nor850 automatisch jene Frequenzbänder aus, bei welchen der Abstand des Quellpegels zum Hintergrundgeräusch weniger als 10dB beträgt. Diese Frequenzbänder können anschließend mit Terzbandbreite nachgemessen werden. Dies funktioniert allerdings nur, wenn davor die Messung des Hintergrundgeräusches stattfand.

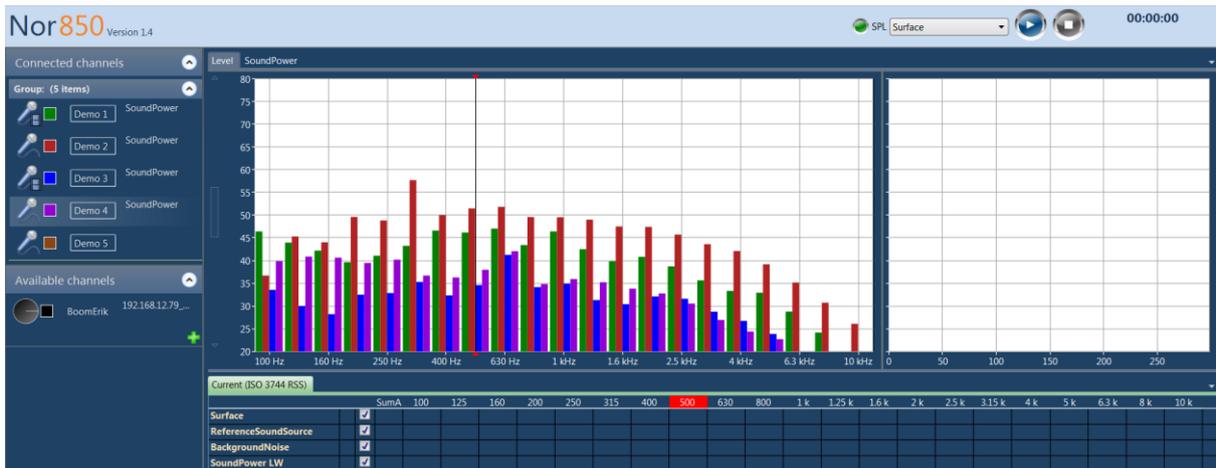
- „Gain“ legt den Ausgangssignalpegel im Bereich 0dB bis -50dB fest wobei 0dB 1Vrms entspricht. Alle aktivierten Signalgeneratoren erhalten dieselbe AusgangspegelEinstellung.

Wurden alle erforderlichen und gewünschten Einstellungen getroffen, dann ist mit OK zu bestätigen.

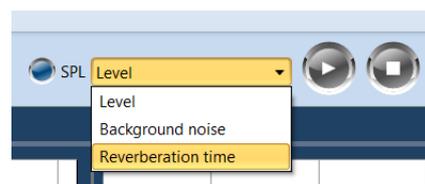
Normale Messanzeige

Wurden im Rating- und Mess-Menü alle Einstellungen getroffen, ist der Nor850 bereit für eine Bauakustikmessung. Die Anzeige am PC besteht aus 3 bis 4 Hauptteilen:

- Ganz links werden alle angeschlossenen und/oder verfügbaren Messkanäle angezeigt.
- Unten Mitte und rechts befindet sich eine Tabellenansicht für die Messergebnisse
- Oben Mitte und rechts können unterschiedliche Ansichten je nach Messmethode und gewähltem Tab angezeigt werden. Die möglichen Tabs sind in der oberen linken Ecke im Mittelteil.
 - „Level“ enthält während der Messung das Spektrum der gemessenen Oberfläche, Ersatzschallquelle oder Hintergrundpegel im Mittelteil sowie die entsprechende Zeitverlaufsdarstellung für die gewählten Cursorfrequenzen im rechten Teil.

