

# nor140

SCHALLANALYSATOR



### Anwendungen:

- Tonaufzeichnung (in CD-Qualität)
- Umgebungslärm
- Bauakustik
- Raumakustik
- Sprachverständlichkeit (STIPA)
- Lärm am Arbeitsplatz
- Schallleistung
- Vibrationsmessungen
- Produktentwicklung
- Qualitätskontrolle

### Eigenschaften:

- Integrierender Präzisions-Schallpegelmesser nach IEC 61672 Klasse 1
- Echtzeit-Frequenzanalysator (mit Oktav- oder Terzbandbreite)
- Gleichzeitiges Messen des A- und C-bewerteten Pegels (oder A und Z)
- Gleichzeitiges Messen von SPL,  $L_{eq}$ ,  $L_{min}$ ,  $L_{max}$ ,  $L_E$  und  $L_{peak}$  (alle gleichzeitig in A und C)
- Durch den Dynamikbereich von 120 dB hat das Gerät nur einen Messbereich
- Messen von  $L_{peak}$  bis zu 140 dB
- Gleichzeitiges Messen mit den Zeitkonstanten F, S oder I
- USB 2.0 sowie schnelle serielle RS-232 (115 kbaud) Schnittstelle
- SD-Speicherkarte und großer interner Hochgeschwindigkeitspeicher
- Tonaufzeichnung mit 8, 16 oder 24 Bit bei 12 oder 48 kHz Sampling
- Hochauflösendes beleuchtetes grafisches Display
- Manuelles oder automatisches Speichern von Messergebnissen
- Automatische Messwiederholung mit Uhrzeitsynchronisation
- Pause/Continue mit Rückwärtslöschung
- Ergebnisanzeige in dB oder absoluten Einheiten
- Numerische Ausdrücke
- AC-Ausgangssignal
- Signalgenerator (Rauschgenerator)
- Eigenrauschkompensation zur Messung sehr niedriger Pegel



Precision Sound Analyser Nor140

B 070619-0002R 80



Norsonic  
JB

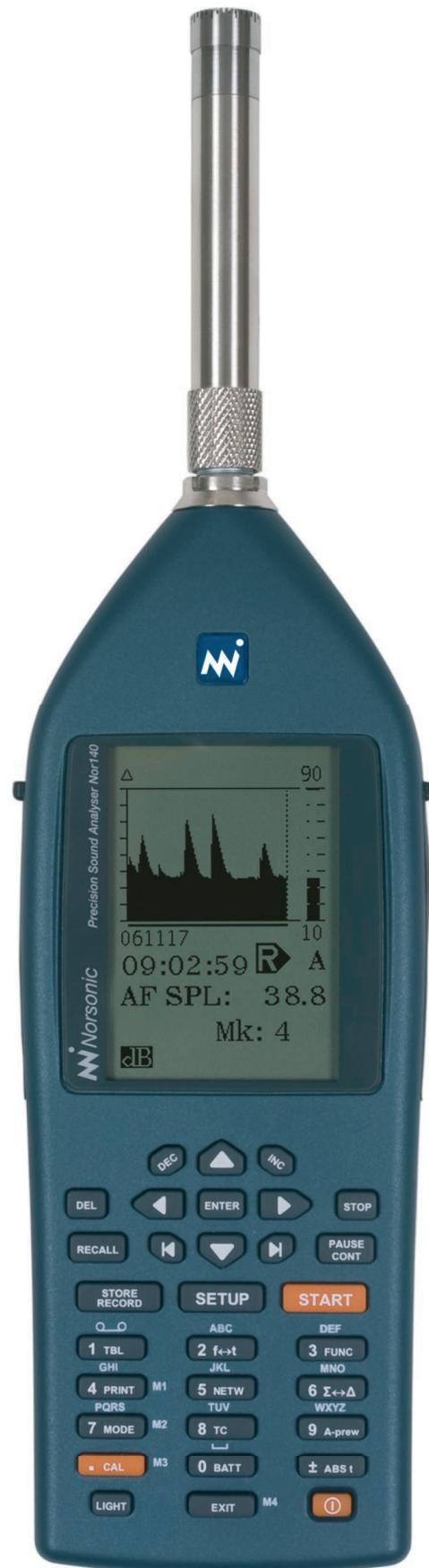
R<sub>ms</sub> 50.0  
1/3 R<sub>ms</sub> 27.1  
100Hz



Mit der Einführung des kleinen kompakten Schallanalysators Nor140 setzt Norsonic einen neuen Standard für Schallpegelmessgeräte. Der Nor140 ist gegenwärtig am Markt der kleinste Echtzeit-Schallanalysator mit Tonaufzeichnung. Das neue Messgerät deckt ein unglaublich breites Spektrum an Anwendungsgebieten ab.

Die Philosophie von Norsonic war stets, alle Anwendungen mit einer modularen Geräteplattform abzudecken. Einzelne Messfunktionen können je nach aktuellem Bedarf als Optionen nachgerüstet werden. Dem Design liegen viele Jahre Erfahrung mit intuitiven und einfach handhabbaren Geräten für den Feldeinsatz zu Grunde. Der Nor140 ist die zweite Norsonic-Generation von tragbaren Schallpegelmessern mit Tonaufzeichnung.

Der Nor140 deckt ein derart breites Spektrum an Anwendungen ab, dass er zur logischen Wahl für professionelle Anwender von Schallpegelmessern wird.



# Die Geräteplattform

Unter Einbindung vieler Kunden sowie mit unserer Erfahrung in der Entwicklung von Schallpegelmessern wurde eine robuste, kleine und leichte, und dabei unglaublich leistungsfähige Geräteplattform geschaffen.

## Benutzerfreundlich

Das große beleuchtete Display mit Spiegeleffekt kann bei Sonnenlicht exzellent abgelesen werden. Die Beleuchtung ist nur bei Dunkelheit erforderlich.

Das Gerät kann mit derselben Hand bedient werden, mit der es auch gehalten wird. Ein Stift ist nicht erforderlich. Richtige Tasten bewirken ein echtes Tastempfinden. Die staub- und spritzwassergeschützte Abdeckung für Stecker und SD-Karte bewirkt gemeinsam mit der rutschfesten Beschichtung der Rückseite optimalen Halt und Bedienkomfort. Eine Auswahl an Werkseinstellungen sowie die Möglichkeit für eigene Setups minimiert das Risiko von Fehlern beim Vorbereiten des Gerätes für eine Messung.

## Speicher

Das Gerät enthält sowohl einen internen Speicher als auch eine wechselbare SD-Speicherkarte. Der interne Speicher hat die gleiche Struktur wie die SD-Karte, ist aber hauptsächlich für das Durchführen schneller Anwendungen gedacht. Eine Sicherungskopie der aktuellen Messdaten wird alle 2 Minuten angefertigt. Die Daten werden automatisch gespeichert, sobald eine Warnung vor zu geringer Batteriespannung erfolgt. Das Gerät kann auch die Messung nach dem Spannungsausfall neu starten, was speziell bei der Langzeitüberwachung ein wichtiges Feature ist.



Es kann zwischen vier Speicherarten gewählt werden:

#### **Manual**

Nach beendeter Messung speichert der Anwender die Messung manuell (Taste STORE).

#### **Automatic**

Nachdem eine Messung beendet ist, erfolgt eine automatische Datenspeicherung.

#### **Repeat (Wiederholen)**

Sobald die eingestellte Messdauer abgelaufen ist, wird die Messung gespeichert und automatisch die nächste Messung mit identischer Einstellung begonnen.

#### **Synchro**

Wie bei Repeat, allerdings reduziert das Gerät die Dauer der vorangehenden Messung, um den Start der nächsten Messung mit der vollen Stunde zu synchronisieren.

### **Schnittstellen und Stecker**

Das Gerät verfügt über eine schnelle USB 2.0-Schnittstelle sowie eine schnelle RS232-Schnittstelle. Der Mehrfach I/O-Anschluss bietet zusätzlich zahlreiche Anschlüsse für unterschiedliche Steueraufgaben wie etwa ferngesteuertes Starten/Stoppen der Messung oder Tonaufzeichnung und Go/NoGo-Signale für die Qualitätssicherung. Es sind zwei Analogausgänge verfügbar. Einer ist der Ausgang für den Signalgenerator, der andere dient zum Wiedergeben des aufgezeichneten Signals oder als AC-Ausgang des Messsignals. Zusätzlich steht ein separater RPM-Eingang für Drehzahlmessungen zur Verfügung.

Der Mikrofoneingang ist ein herkömmlicher 7-poliger Lemo-Anschluss. Dieser Standard wurde von Norsonic in den frühen 90er-Jahren eingeführt und hat sich nun bei den meisten Herstellern von Schallmessgeräten in der Welt durchgesetzt. Der Nor140 bietet zwei nützliche Zusatz-Features zu diesem Standard, wodurch die originale Funktionalität erweitert wird. Erstens wurde eine ICP®-Versorgung hinzugefügt, wodurch Sensoren mit einer Energieversorgung über die Signalleitung, wie z. B. Beschleunigungsaufnehmer oder Elektretmikrofone, mit ICP®-Vorverstärkern angeschlossen werden können. Damit werden keine teuren Adapter und Kabel mehr benötigt. Das zweite Feature ist der eingebaute Kalibrier-Oszillator zur automatischen Überprüfung von Außenmikrofonen (Mikrofon-Check), was bei der Langzeitüberwachung ein großer Vorteil ist.

### **Energieversorgung**

Von unseren Kunden wissen wir, dass es im Praxiseinsatz oft wichtig ist, die Batterien während des Einsatzes wechseln zu können. Der Wunsch war, Standardbatterien einzusetzen, die überall gekauft werden können. Das Gerät wird daher über 4 Standard-AA-Batterien betrieben. Es können allerdings auch wiederaufladbare Akkus verwendet werden. Die Batterieladeanzeige gibt Aufschluss über den Zustand der Batterien. Das Gerät kann aber auch direkt an eine externe 12-V-Versorgung, wie etwa eine Autobatterie, angeschlossen werden. Eine unterbrechungsfreie Versorgung zwischen internen Batterien und externer Versorgung erlaubt eine Energieversorgung mit der höchst möglichen Sicherheit.

### **Vorverstärker und Mikrofon**

In der Standardversion wird das Gerät mit dem ½"-Mikrofon Nor1225 und dem Vorverstärker Nor1209 ausgeliefert. Das allseits bekannte Nor1225 ist ein mit 200V polarisiertes Freifeldmikrofon mit einer Empfindlichkeit von 50 mV/Pa. Das Gerät kann eine Diffusfeld- und Windschirm-Korrektur durchführen. Der Vorverstärker Nor1209 hat ein extrem geringes Eigenrauschen und ist in der Lage, lange Mikrofonkabel ohne Leistungsverlust zu treiben. Für Spezialanwendungen können andere Mikrofone und Vorverstärker wie etwa ¼"-Formate angeschlossen werden. Der Vorverstärker Nor1209 verfügt über einen eingebauten Mikrofon-Check, mit dem das Mikrofon bei Langzeitmessungen automatisch überprüft werden kann.

### **Ein Messbereich**

Die Dynamik des Gerätes umfasst mehr als 120dB in einem einzigen Messbereich. Damit wird die Verwendung des Gerätes einfach, da keine Verstärkungseinstellung mehr erforderlich ist. Alle Messungen erfolgen in einem einzigen Messbereich. Der hohe Dynamikbereich umfasst alle Funktionen wie etwa die Summenpegel, die Echtzeit-Terz- und Oktavbandfilter, sowie die FFT-Option.

Um die Flexibilität des Gerätes weiter zu erhöhen, kann ein spezieller Hoch-Pegel-Bereich eingeschaltet werden. Damit wird die obere Messbereichsgrenze mit dem Standardmikrofon Nor1225 um 10 dB auf 150 dB oder mit speziellen ¼"-Mikrofonen auf bis zu 190 dB erhöht.

Es kann auch eine Eigenrauschkompensation eingeschaltet werden, um den unteren Messbereich für die A, C oder Z-Pegel zu erweitern. Damit wird das gesamte Eigenrauschen um -3 dB verbessert.

## Die Messgrößen

Die vom Nor140 ermittelten Messgrößen sind

- SPL Augenblicklicher Schalldruckpegel
- $L_{eq}$  Energieäquivalenter Schalldruckpegel
- $L_{eqI}$  Energieäquivalenter Impuls-Schalldruckpegel
- $L_{MAX}$  Maximaler Schalldruckpegel
- $L_{MX5}$  Taktmaximalpegel (für Deutschland)
- $L_{MIN}$  Minimaler Schalldruckpegel
- $L_E$  Schalleinwirkungspegel
- $L_{PEAK}$  Maximaler Peak-Pegel
- $L_N$  Perzentilpegel / Pegelstatistik (z. B. L95%)

Alle diese Messgrößen werden gleichzeitig mit den spektralen A- und C-Bewertungen (oder A- und Z-) gemessen. Der SPL,  $L_{MAX}$  und  $L_{MIN}$  werden für alle drei Zeitkonstanten F, S und I gemessen. Alle Messgrößen (mit Ausnahme des  $L_{PEAK}$ ) können auch für jedes Frequenzband ermittelt werden, falls die Option Terz- oder Oktavband installiert ist.

## Das virtuelle Messgerät

Dem Lieferumfang des Messgerätes liegt ein virtueller Schallpegelmesser bei. Diese PC-Software (NorVirtual) erlaubt es dem Anwender, den Schallpegelmesser fernzusteuern und gleichzeitig die Messgeräte-Anzeige am PC-Monitor wiederzugeben. Dieses besonders für Seminare und Schulungen nützliche Feature ermöglicht, dass viele Personen gleichzeitig die Steuerung der Messung verfolgen und die Messergebnisse ablesen können.

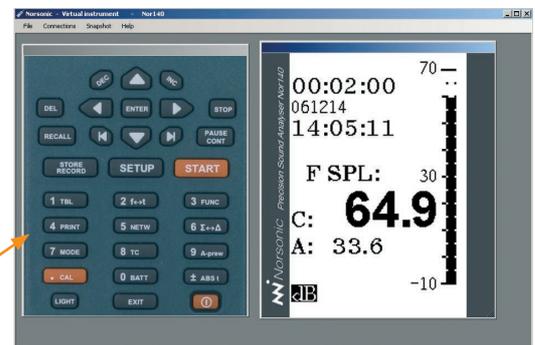
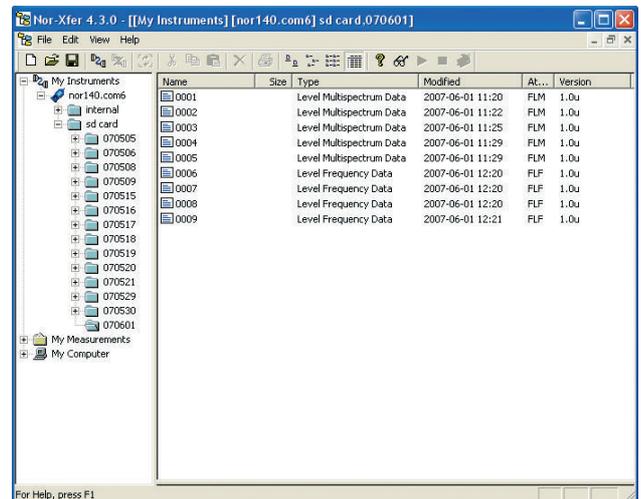


## Datenübertragungs-Software

Dem Gerät liegt auch die Software NorXfer zur Übertragung der Messdaten zum PC bei. Mit diesem Programm werden die Messergebnisse vom internen Speicher oder von der SD-Karte zum PC übertragen. Die Daten können in alle Nachverarbeitungsprogramme von Norsonic, wie z. B. NorReview, NorBuild oder NorPower, eingelesen werden.

Über NorXfer können die Messdaten auch in ein Excel- oder Text-Format umgewandelt werden (z. B. zur Verwendung in anderen Softwarepaketen).

Die Basisversion von NorXfer kann um zwei Zusatz-Optionen erweitert werden. Option 1 ist die Unterstützung der Fernsteuerung des Gerätes über ein Modem, Option 2 ist eine Steuerung der Nor140-Befehle und Setup-Parameter.



# Lärmüberwachung

- Großer Speicher, sowohl intern als auch wechselbare SD-Speicherkarte
- Tonaufzeichnung parallel zu den Messdaten
- Präzise interne Uhr für genaues Timing mehrerer Nor140-Geräte
- Pegelzeitverlaufmessung  $L(t)$  mit einer Auflösung von 25 ms bis 199 h
- Multi-Spektrum-Analyse und Pegelzeitverlauf für jedes Frequenzband
- Statistische Berechnung (Perzentilpegel) in jedem Frequenzband
- 120 dB Dynamikbereich auch für die Echtzeit-Frequenzfilter
- Automatischer Mikrofon-Check
- Leistungsstarke und bedienerfreundliche Nachverarbeitungssoftware NorReview
- $L_{den}$ -Berechnung mit NorReview
- TA-Lärm-Berechnung mit NorReview (Beurteilungspegel)
- Tonhaltigkeitsanalyse nach DIN 45681 (Einzeltonzuschlag)

Der große Speicher (intern oder SD-Speicherkarte), sowie die Fähigkeit zur Zeitsynchronisation machen den Nor140 zum hervorragend geeigneten Gerät für alle Lärmüberwachungsaufgaben. Dazu eignet sich der Nor140 sowohl als Stand-alone Messgerät, als auch als Front-End für PC-basierte Überwachungssysteme, sowohl im Freien für Umgebungslärm als auch in geschlossenen Räumen wie etwa in Werkstätten.