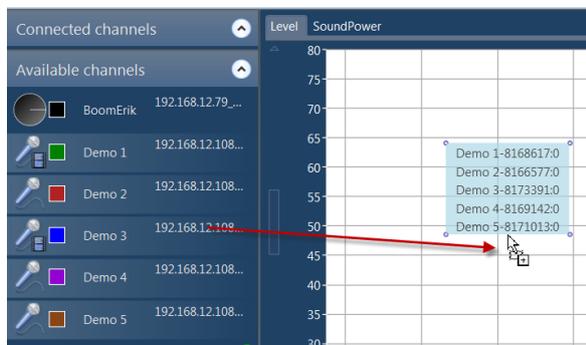


- „Reverberation“ enthält die berechnete Nachhallzeit als Funktion der Frequenz im mittleren Teil und die entsprechende Abklingkurve als Funktion der Zeit für die gewählte Cursorfrequenz im entsprechenden rechten Teil.
- „Sound Power“ enthält die grafische Darstellung des Schalleistungsspektrums einschließlich des Abwerteten gesamten Schalleistungspegels. An dieser Stelle erfolgt eine Warnung bei zu hohen K1 und/oder K2-Faktoren. In diesem Tab kann außerdem mit „Background Noise“ die Hintergrundkorrektur ein- und ausgeschaltet werden. So kann der Einfluss des Hintergrundgeräusches auf die Messung untersucht werden. Die Korrekturfaktoren C1 und C2 werden ebenso angezeigt.
- Ganz oben befinden sich die Auswahl für die Messmoden, die Start/Stop-Taste sowie die Anzeige der Messdauer. Die Auswahl der Messmoden bestimmt die Art der Messung, die nach dem Drücken von Start durchgeführt wird. Die Standardauswahl ist Level (Pegel), Background noise (Hintergrundgeräusch) und Reverberation time (Nachhallzeit), was allerdings von der gewählten Norm abhängt.

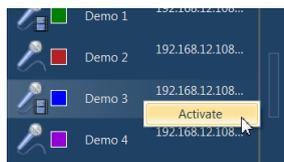


Aktivieren der verfügbaren Messkanäle

Damit der Nor850 korrekt betrieben werden kann müssen sich die gewählten Kanäle im Messraum befinden. Die Zuordnung erfolgt durch Ziehen des jeweiligen Kanals auf den Messraum oben in der Mitte. Nach erfolgter Zuordnung sieht man die Kanäle als „Connected channels“ oben links. Bei mehrkanaligen Systemen können beliebig viele Kanäle dem Messraum zugeordnet werden.

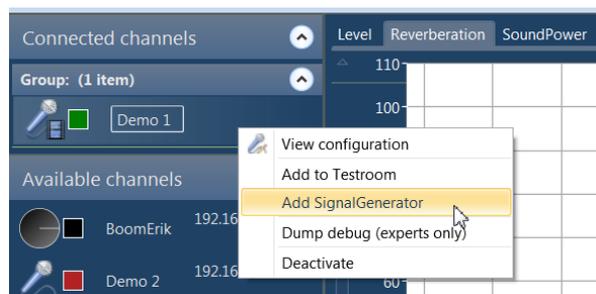


Alternativ können zuerst die verfügbaren Kanäle aktiviert werden und erst danach zum Messraum hinübergezogen werden. Das Aktivieren kann entweder durch Hinüberziehen oder durch Rechtsklick und Selektieren von Activate in der Auswahlbox erfolgen.



Aktivieren des Signalgenerators eines Messkanals

Zum Aktivieren des Signalgenerators eines beliebigen Messkanals muss der gewünschte Kanal zunächst im Nor850 aktiviert werden. Danach kann nach einem Rechts-Klick im Dialogmenü „Add signal generator“ selektiert werden oder „View Configuration“ und dort im Konfigurationsmenü der Signalgenerator aktiviert werden. Alternativ kann das Konfigurationsmenü des jeweiligen Kanals durch Doppelklick geöffnet werden. Die Liste mit den verbundenen Kanälen hat eine eigene Spalte für die aktivierten Signalgeneratoren.



Werden Kanäle mit aktiviertem Signalgenerator im Messraum platziert, dann folgt der Betrieb der Signalgeneratoren automatisch dem gewählten Messmodus. Das bedeutet, dass der Signalgenerator nur während der Nachhallzeitmessung aktiv (und daher in der Kanalliste sichtbar) ist.