Durch den hohen Dynamikbereich von 120dB ist das Setup einfach und die Messungen sind stets zuverlässig.

Dank der Tonaufzeichnung und der Möglichkeit, zusätzliche Marker zu setzen, ist auch die Kennzeichnung von Lärmquellen möglich.

Die Messdaten können entweder durch Tausch der SD-Karte oder durch Download über ein Modem oder eine LAN/WLAN-Verbindung ausgelesen werden. Ein automatisierter Datendownload zu bestimmten Tageszeiten und die automatisierte Verwendung unterschiedlicher Setups für verschiedene Tageszeiten kann mit Hilfe der Lärmüberwachungssoftware NorMonit realisiert werden. Mit der im Lieferumfang enthaltenen Datenübertragungssoftware NorXfer und der entsprechenden Softwareerweiterung ist eine manuelle Fernsteuerung möglich.

Ein interner Sinusgenerator legt ein Kalibriersignal an die Vorverstärker/Mikrofon-Einheit, um eine tägliche Überprüfung durchzuführen (Mikrofon-Check) – ein externes Gerät oder eine Energieversorgung ist nicht nötig.

Die Nachverarbeitungs-Software NorReview ist ein leistungsfähiges Werkzeug zum Analysieren der Messdaten und zum Verfassen von Berichten. NorReview ist so wie die anderen Norsonic-Produkte modular. In seiner Basisversion werden die  $L(t)$ -Daten angezeigt und es können die wichtigsten Berechnungen und Berichte angefertigt werden. In der Vollversion kann die Software  $L_{den}$ -/ TA-Lärm-Berechnungen, automatische Ereignisberichte und –Berechnungen, die Wiedergabe von Tonaufzeichnungen synchron zu den Messdaten, das Handling mehrerer Projekte inklusive dem Speichern von Bildern und Textdateien durchführen. Eine spezielle Tonhaltigkeitsanalyse zur Berechnung des zu vergebenen Einzeltonzuschlages nach DIN 45681 ist verfügbar.

NorReview kann auch erweitert werden, um die Online-Messdaten eines Lärmüberwachungssystems sowohl ein- als auch zweikanalig anzuzeigen.

Sie können bei uns Gehäuse für permanente oder semi-permanente Überwachungsinstallationen ebenso beziehen wie Außenmikrofone für raue Umgebungsbedingungen, Kabel, Modems, Wetterstationen und Nachverarbeitungssoftware.

## Tonaufzeichnung

Der Nor140 ist die zweite Generation an Norsonic-Messgeräten mit der Möglichkeit, parallel zu den Messdaten auch das Original-Tonsignal mit aufzunehmen. Durch die Wiedergabe der Tonaufzeichnung ist es später möglich, die Geräuschquelle zu identifizieren. Während einer Messung kann eine Tonaufzeichnung entweder permanent erfolgen, oder automatisch aktiviert werden, sobald bestimmte Kriterien erfüllt sind. Z. B. kann ein Grenzwertpegel vorgegeben werden, dessen Überschreitung automatisch eine Tonaufzeichnung auslöst. Eine andere Möglichkeit ist, dass der Beschwerdeführer die Tonaufzeichnung selber durch eine externe Taste auslöst, sobald der störende Lärm auftritt.

Das Messgerät ist in einem abschließbaren Koffer untergebracht, so dass es nicht manipuliert werden kann. Der Nor140 wird vom Messingenieur gestartet und dann im Koffer verschlossen.

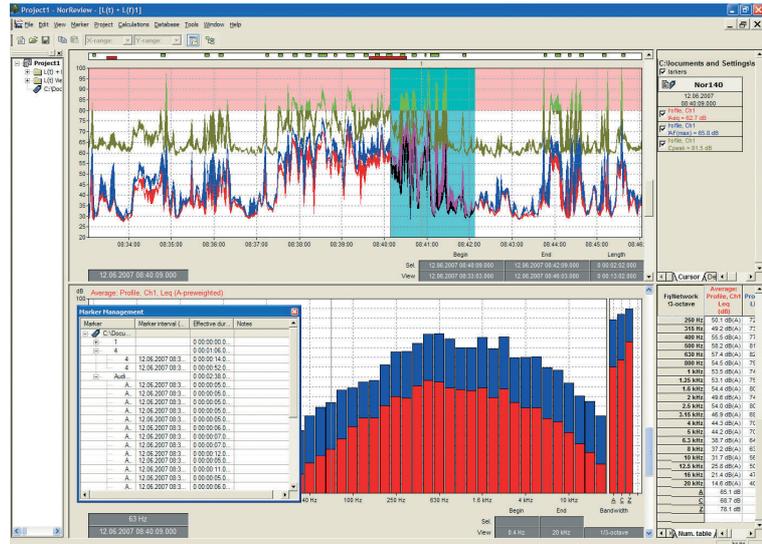


Durch einen Kabeldurchlass werden Mikrofonskabel, Stromversorgungskabel und das Triggerkabel mit der Taste zur Auslösung der Tonaufzeichnung nach außen geführt.

Das Basis-Setup bietet auch einige Sekunden Pre-Trigger-Aufnahme, womit wichtige Informationen über die Ereignisse kurz vor Betätigung der Trigger-Taste mit aufgenommen werden.

Frühere Systeme verwendeten DAT-Recorder, die an einen konventionellen Schallpegelmessgerät angeschlossen wurden und daher oft komplizierte Setups und Kalibriervorgänge erforderten. Norsonic war die erste Firma, welche die Funktionen eines Schallanalysators mit der Möglichkeit der Tonaufzeichnung kombiniert hat (Schallanalysator Nor121).

Der neue Nor140 ist gegenwärtig am Markt der kleinste und kompakteste Schallanalysator mit Tonaufzeichnung. Damit ist ein separater DAT-Recorder nicht mehr nötig, es befindet sich bereits alles im Messgerät!



Das Kalibrieren und die Bereichseinstellungen gelten automatisch sowohl für die Messung als auch für die Schallaufzeichnung, wodurch das Setup weitestgehend vereinfacht ist.

## FFT-Analyse / Tonhaltigkeitsanalyse

In der Umweltmesstechnik ist es üblich, Geräusche mit Einzeltonkomponenten besonders zu bewerten. Die Vergabe eines Tonzuschlages muss dabei nicht mehr rein subjektiv erfolgen. Die subjektive Einschätzung wird zunehmend durch quantifizierbare Methoden unterstützt. Einige Normen, die die messtechnische Ermittlung des Tonzuschlages beschreiben, wie z. B. die DIN 45681 (auf welche die TA-Lärm verweist), verlangen die Durchführung einer detaillierten FFT-Analyse mit nachfolgender Maskierungsberechnung.

Mit der optionalen FFT-Analyse im Nor140 können die FFT-Spektren gemessen und anschließend in der Software NorReview z. B. nach der DIN 45681 ausgewertet werden. Alternativ kann mit Hilfe der Software NorReview auch die vollständige Tonhaltigkeitsanalyse (inkl. FFT) von einer mit dem Nor140 gespeicherten Tonaufzeichnung (WAV-Datei) durchgeführt werden.

Für andere Messaufgaben bietet die FFT-Option dem Benutzer auch das Autospektrum des Geräusches mit einer sehr hohen Auflösung (1,46 Hz). Das gemessene FFT-Spektrum wird auch während der Messung im Display angezeigt.

# Bauakustik

## Messung der Schalldämmung

Der Nor140 ist ein vollständiges Messgerät sowohl für die Messung der Luft-Schalldämmung als auch für Trittschallmessungen entsprechend ISO-140 / 717, ASTM und anderen nationalen Normen. Auf einfachste Weise wird der Anwender Schritt für Schritt durch alle erforderlichen Echtzeit-Terzband-Messungen geführt, bis die berechneten Einzelergebnisse  $R'_{w}$ ,  $D_{nT,w}$ ,  $D_{n,w}$ ,  $L_{n,w}$  oder  $L_{nT,w}$  entsprechend ISO-717 im Display angezeigt werden. Andere nationale Indizes können in Kombination mit der Bauakustiksoftware NorBuild berechnet werden.

Dieses Feature beinhaltet das Messen und Mitteln der Pegel mehrerer Mikrofonpositionen sowohl im Sende- als auch im Empfangsraum, das Messen des Grundgeräuschpegels und das Messen der Nachhallzeit an mehreren Positionen im Empfangsraum. Durch einen integrierten Rechner wird anhand der aktuellen Raumdimensionen das Volumen  $V$  und die Trennfläche  $S$  berechnet. Die entsprechenden Ergebnisse ( $R'_{w}$ ,  $D_{nT,w}$ ,  $D_{n,w}$ ,  $L_{n,w}$  oder  $L_{nT,w}$ ) werden angezeigt.

Alternativ kann mit dem Nor140 die Schalldämmung nach dem Kurzmessverfahren anhand von Oktavband-Frequenzspektren entsprechend ISO 10052 ermittelt werden. Diese Norm verlangt keine Messung der Nachhallzeit, da sie allgemeine Korrekturwerte für Raumvolumen und Raumaustattung verwendet. Diese Werte sind im Nor140 hinterlegt.

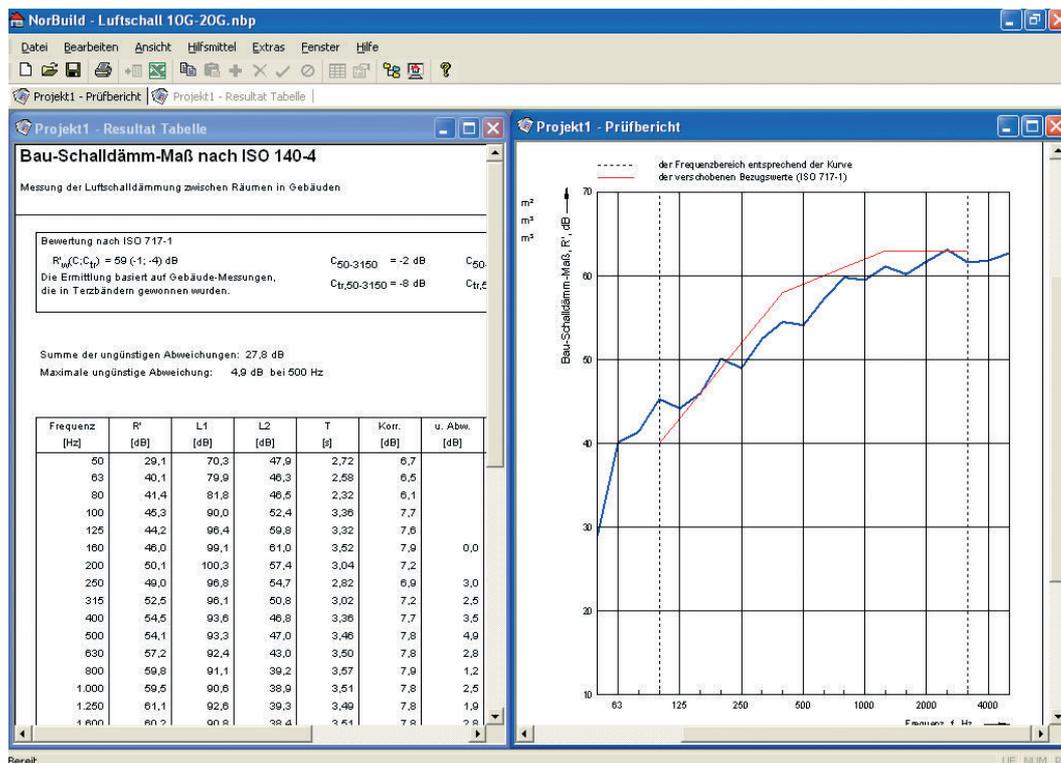
## Nachhallzeitmessungen

Der Nor140 misst die Abklingkurve sowohl bei Impuls- als auch bei Rauschanregung. Alle Frequenzbänder werden entweder in Oktav- oder Terzbandbreite in Echtzeit ermittelt.

Für jedes Frequenzband und jede Abklingkurve werden die zwei Nachhallzeiten  $T_{30}$  und  $T_{20}$  ermittelt. Alle Werte werden natürlich automatisch auf die erforderliche Abklingzeit für 60 dB normalisiert.

## Integrierter Rauschgenerator

Der Nor140 ist mit einem eingebauten Rauschgenerator für rosa und weißes Rauschen ausgestattet. Während einer Pegel- und Nachhallzeitmessung wird der Generator automatisch synchron zu den aktuellen Messungen ein- und ausgeschaltet.





### **Vollständige Messberichte**

Die Bauakustikmessungen des Nor140 können direkt auf den PC übertragen und in die Bauakustiksoftware NorBuild eingelesen werden. Das Softwarepaket NorBuild erstellt vollständige Mess- und Prüfberichte entsprechend ISO-140/717, ASTM oder anderen nationalen Normen.

### **Steuerung per Laptop**

Zur vollständigen Steuerung des Messablaufs über einen Laptop kann die Software NorBuild um das Modul CtrlBuild ergänzt werden. CtrlBuild ermöglicht, dass zwei einzelne Nor140-Messgeräte synchronisiert werden und ein echtes zweikanaliges Messsystem für die Schalldämmmessungen bildet.



### **Funk-Messsystem ohne Mikrofonkabel**

Falls der Nor140 vom Laptop aus gesteuert wird, kann die USB-Verbindung zwischen Messgerät und Laptop auch durch eine Funkverbindung ersetzt werden. In dem Fall kann der eine Nor140 im Sen-

deraum und der zweite Nor140 im Empfangsraum aufgestellt werden. Vom Laptop werden die beiden Geräte über Funk gesteuert. Nach jeder Messung werden die Ergebnisse von den beiden Nor140 per Funk an die Zentrale übermittelt. In dieser Konstellation erhält man ein einzigartiges kabelloses Messsystem zum Durchführen von Schalldämmmessungen in-situ ohne die Probleme mit langen Mikrofonkabeln.

### **SweptSine-Messtechnik**

Die neueste ISO 18233 erlaubt die Verwendung alternativer Messtechniken für die Schalldämmungsmessung. Der Nor140 wurde daher optional mit der neuen SweptSine-Methode ausgestattet. Diese neue Technik hilft besonders dort, wo durch ein hohes Hintergrundgeräusch die traditionellen Messverfahren versagen.

Die SweptSine-Methode kann auch dort verwendet werden, wo extrem kurze Nachhallzeiten auftreten.

### **Raumakustik**

Nachhallzeit- und Sprachverständlichkeit (STIPA) können schon mit dem Handgerät gemessen werden (kein Laptop erforderlich). Mit Hilfe des Laptops und der Raumakustiksoftware haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, die Breitbandimpulsantwort zu messen und alle raumakustischen Parameter nach ISO 3382 zu berechnen.

# Weitere Anwendungen

## Sprachverständlichkeit - STIPA

Der Sprachübertragungsindex STI hat sich als wertvolles Werkzeug für das objektive Überprüfen der Sprachverständlichkeit etabliert. Die Grundlage des STI ist, dass die Sprachverständlichkeit in hohem Maße von der langsamen Amplitudenmodulation von Oktavband-Schallpegeln - entsprechend der akustischen Bedingungen im Testfeld - abhängt.

Eine vereinfachte Variante der STI-Matrix, die auch als STIPA bekannt ist, kann optional im Nor140 installiert werden. Die Methode entspricht IEC 60268-16 (2003-05): Elektroakustische Geräte - Teil 16: Objektive Bewertung der Sprachverständlichkeit durch den Sprachübertragungsindex. Die Option beinhaltet eine Audio-CD mit dem erforderlichen Anregungssignal. Die STIPA-Methode ist für die Überprüfung der Sprachverständlichkeit in Räumen oder Auditorien genauso geeignet wie für Lautsprecheranlagen. Die STIPA-Methode kann allgemein als Ersatz für den RASTI verwendet werden, der nur für die Messung der Raumakustik verwendet werden soll. Das Ergebnis wird als STI-Wert und CIS-Wert angezeigt. Letzterer wird normalerweise zum Überprüfen der Qualität von Beschallungssystemen für Notfälle (IEC-60849) verwendet.

Jede Messung dauert etwa 13 Sekunden, danach wird der STI-Wert gemeinsam mit den Oktavbandpegeln und den Modulationsindizes angezeigt. Dadurch kann das Ergebnis um zusätzliches Hintergrundgeräusch, entweder durch das Messgerät oder durch spätere Nachbearbeitung der Messdaten, korrigiert werden.

## Vibrationsmessungen

Dank seinem breiten Frequenzbereich ist der Nor140 sowohl für Schall- als auch für Vibrationsmessungen geeignet. Der Frequenzbereich reicht bis zu 0,4 Hz bei Terzbandbreite und im FFT-Modus hinab. Die Ergebnisse können entweder in dB oder in absoluten Einheiten angezeigt werden.