Durchführen einer Oberflächenpegelmessung

Zum Messen der Schallpegel an der Oberfläche ist der Mess-Modus auf „Surface“ (Oberfläche) zu setzen und Start in der oberen rechten Ecke zu drücken. Am Display erscheinen nun das Frequenzspektrum des gemessenen SPL oben in der Mitte sowie der Zeitverlauf der gewählten Cursorfrequenz oben rechts. Im Spektrum werden die SPL als gefüllte Balken, der Leq als Linie und der L_{max} als Stufenlinie dargestellt.



Wurde die vordefinierte Messdauer erreicht oder wurde Stop gedrückt, dann wird oben rechts das letzte gemessene Spektrum (dicke Linien) gemeinsam mit den möglichen vorhergehenden Mikrofonpositionen angezeigt. Zusätzlich zeigt eine dicke schwarze Linie den Mittelwert der vorangegangenen Messpositionen an. Links

von der Auswahl des Messmodus wird „Accept“ und „Cancel“ angezeigt um die letzte Messung zu bestätigen oder zu annullieren.



In der Tabellenansicht werden die Messwerte mit gelber Farbe angezeigt. Nach der Bestätigung erfolgt die Anzeige in Weiß und die Daten gehen in den Mittelungspegel ein. Durch Annullieren werden die Messdaten aus dem Speicher gelöscht.

Messungen an zusätzlichen Messpositionen können nun durch Drücken auf Start angefertigt werden

Messen von Hintergrundgeräusch und Referenzschallquelle

Die Messung des Hintergrundgeräusches erfolgt genau gleich wie die Messung der Oberflächenpegel. Setzen Sie die Mess-Moden-Auswahl auf „Background noise“ oder „Reference Sound Source“ und drücken oben rechts die Start-Taste. Am Display wird nun das Frequenzspektrum der Messpegel genau gleich wie bei der Messung der Oberflächenpegel angezeigt. Im rechten Teil wird das gemessene Hintergrundgeräusch gemeinsam mit den gemittelten Pegelmessungen bzw. Referenzschallquellenmessungen angezeigt um den Abstand der Pegelmessungen zum Hintergrundgeräusch beurteilen zu können.

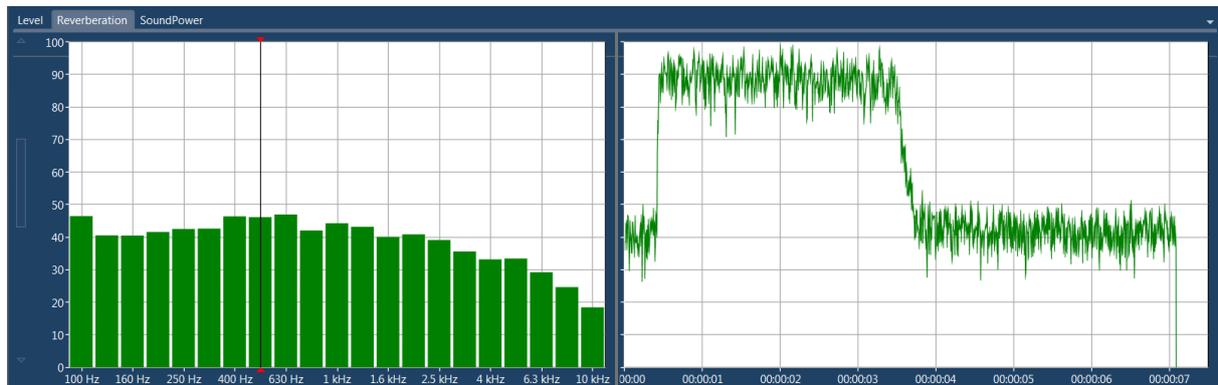
Die Messungen des Hintergrundgeräusches bzw. der Referenzschallquelle müssen genauso wie bei den Pegelmessungen bestätigt oder annulliert werden. Zusätzliche Hintergrundgeräuschmessungen können durch Klick auf Start angefertigt werden.



Messen der Nachhallzeit

Setzen Sie die Mess-Moden-Auswahl auf „Reverberation Time“ und drücken Start. Der Nor850 wird nun automatisch den Rauschgenerator im Messraum benutzen.

Während der Messung wird oben in der Mitte das SPL-Spektrum angezeigt und oben rechts der Zeitverlauf des Pegels.