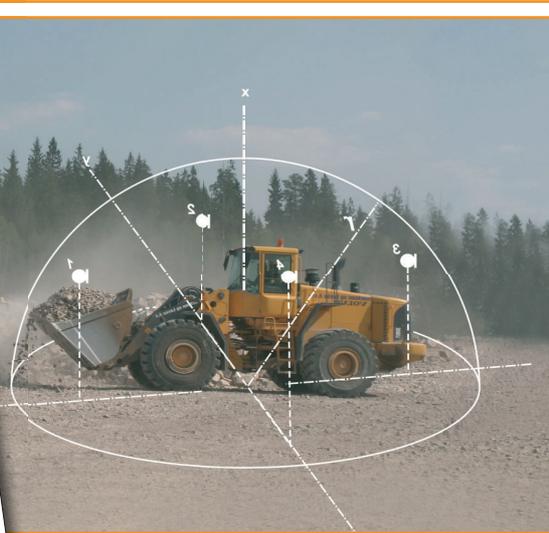
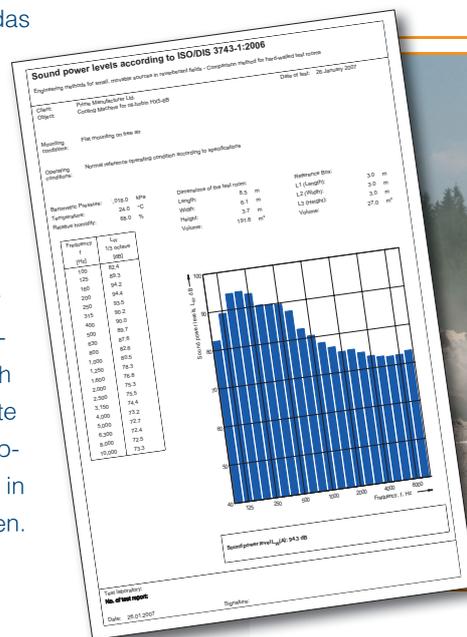
ICP®-versorgte Beschleunigungsaufnehmer können ohne zusätzliche externe Energieversorgung direkt an das Messgerät angeschlossen werden. Norsonic bietet eine sorgfältig ausgewählte Palette an Beschleunigungsaufnehmern mit ICP®-Versorgung für die Verwendung mit dem Nor140 an.

## Schalleistung

Der Schalleistungspegel kann aus den Schalldruckpegelmessungen errechnet werden. Die in den unterschiedlichen Normen beschriebenen Methoden erfordern allerdings umfangreiche Berechnungen, bevor die endgültige Schalleistung angegeben werden kann.

Der Nor140 erlaubt die Messung und Berechnung entsprechend ISO 3746. Es sind lediglich Art und Abmessung der Messfläche, die Anordnung des Messobjektes (am Boden, an einer hart reflektierenden Wand oder in einer Ecke) sowie die Korrekturfaktoren festzulegen und die Messung zu starten. Die Schalleistung wird nun berechnet und tabellarisch angezeigt.

Bei Messungen entsprechend ISO 374x und ähnliche ist die PC-Nachverarbeitungs-Software NorPower die beste Wahl. Das Programm führt durch den Messablauf und gibt die Daten entsprechend der Norm an. NorPower ist ein wertvolles Werkzeug für die Produktentwicklung und Zertifizierung. Eine spezielle Software-Erweiterung erlaubt die Fernsteuerung des Nor140, der Mikrofonschwenkanlage Nor265 und des gesamten Messablaufs vom PC.



# Options-Struktur

Der Nor140 kann mit einer großen Auswahl an optionalen Features erweitert werden, wodurch Sie das Messinstrument an Ihre besonderen Anforderungen anpassen können. Die Optionen können jederzeit bestellt und installiert werden, indem ein neuer

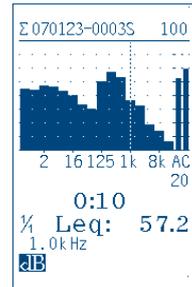
Optionscode eingefügt wird. Norsonic erweitert ständig die Liste neuer Optionen und verbessert die bestehenden Optionen entsprechend den Kundenanforderungen und neuen Standards.

Besuchen Sie unsere Webseite und lernen die neuesten Details kennen!

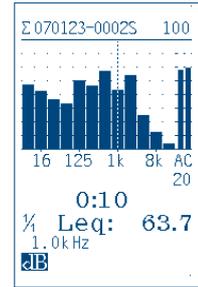
## Option 1: Oktavband-Echtzeitfilter

- Parallele Oktavband-Echtzeitfilter in einem einzigen Frequenzbereich von 0,5 Hz – 16 kHz
- Alle Filter erfüllen die Anforderungen der IEC 61260 Klasse 1 digitale IIR Basis 10
- 120 dB "Ein-Messbereich" sogar in den Filterbändern
- Die Resultate werden sowohl numerisch als auch grafisch dargestellt
- A-Bewertung für dargestellte Resultate

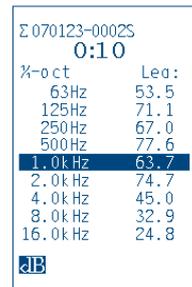
Ist der Nor140 mit Option 1 ausgestattet, kann eine Echtzeit-Frequenzanalyse in den Oktavbändern von 0,5 Hz bis 16 kHz in einem Bereich erfolgen. Es kann ein eingeschränkter Frequenzbereich zwischen 8 Hz und 16 kHz gewählt werden, um niederfrequentes Rauschen zu vermeiden. In diesem Fall wird ein Hochpassfilter 3. Ordnung mit 3 Hz an die analoge Eingangsstufe gelegt, wodurch eine Übersteuerung durch niederfrequentes Rauschen verhindert wird. Durch den großen Frequenzbereich und den Dynamikbereich von mehr als 120 dB eignet sich das Gerät sowohl für Vibrations- als auch für Lärmmessungen.



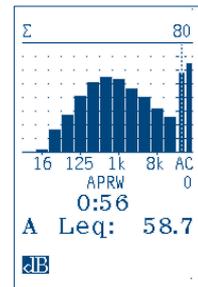
Oktavspektrum  
0,5 Hz – 16 kHz



Oktavspektrum  
8 Hz – 16 kHz



Oktavbänder  
Numer. Tabelle

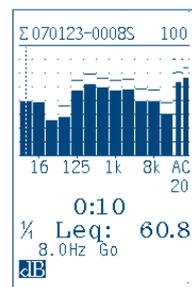


A-bewertetes  
Oktavspektrum

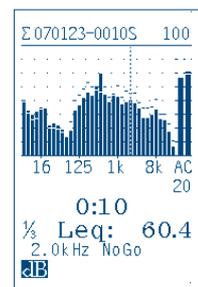
## Option 2: Referenzspektrum mit „Go/NoGo“-Vergleich

- Vergleichen Sie jedes Frequenzspektrum mit einem vordefinierten Referenzspektrum
- Unteres und oberes Referenzspektrum möglich
- „Go/NoGo“-Warnung zur Qualitätssicherung
- TTL-Ausgangssignal für automatisierte Systeme

Das Referenzspektrum wird für den Vergleich eines beliebigen Messspektrums mit einem vordefinierten Spektrum verwendet. Es ist auf die Oktav- und Terzbänder sowie auf die Summenpegel anwendbar. Das Messspektrum kann mit einer oberen oder einer unteren Grenze oder mit beiden verglichen werden. Überschreitet das Messsignal die Grenzen, erscheint am Ausgang eine „NoGo“-Warnung und ein Digitalsignal wird am I/O-Port gesetzt. Das ist für zahlreiche Anwendungen wie etwa Produktüberwachung oder Spektralvergleich nützlich.



Oktavband-  
Referenz-Spektrum



Terzbands-Referenz-  
Spektrum

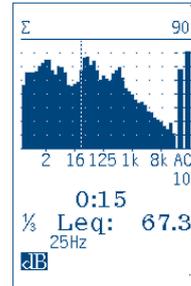
Option 2 erfordert zumindest Option 1!