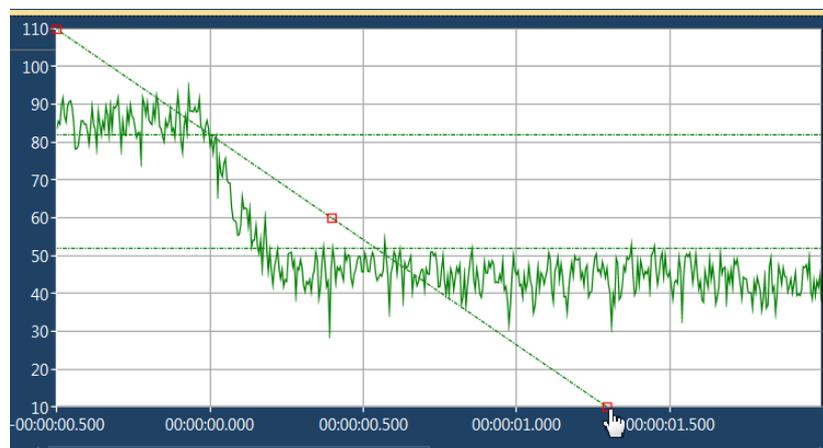


Sobald die Nachhallzeitmessung beendet ist werden die berechneten Nachhallzeiten als Funktion der Frequenz in der Mitte angezeigt und die Abklingkurve mit den berechneten Abkling- und Indikatorlinien für $T_{30}/T_{20}/T_{15}/EDT$ im rechten Teil. Die letzte Messung kann so wie die anderen Messungen akzeptiert oder annulliert werden.



Die Auflösung der Nachhallkurve kann manuell verändert werden, wenn sie nicht ausreichend gut ins Fenster passt. Dies geschieht durch Drücken der ALT-Taste und Klicken auf die Kurve

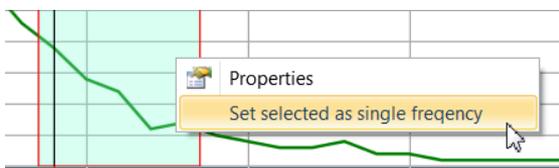
Die Steilheit der Abklingkurve kann verändert werden indem das untere oder obere rote Quadrat mit der Maus verschoben wird. Die Nachhallzeiten in der Tabelle ändern sich entsprechend.



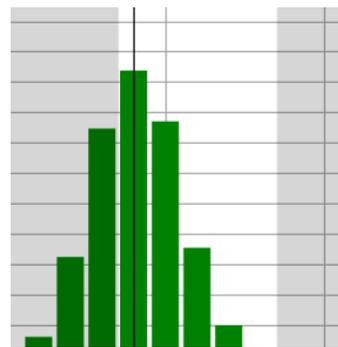
Messen einzelner Frequenzen

Bei Nachhallzeitmessungen kann der Signal-Rausch-Abstand trotz voller Lautstärke des Anregungssignals nicht ausreichen. Der Nor850 kann in solchen Fällen die Messung mit oktav- oder terzbandbegrenztem Rauschen anstelle des weißen oder rosa Rauschens durchführen. Die Frequenzbänder mit zu geringem Signal-Rausch-Abstand können so nacheinander erneut gemessen werden. Damit kann ein um rund 15dB höherer Signalpegel in den jeweiligen Frequenzbändern erzielt werden.

Führen Sie zunächst eine normale Pegel- oder Nachhallzeitmessung durch. Bevor Sie die Messung akzeptieren drücken Sie die CTRL-Taste und klicken auf das entsprechende Frequenzband, für das Sie die Wiederholung anfertigen möchten. Sie können bei gedrückter CTRL-Taste auch mehrere Frequenzbänder gleichzeitig markieren:



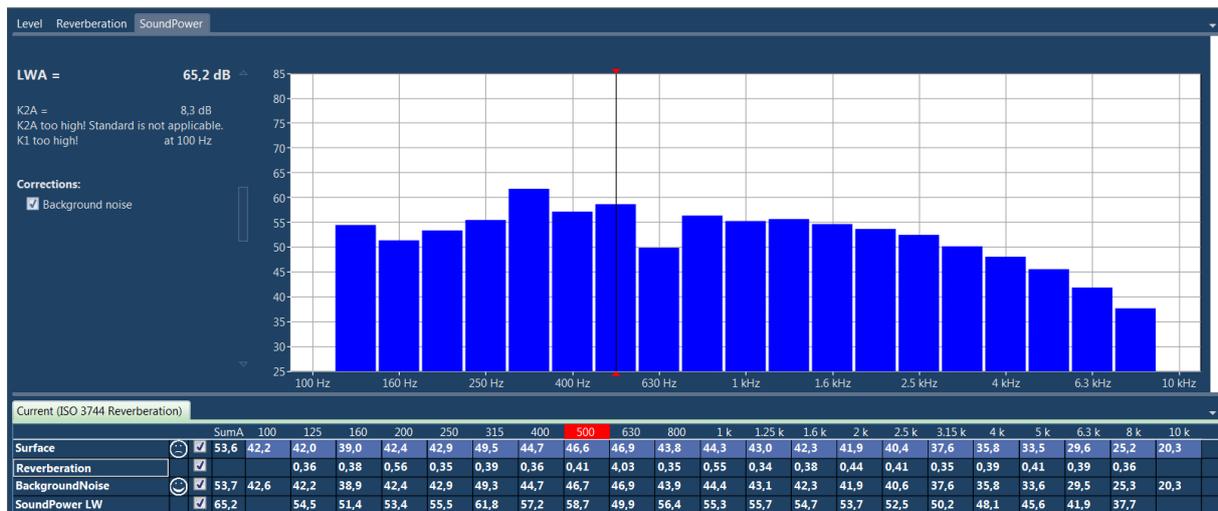
Dann Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Spektrum, markieren „Set selected as single frequency“ und starten mit Accept die Messung. Der Nor850 führt nun automatisch eine normgerechte Messung der ausgewählten Frequenzbänder durch. Während der Messung wird der SPL in allen Frequenzen angezeigt.



Die Auswahl der einzelnen Frequenzen wird gespeichert und für alle nachfolgenden Messungen beibehalten, da dieselben Einstellungen für alle Mikrofonpositionen beibehalten werden müssen.

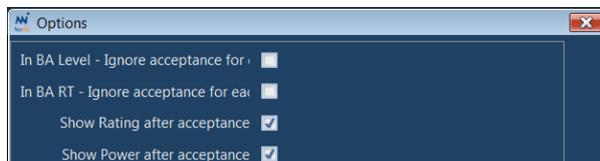
Bewerten des Endergebnisses in der Schalleistungs-Anzeige

Um das Endergebnis bewerten zu können ist die Rating-Anzeige durch Klicken auf den Sound Power-Tab oben links im Mittelteil aufzurufen.



Alternativ können Sie festlegen, dass der Nor850 nach einer akzeptierten Messung das Rating-Fenster automatisch öffnet. Die Option „Show Power after acceptance“ befindet sich im Menü „Nor850 options“ das durch Klick auf das Norsonic-Logo in der linken oberen Ecke aufgerufen wird.

Die berechnete Schalleistung kann mit und ohne Hintergrundkorrektur angezeigt werden indem „Background noise“ links oben ein- oder ausgeschaltet wird.



Die Schalleistungs-Anzeige enthält die gemessenen Leistungsspektren nach Anwenden der Korrekturen für Nachhallzeit, Hintergrundgeräusch, etc. Der endgültige A-Bewertete Pegel wird links im oberen Teil angezeigt.

Der Endbericht der Schalleistungsmessung im Excel-Format wird durch Selektieren von „Measurement/Excel Reports“ im Menübalken angefertigt

Sound power levels according to ISO 3741:2010

Precision methods for reverberation test rooms - Direct method

Client: _____ Date of test: _____

Object: _____

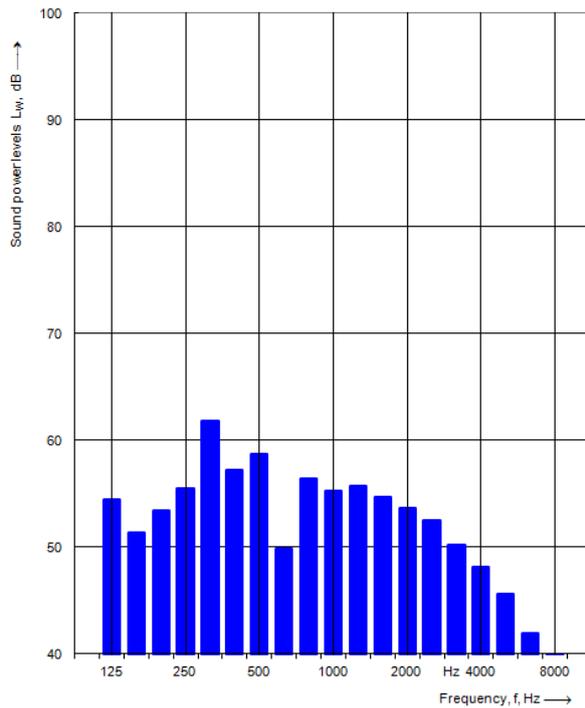
Mounting conditions: _____

Operating conditions: _____

Static pressure: _____
 Air temperature: _____
 Relative air humidity: _____
 Test room volume: 210,0 m³
 Area, S, of test room: 842,0 m²

Frequency f [Hz]	L _w 1/3 octave [dB]
100	54,5 ¹
125	51,4 ¹
160	53,4 ¹
200	55,5 ¹
250	61,8
315	57,2 ¹
400	58,7 ¹
500	49,9 ¹
630	56,4 ¹
800	55,3 ¹
1000	55,7 ¹
1250	54,7
1600	53,7 ¹
2000	52,5 ¹
2500	50,2
3150	48,1
4000	45,6 ¹
5000	41,9
6300	37,7 ¹
8000	
10000	

¹ Too high



Sound power level L_w(A): 65.2 dB

Name of test institute: _____

No. of test report: _____

Date: _____ Signature: _____

Detailanalyse der tabellarischen Messergebnisse

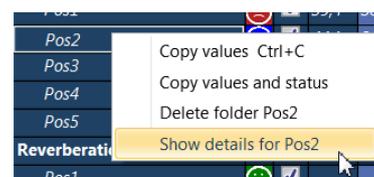
Die tabellarischen Messergebnisse im unteren Teil der Anzeige erlauben zahlreiche Analysemöglichkeiten. Die Tabelle ist entsprechend der gewünschten Norm in einer Art Verzeichnissystem aufgebaut, wobei Surface (Messfläche), ReferenceSoundSource (Referenzschallquelle, RSS), BackgroundNoise (Hintergrundgeräusch) und ReverberationTime (Nachhall) die Verzeichnisse sind. Zusätzlich sind die berechneten Schalleistungspegel in den Spalten unter den Hauptverzeichnissen angeführt.