### Option 3: Terzband-Echtzeitfilter

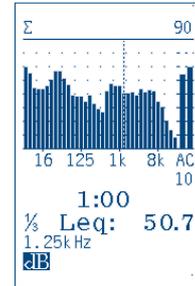
- Parallele Terzband-Echtzeitfilter in einem einzigen Frequenzbereich von 0,4 Hz – 20 kHz
- Alle Filter erfüllen die Anforderungen der IEC 61260 Klasse 1 digitale IIR Basis 10
- 120 dB "Ein-Messbereich" sogar in den Filterbändern
- Die Resultate werden sowohl numerisch als auch grafisch dargestellt
- A-Bewertung für dargestellte Resultate

Ist der Nor140 mit Option 3 ausgestattet, kann eine Echtzeit-Frequenzanalyse in den Terzbändern von 0,4 Hz bis 20 kHz in einem Bereich erfolgen. Es kann ein eingeschränkter Frequenzbereich zwischen 6,3 Hz und 20 kHz gewählt werden, um niederfrequentes Rauschen zu vermeiden. In diesem Fall wird ein Hochpassfilter 3. Ordnung mit 3 Hz an die analoge Eingangsstufe gelegt, wodurch eine Übersteuerung durch niederfrequentes Rauschen verhindert wird. Durch den großen Frequenzbereich und den Dynamikbereich von mehr als 120 dB eignet sich das Gerät sowohl für Vibrations- als auch für Lärmmessungen.

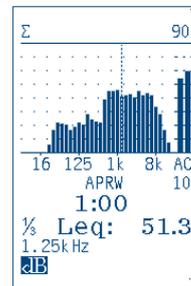
*Option 3 erfordert zumindest Option 1!*



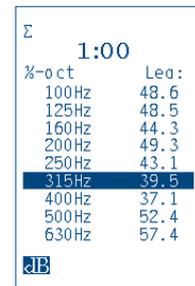
Terzspektrum  
0,4 Hz – 20 kHz



Terzspektrum  
6,3 Hz – 20 kHz



Terzspektrum  
A-bewertet



Terzbänder numerisch

### Option 4: Statistische $L_N$ -Werte

- Berechnung von 7 fixen LN-Werten ( $L_{1\%}$ ,  $L_{5\%}$ ,  $L_{10\%}$ ,  $L_{50\%}$ ,  $L_{90\%}$ ,  $L_{95\%}$  und  $L_{99\%}$ )
- Parallele Berechnung eines im Bereich zwischen 0,1 – 99,9 % frei einstellbaren LN-Wertes
- Statistische Berechnung mit 0,2 dB Klassenbreite im gesamten Bereich von 120 dB
- Parallele Statistikberechnung sowohl auf der A- und C-/Z-Bewertung

Sind Echtzeitfilter (Option1 oder 3) installiert, kann auch für jedes Filterband eine statistische Berechnung durchgeführt werden.

Es werden 8 Perzentilwerte angezeigt von denen einer frei wählbar ist. Die Klassenbreite beträgt 0,2 dB im gesamten Bereich von 120 dB.

Die Statistikberechnung verwendet die Zeitkonstante F und gilt für die Summenpegel (A und C oder Z) gleichermaßen wie für alle Oktav- und Terzbänder (falls installiert).

Die Rückwärts-Lösch-Funktion, mit der die letzten 10 Sekunden der gemessenen globalen Daten vor der Pause beim Fortsetzen gelöscht werden, aktualisiert auch die Statistikfunktion, wodurch Konsistenz gewahrt bleibt.

Σ 070123-00125	
1:40	
A-network	
L 0.1 % :	104.2
L 1.0 % :	98.4
L 5.0 % :	84.0
L 10.0 % :	81.0
L 50.0 % :	55.1
L 90.0 % :	45.5
L 95.0 % :	40.9
L 99.0 % :	31.1

Statistische  $L_N$ -Tabelle

## Option 5: Parallele Zeitkonstanten F, S und I

- Gleichzeitige Messung mit den Zeitkonstanten F, S und I
- Parallele Messung von drei unterschiedlichen SPL,  $L_{\text{MIN}}$  und  $L_{\text{MAX}}$  Werten mit den Zeitkonstanten F, S und I
- Parallele Berechnung des  $L_{\text{eq}}$ ,  $L_{\text{eq,I}}$ ,  $L_{\text{E}}$  und  $L_{\text{EI}}$  ohne Zeitkonstante und simultan mit Zeitkonstante I
- Die gleichzeitige Messung mit den drei Zeitkonstanten ist auch für die A- und C-/Z-Bewertung möglich

Mit Option 5 können Messungen mit allen drei Zeitkonstanten gleichzeitig durchgeführt werden. Sind Echtzeitfilter installiert, werden alle Filterbänder mit den drei Zeitkonstanten parallel gemessen.

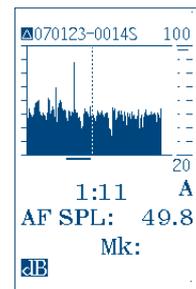
## Option 6: Elektronischer Pegelschreiber

- Messen des Pegelzeitverlaufes  $L(t)$  mit vorgewählter Zeitauflösung parallel zur „globalen“ Messung (d. h. parallel zu den Messdaten der Basisversion des Gerätes einschließlich den Optionen 1-5)
- Wahl von voreingestellten Periodenlängen innerhalb des Bereichs 1 s bis 99 h
- Automatische Speicherung des Pegelzeitverlaufes von  $L_{\text{Aeq}}$ ,  $L_{\text{AFmax}}$  und  $L_{\text{Cpeak}}$
- Automatische Multispektrum-Speicherung des  $L_{\text{Feq}}$  und  $L_{\text{Fmax}}$  bei installierter Option 1
- Pegelzeitverlaufmessung läuft während einer Pause in der Globalmessung weiter (die Pause erscheint als Marker)
- Marker kennzeichnen Pause, Stop oder Continue der Messung
- Grafische und numerische Anzeige der Pegelzeitverlauf-Resultate in Echtzeit

### Automatische Marker:

Während einer Pause wird im Pegelzeitverlauf  $L(t)$  der Pause-Marker (P) gesetzt. Während einer laufenden Tonaufzeichnung wird der Recorder-Marker (R) gesetzt.

Bei einer Übersteuerung wird ein Übersteuerungsmarker gesetzt. Versagt die externe Spannungsversorgung bzw. fällt diese unter 10,5 V, dann schaltet das Gerät auf die internen Batterien und im Pegelzeitverlauf  $L(t)$  wird ein Batterie-Marker gesetzt.



Zeitverlauf

070123-0014S  
A-network  
F SPL:  
1:07 P 51.1  
1:08 P 48.4  
1:09 P 56.0  
1:10 49.6  
1:11 49.8  
1:12 49.9  
1:13 47.4  
1:14 45.3  
1:15 49.0  
dB

Num. Tabelle

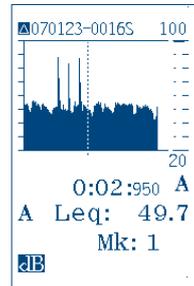
## Option 7: Erweiterter elektronischer Pegelschreiber

- Auswahl aus voreingestellten Intervallen im Bereich von 25 ms bis 99 h
- Die Auflösung beträgt 25 ms bei Intervallen unter 1 s Länge, darüber 1 s
- Freie Auswahl des A- und C-/Z-Summenpegels in jedem Intervall
- Während der Messung können Marker gesetzt werden
- Auswahl von 3 unterschiedlichen Einzel-Markern und einem Ein-/Ausschalt-Marker (zusätzlich zu den in Option 6 enthaltenen Markern wie Pause, Record, etc.)

Der erweiterte elektronische Pegelschreiber ermöglicht das Logging aller Messgrößen ( $L_{eq}$ ,  $L_{MAX}$ ,  $L_{MIN}$ ,  $L_{peak}$ ,  $L_E$  und SPL) in wählbaren Zeitintervallen mit einer Auflösung von bis zu 25 ms. Die Pegelzeitverläufe können für alle o. g. Messgrößen gleichzeitig gemessen werden, sowohl für die Breitband-Werte (z. B. in A- und C-Bewertung) als auch für alle Frequenzbänder. Falls Option 5 „parallele Zeitkonstanten“ installiert ist, können auch die Pegelschriebe aller Messgrößen gleichzeitig in allen drei Zeitkonstanten (Fast, Slow und Impuls) gemessen werden. Im Setup kann eingestellt werden, für welche Messgrößen der Pegelzeitverlauf aufgezeichnet werden soll.

Bei Option 7 können während der Messung verschiedene Marker vergeben werden, 4 davon sind frei definierbar. Drei dieser Marker sind Einzel-Marker, einer ist ein Ein-/Ausschaltmarker.