Current (ISO 3744 Reverberation)		SumA	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1 k	1.25 k	1.6 k	2 k	2.5 k	3.15 k	4 k	5 k	6.3 k	8 k	10 k
Surface	53,6	42,2	42,0	39,0	42,4	42,9	49,5	44,7	46,6	46,9	43,8	44,3	43,0	42,3	41,9	40,4	37,6	35,8	33,5	29,6	25,2	20,3	
Pos1	59,4	38,4	44,6	42,0	47,9	48,5	56,2	49,8	52,4	52,3	49,5	49,6	48,9	48,3	47,6	46,3	43,7	42,0	39,3	35,5	31,1	26,5	
Pos2	44,1	34,0	32,0	27,9	31,2	33,7	36,6	33,1	34,0	40,2	34,2	34,3	32,0	31,8	32,6	32,3	29,1	26,8	23,8	18,6	12,1	5,2	
Pos3	45,7	39,9	40,5	39,0	38,3	40,3	37,5	36,6	38,1	41,2	35,5	36,4	34,4	34,1	33,5	30,8	27,2	24,4	22,3	18,7	14,5	9,8	
Pos4	44,3	37,3	36,1	29,2	35,8	35,3	36,3	35,5	38,7	39,5	34,7	35,9	31,8	32,4	31,8	29,8	26,3	24,2	20,8	16,9	13,3	9,1	
Pos5	52,9	47,7	45,3	41,5	41,5	40,5	41,3	46,3	46,0	46,5	43,3	45,3	42,0	40,9	41,3	39,4	35,7	33,5	33,3	29,0	24,7	18,6	
Reverberation		0,36	0,38	0,56	0,35	0,39	0,36	0,41	4,03	0,35	0,55	0,34	0,38	0,44	0,41	0,35	0,39	0,41	0,39	0,36			
Pos1		0,36	0,38	0,56	0,35	0,39	0,36	0,41	4,03	0,35	0,55	0,34	0,38	0,44	0,41	0,35	0,39	0,41	0,39	0,36			
BackgroundNoise	53,7	42,6	42,2	38,9	42,4	42,9	49,3	44,7	46,7	46,9	43,9	44,4	43,1	42,3	41,9	40,6	37,6	35,8	33,6	29,5	25,3	20,3	
Pos1	59,4	38,7	44,8	41,9	47,8	48,3	56,0	49,7	52,5	52,1	49,7	49,6	49,1	48,2	47,7	46,5	43,7	42,0	39,4	35,4	31,2	26,5	
Pos2	44,0	34,6	32,0	27,7	31,6	33,9	36,8	33,3	33,9	40,3	34,1	34,5	32,1	31,8	32,4	31,7	29,0	26,7	23,8	18,6	12,1	5,2	
Pos3	45,7	40,2	40,4	38,9	38,4	40,4	37,7	36,7	37,8	41,5	35,5	36,5	34,5	34,2	33,3	30,5	27,1	24,5	22,3	18,6	14,5	9,8	
Pos4	44,4	38,0	36,1	28,8	35,9	35,5	36,5	35,7	38,8	39,8	34,8	35,8	31,7	32,3	32,0	29,7	26,3	24,2	20,8	16,9	13,4	9,2	
Pos5	53,0	48,1	45,5	41,4	41,5	40,8	41,1	46,3	46,1	46,7	43,3	45,3	42,0	41,0	41,1	39,4	35,7	33,5	33,3	29,0	24,7	18,6	
SoundPower LW	65,2	54,5	51,4	53,4	55,5	61,8	57,2	58,7	49,9	56,4	55,3	55,7	54,7	53,7	52,5	50,2	48,1	45,6	41,9	37,7			

Ein Doppelklick auf eines der Verzeichnisse ändert den Inhalt im oberen Teil der Anzeige. Generell bewirkt ein Doppelklick auf das Messflächen-Verzeichnis, dass im oberen Teil die gemessenen Oberflächenpegel angezeigt werden. Ein Doppelklick auf das RSS-Verzeichnis zeigt die Messungen der Referenzschallquelle (sofern eine Norm mit einer solchen gewählt wurde) gemeinsam mit den Oberflächenpegeln. Ein Doppelklick auf das Hintergrundgeräusch-Verzeichnis zeigt die Oberflächenpegel, Referenzschallquellenpegel und das Hintergrundgeräusch. Beachten Sie, dass die dicke schwarze Linie den Mittelwert aller Einzelmessungen darstellt. Ein Doppelklick auf das

Nachhallzeitverzeichnis schließlich bewirkt – sofern eine Norm mit einer Nachhallzeit gewählt wurde - die Anzeige der Nachhallzeit als Funktion der Frequenz sowie die Abklingkurve der Cursorfrequenz.

Um die Messung einer einzelnen Mikrofonposition anzuzeigen ist die entsprechende Messstelle doppelzuklicken. Zusätzlich kann der Status jeder Messung angezeigt werden indem mit der rechten Maustaste geklickt wird und „Show details for Pos X“ gewählt wird.



Reverberation	<input checked="" type="checkbox"/>			0,36	0,38
Pos1		<input checked="" type="checkbox"/>		0,36	0,38
Status	<input checked="" type="checkbox"/>		B	B	

Pos4		<input checked="" type="checkbox"/>	44,3	37,3	30,1	29,2
Pos5		<input checked="" type="checkbox"/>	52,9	47,7	45,3	41,5
Reverberation						
Pos1		<input checked="" type="checkbox"/>			0,36	0,38

Distance to background level < 6dB

Die beste Beurteilung der gemittelten Ergebnisse erlaubt ein Klick mit der rechten Maustaste auf die Verzeichnisse, worauf zusätzliche Spalten mit Verzeichnisdetails aktiviert werden können, wie die Anzahl der gemittelten Mikrofonpositionen oder die berechnete Standardabweichung der Mittelung.

Weiters besteht die Möglichkeit, einzelne Mikrofonpositionen zu löschen oder zu kopieren.