*Option 7 erfordert zumindest Option 6!*



Zeitverlauf mit Markern

Δ070123-0016S	
A-network	
	Leq:
0:02:750	53.7
0:02:800	52.9
0:02:850	52.4
0:02:900	50.9
0:02:950	49.7
0:03:000	49.9
0:03:050	50.3
0:03:100	47.6
0:03:150	45.6

Tabelle mit Markern

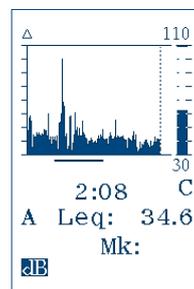
## Option 8: Tonaufzeichnung

- Speichern des Tonsignals als WAV-Datei auf der SD-Karte oder im internen Speicher (parallel zur Messdatenerfassung)
- Auslösen der Tonaufzeichnung durch Drücken der Taste RECORD, durch Pegelüberschreitung oder durch Betätigen eines externen Schalters (Beschwerdeführer-Taste)
- 8, 16 oder 24 Bit Auflösung
- 12 oder 48 kHz Abtastung (Sampling-Frequenz)
- 0 - 96 dB digitale Verstärkung der Aufnahme
- Der Referenzton zum Kalibrieren kann am Beginn der ersten Aufnahme in einer Messung beigefügt werden

Option 8 erlaubt das direkte Speichern des Tonsignals auf der SD-Karte oder im internen Speicher. Diese Option ist besonders zum Identifizieren von Geräuschen wichtig. Ein externer Handschalter kann die Tonaufzeichnung ebenso auslösen wie eine Pegelüberschreitung (mit Option 16) oder ein Druck auf die Taste RECORD.

Die Aufzeichnung kann mit 8, 16 oder 24 Bit mit einer Abtastrate von 12 oder 48 kHz erfolgen. Bei 48 kHz Abtastrate kann das Tonsignal auch für weitere Analysen verwendet werden. Die Tonaufzeichnung kann digital zwischen 0 – 96 dB verstärkt werden, ohne die Kalibrierung oder die Messwerte zu beeinflussen. Zusätzlich kann am Beginn einer Messung für 10 s ein Sinus-Referenzton sowie rosa oder weißes Rauschen als Pegelreferenz für die spätere Wiedergabe eingespielt werden.

*Option 8 erfordert zumindest Option 6!*



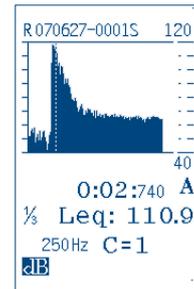
L(t) mit Marker für die Tonaufzeichnung

## Option 9: Nachhallzeitmessung

- Nachhallzeit mit Impuls- oder Rauschanregung (Option 10)
- Berechnung von  $T_{20}$  und  $T_{30}$  mit rückwärts-integriertem Abklingen
- Grafische Anzeige der Abklingkurve in jedem Frequenzband
- Abdecken der Oktavbänder (Option 1) 63 – 8000 Hz
- Abdecken der Terzbänder (Option 3) 50 – 10000 Hz

Es wird die  $T_{20}$  und  $T_{30}$  auf Basis des Rückwärts-Integrierens der Abklingkurve berechnet. Die Abklingkurve kann für jedes einzelne Frequenzband angezeigt werden. Es kann sowohl eine Impuls- als auch eine Rauschanregung erfolgen.

*Option 9 erfordert zumindest Option 1!*



Abklingkurve

R 070627-0001S	
1/3-oct	T20
100Hz	0.26?
125Hz	0.31
160Hz	0.24
200Hz	0.38
250Hz	0.29
315Hz	0.28
400Hz	0.34
500Hz	0.27
630Hz	0.26

Tabelle mit den Nachhallzeiten

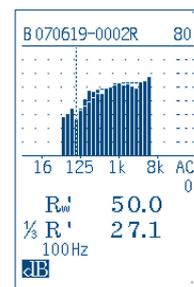
## Option 10: Rauschgenerator

- Erzeugen von weissem oder rosa Rauschen mit einstellbarem Ausgangspegel
- Synchronisation des Rauschsignals mit Messbeginn und –Ende
- Möglichkeit der Rauschanregung bei Nachhallzeitmessungen bei installierter Option 9

Der Signalgenerator kann sowohl weisses als auch rosa Rauschen erzeugen. Da bei der Nachhallzeitmessung sowohl die Impulsanregung als auch die Rauschanregung unterstützt wird, ist der Rauschgenerator auch für die Bauakustik von Bedeutung.

## Option 11: Bauakustik

- Diese Option erweitert den Nor140 zu einem vollständigen Bauakustikanalysator
- Raum-Mittelung mehrerer Mikrofonpositionen für Pegel- und Nachhallzeitmessungen
- Berechnung der Luftschalldämm-Maße  $R'_{w}$ ,  $D'_{n,w}$  und  $D'_{nT,w}$  nach ISO 140/717 und ISO 10052 (Kurzmessverfahren)
- Berechnung der Trittschalldämm-Maße  $L'_{n,w}$  und  $L'_{nT,w}$  nach ISO 140/717 und ISO 10052 (Kurzmessverfahren)
- Berechnung der Korrekturwerte  $C$ ,  $C_{tr}$  und  $C_i$ , auch für den erweiterten Frequenzbereich
- In Kombination mit der Bauakustiksoftware NorBuild kann auch nach vielen nationalen Normen ausgewertet werden
- Möglichkeit der Fernsteuerung des Nor140 vom Laptop bei Verwendung in Kombination mit der PC-Software Nor1028/3 CtrlBuild
- Möglichkeit der Fernsteuerung des Nor140 über eine Funkverbindung (als Messmodul im kabellosen Funk-Bauakustiksystem Nor1516)
- Rauschanregung im Senderraum ist mit der Messung synchronisiert (Option 10)



Ergebnisse

Criteria	
	$R'$
C	-1.0
$C_{50-3150}$	-1.0
$C_{50-5000}$	0.0
$C_{100-5000}$	0.0
$C_{tr}$	-5.0
$C_{tr,50-3150}$	-7.0
$C_{tr,50-5000}$	-7.0
$C_{tr,100-5000}$	-5.0
Watd	50.0

C-Werte

Mit Option 11 wird Ihr Nor140 ein leistungsfähiger Bauakustikanalysator. Alle erforderlichen Messgrößen, sowohl für Luftschallschutz als auch für Trittschallschutz werden berechnet. Mit dem Nor140 werden Luft- und Trittschalldämmungsmessungen einfacher denn je.

In Kombination mit der Auswertesoftware Nor1028 NorBuild bietet Norsonic eine unschlagbar benutzerfreundliche und leistungsfähige Bauakustiklösung!

*Option 11 erfordert zumindest Optionen 1, 3, 9 und 10!*

## Option 13: STIPA (Sprachverständlichkeit)

- Berechnung des Speech Transmission Index STIPA
- Erfüllt die Anforderungen von IEC 60268-16
- Inklusive CD mit Schallanregung (Nor1034) für separate Lautsprecheranlagen oder tragbaren CD-Player
- Hintergrundgeräuschkorrektur

Wird die STIPA-Option im Nor140 installiert, so wird das Messgerät ein leistungsfähiges Werkzeug zur Analyse der Sprachverständlichkeit in Räumen. Die Methode kann verwendet werden, um die Sprachübertragungsqualität an verschiedenen Positionen im Zuhörerraum und unter verschiedenen Voraussetzungen zu vergleichen. STIPA ersetzt die frühere und ungenauere RASTI-Methode.

Die Messung an einer Zuhörerposition dauert rund 13 Sekunden. Im Gegensatz zu vielen anderen STIPA-Messsystemen ist der Nor140 in der Lage, die Ergebnisse auch um das Hintergrundgeräusch zu korrigieren. Zusätzlich werden alle berechneten Indizes angezeigt, nicht nur der STIPA-Wert. Dadurch wird der Nor140 unabdingbar für die Optimierung der Raumakustik öffentlicher Räume oder anderer Bereiche mit hohen Anforderungen an die Sprachqualität.