Dieses Feature ist auch bei den Zellen der Tabelle verfügbar, um Information über den Status eines bestimmten Frequenzbandes an einer bestimmte Mikrofonposition zu erhalten.

Neue Werte können manuell eingegeben werden indem die jeweilige Zelle doppelgeklickt und der entsprechende Wert eingetippt wird. Solche Werte werden als manuell eingegebene Werte in der Statusspalte gekennzeichnet.

Reverberation	<input checked="" type="checkbox"/>			0,36
Pos1		<input checked="" type="checkbox"/>		0,36
Status	<input checked="" type="checkbox"/>			
BackgroundNoise				
Pos1				
Pos2				

- Copy values Ctrl+C
- Copy values and status
- Delete folder Pos1
- Hide details for Pos1

Je nach der Qualität der Messungen hat die Tabelle unterschiedliche Hintergrundfarben in den einzelnen Zellen. Generell zeigt ein oranger Hintergrund einen Fehler wie z.B. eine zu kurze Nachhallzeit im jeweiligen Frequenzband, und die blauen Farben zeigen verschiedene Warnungen.

Auf der linken Seite der Tabelle zeigen kleine Smileys den Zustand des jeweiligen Messergebnisses. Wurden in keinem Frequenzband Fehler oder Warnungen erkannt, so lacht der Smiley. Sind Warnungen oder Fehler vorhanden dann zeigt der Smiley ein neutrales oder böses Gesicht. Um den Grund für das Gesicht der Smileys zu erhalten bewegen Sie den Cursor über den Smiley und erhalten weitere Informationen.

Konformitätserklärung

Wir, Norsonic AS, Gunnersbråtan 2, Tranby, Norwegen, erklären eigenverantwortlich, dass das Produkt

Nor850 MF-1

In beliebiger Kombination mit:

Nor850-1, Nor850-1/SG, Nor850-1/TTL, Nor850-1/RPM, Nor850 I/O.

Auf das sich diese Erklärung bezieht, den folgenden Normen entspricht:

Standards:	IEC61672-1 Klasse 1	ANSI S 1.4 1983 type 1
	IEC 60651 Type 1	ANSI S 1.43 1997 class 1
	IEC 60804 Type 1	ANSI S1.11-2004 class1
	IEC 61260 Klasse 1	EN 61010-1: Februar 2001

Es folgt den Ausführungen der EMV-Richtlinie.

Dieses Produkt wurde in Übereinstimmung mit den vorgesehenen internen Norsonic-Herstellungs-Standards erzeugt. Alle unsere Produkte werden einzeln getestet bevor sie ausgeliefert werden. Es wurden kalibrierte Instrumente verwendet, die auf nationale und internationale Messnormale zurückgeführt werden können.

Während den Tests der Abstahlung, Strahlungsresistenz und Netzeinstreuung waren folgende Geräte angeschlossen: USB-Kabel (1m), Mikrophonvorverstärker Nor1209, Verlängerungskabel Nor1408A. Setup: Messdauer 1h, Allgemeiner Messmodus.

Die Ausrichtung des Geräts im elektromagnetischen Feld hatte keinerlei Einfluss. Während des ESD-Tests zeigte der SPL geringe Schwankungen infolge der ESD-Impulse. Spannungsversorgung: 220VAC.

Diese Konformitätserklärung beeinträchtigt nicht unsere Garantieverpflichtungen.

Tranby, Oktober 2011


Dagfinn Jahr
Qualitätsmanager



P.O. Box 24
N-3421 Lierskogen
Norwegen
Tel: +47 3285 8900
Fax: +47 3285 2208
info@norsonic.com
www.norsonic.com

Norsonic AS liefert die volle Bandbreite an akustischen Messgeräten – von akustischen Kalibratoren über Mikrofonen und Vorverstärker, kleine portable Schallpegelmesser bis hin zu fortschrittlichen, aber dennoch tragbaren Echtzeit-Schallanalysatoren, weiters Bauakustik-Analysatoren und komplette Messsysteme für Umgebungs-, Industrie- und Flughafenlärm. Kontaktieren Sie Ihren lokalen Norsonic-Partner oder das Werk für Informationen über unsere Messgeräte.