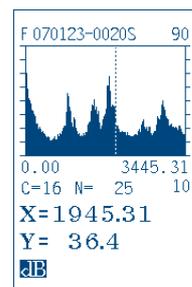
*Option 13 erfordert zumindest Option 1!*



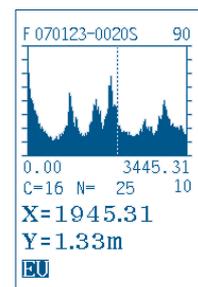
STIPA Ergebnisse

## Option 14: FFT

- Analyse von 8000 FFT-Linien mit 1,46 Hz Linienbreite
- Abdeckung des Frequenzbereiches von 1,46 – 9,6 kHz
- Vorwahl von 1 – 9.999 Mittelwerten
- Einsatz in der Fehlersuche bei rotierenden Maschinen
- Erfüllt die Anforderungen an FFT-Analysen beim Suchen nach Tonalitäten entsprechend ISO/DIS 1996-2 Annex C (2005)
- Anzeigekompression in binärer Abfolge 1 – 32



FFT-Spektrum in dB



FFT-Spektrum  
in absoluten Einheiten

## Option 15: Schalleistung nach der Überblicksmethode

- Berechnung des Schalleistungspegels LWA nach der Überblicksmethode auf Grundlage mehrerer Messpositionen auf einer gedachten Halbkugel über der Lärmquelle auf einem reflektierenden Boden
- Automatische Korrektur des Hintergrundgeräusches
- Erfüllt die Anforderungen von ISO 3746

Mit dieser Option kann der Schalleistungspegel LWA nach der Überblicksmethode in-situ ohne zusätzliches Zubehör durchgeführt werden. Damit ist das Gerät das perfekte Werkzeug zum Überprüfen des Schalleistungspegels von Geräten nach der Installation. Der Anwender wird durch jeden einzelnen Schritt der Messung einfach und intuitiv geführt!

```
RESULTS
Surface: Hc
S:      3.53m2
LeqA:   71.6
BGN:    44.9
K1:     0.0
K2:     2.0
Imp:    Yes
PeakC: 115.5
LWA:    75.1
dB W
```

Schalleistung

## Option 16: Trigger

- Start einer Messung durch Trigger-Bedingungen: Auslösen des Starts einer Messung durch eine vorgegebene Uhrzeit, durch einen Pegelschwellwert oder durch ein externes TTL-Signal (z. B. zur Auslösung über die externe Trigger-Taste Nor263A). Durch die Triggerung auf einen bestimmten Pegelschwellwert können automatisch einzelne Ereignisse erfasst werden.
- Start einer Tonaufzeichnung durch Trigger-Bedingungen:  
Eine Tonaufzeichnung kann ebenfalls durch eine vorgegebene Uhrzeit, durch einen Pegelschwellwert oder durch ein externes TTL-Signal ausgelöst werden. Beispiel: Beim Einsatz des Nor140 als mobile Messstation wird das Messgerät in einem Messkoffer fest verschlossen, so dass es nicht manipuliert werden kann. Über die externe Trigger-Taste, die aus dem Koffer herausgeführt wird, kann der Beschwerdeführer aber selber per Tastendruck eine Tonaufzeichnung auslösen.

Die Trigger für die Messung und die Tonaufzeichnung können unabhängig voneinander eingestellt werden.

Durch den speziellen Pre-Trigger können bei der Tonaufzeichnung die letzten Sekunden vor dem Auslösen des Triggers ebenfalls aufgezeichnet werden.

```
Meas.trig:
Manual
Clock
External
Lvl.above

1: Trig.par.
dBWGS #
```

Messtrigger

## Option 18: Erweiterter Messbereich

- Kompensation des Eigenrauschens des Mikrofons zur Messung sehr niedriger Pegel
- Kompensation aller Messgrößen der A- und C-/Z- Pegel
- Bei der Verwendung anderer Mikrofone können die Eigenrauschpegel eingestellt werden
- Verbesserung der unteren Messbereichsgrenze um -3 dB
- Verschieben des Messbereichs um 10 dB nach oben (d. h. 25 - 147 dB(A))
- Messen von Lpeak-Pegeln von bis zu 150 dB mit dem Standard-Mikrofon

## Option 19: Lärmüberwachung

- Kontinuierliches Auslesen vordefinierter Messwerte über RS-232 und USB
- Automatischer Neustart der Messung nach dem Ausfall der Spannungsversorgung

# Technische Daten

## ANALOGEINGANG

### Kanalzahl: 1

7-poliger LEMO-Stecker für das Norsonic-Mikrofonsystem (LEMO ESG.1B.307.CLL)

**Vorverstärker:** Nor1209 (Normal) oder ICP® durch Menüwahl

### Vorverstärker Nor1209:

**Versorgungsspannung:** ±15 Volt, max. 3 mA

**Polarisationsspannung:** 0 V und 200 V einstellbar

**Max. Eingangssignal:** ±11 V peak

**Eingangsimpedanz:** Mehr als 100 kΩ, unter 650 pF

**Messbereich:** 0,3 mV bis 7 V (RMS) in einem Bereich entsprechend 10 dB bis 137 dB bei einer Mikrofonempfindlichkeit von 50 mV/Pa. Der maximale Spitzenwert von ±10 V entspricht 140 dB. Mit dem optionalen erweiterten Messbereich können Spitzenwerte von bis zu 150 dB gemessen werden.

## Hochpassfilter

Die Eingangsstufe ist mit einem analogen Hochpassfilter ausgestattet, um Geräusche mit Frequenzanteilen unter der Messfrequenz wie z. B. Wind zu verringern. Wird der eingeschränkte Frequenzbereich gewählt, (>6,3 Hz) dann schaltet sich der Filter ein.

**Filtertyp:** HP 3. Ordnung (-3 dB bei 3,4 Hz, Butterworth).

## Analog-Digital-Wandlung

Das analoge Eingangssignal wird durch einen Multirange-Sigma-Delta-Wandler mit einer effektiven Abtastfrequenz von 48 kHz in ein Digitalsignal umgewandelt. Der Anti-Aliasing-Filter ist eine Kombination eines analogen und digitalen Filters.

## Frequenzbewertung:

Gleichzeitige Messung von A- und C- oder A- und Z- bewerteten Summenpegeln. Oktav- bzw. Terzbänder können gleichzeitig zu den Summenpegeln gemessen werden, falls die jeweiligen Optionen installiert sind.

**Oktavbandfilter:** 0,5 – 16000 Hz, Klasse 1, digitale IIR-Filter, Base-10-System. (IEC 61260)

**Terzbandfilter:** 0,4 – 20000 Hz, Klasse 1, digitale IIR-Filter, Base-10-System. (IEC 61260)

## Pegeldetektor

**Detektortyp:** Digitale echte quadratische Mittelwert-Detektion (RMS), Auflösung 0,1 dB, optional auf 0,01 dB für angegebene Pegel im Bereich -9,99...99,99 dB steigerbar. Crest-Faktor: Der Crest-Faktor wird nur durch den Spitzenwert des Signals begrenzt.

## Gleichzeitige Messung folgender

**Größen:** SPL,  $L_{MAX}$ ,  $L_{MIN}$ ,  $L_{eq}$ ,  $L_E$ ,  $L_{PEAK}$ ,  $L_N$ ,  $L_{eqi}$ ,  $L_{Ei}$ ,  $L_{TMax5}$

## Anzeigebereich

Das Kalibrieren des Messgerätes ermöglicht den Einsatz von Mikrofonen mit Empfindlichkeiten zwischen -84 dB und +15,9 dB bezogen auf 1 V/Pa. Der entsprechende Anzeigebereich beträgt -50 dB bis +180 dB.

## Eigenrauschpegel

Das Eigenrauschen wird mit einer Kalibriereinstellung von -26,0 dB bezogen auf eine Mikrofonempfindlichkeit von 50 mV/Pa gemessen. Beim Spannungseingang entspricht ein Pegel von 0 dB der Spannung von 1 µV. Ein typischer Wert für das Eigenrauschen ist 5 dB unter dem angezeigten Wert.

**Rauschen mit einer 18-pF-Ersatzkapazität und dem Mikrofon-Vorverstärker Nor1209, gemittelt über 30 s Messdauer:**

**A-Bewertung:** 13 dB

**C-Bewertung:** 15 dB

**Z-Bewertung:** 25 dB

**Terzband:** 6.3...250 Hz: 10 dB

**Terzband:** 315...20 kHz: 5 dB

**Rauschen mit dem Mikrofon Nor1225 und dem Vorverstärker Nor1209, gemittelt über 30 s Messdauer:**

**A-Bewertung:** 18 dB

**C-Bewertung:** 22 dB

**Z-Bewertung:** 30 dB

**Terzband:** 6.3...250 Hz: 15 dB

**Terzband:** 315...20 kHz: 10 dB

## Spannungsversorgung

**Batterien:** 4 Zellen, IEC LR6, Größe AA

**Batterielebensdauer:** Bis zu 14 Stunden

**Externe Versorgung:** 11-16 V. Der Energieverbrauch von 1,2 W hängt

## Charakteristik

Der Nor140 erfüllt die folgenden Normen für Schallpegelmesser, 1/1-Oktav- und 1/3-Oktavbandfilter: IEC 61672-1:2002 Klasse 1, IEC 60651 Klasse 1, IEC 60804 Klasse 1, IEC 61260 Klasse 1, ANSI S1.4-1983 (R2001) mit Anhang S1.4A-1985 Klasse 1, ANSI S1.43-1997 (R2002) Klasse 1, ANSI S1.11-2004 Klasse 1.

von der gewählten Betriebsart ab. Es wird die Verwendung des Netzgerätes Nor340 empfohlen. Fällt die externe Versorgung unter 9 V so werden falls möglich die internen Batterien verwendet. Schaltet sich das Gerät mangels Energie selbst ab, so schaltet es sich ein und setzt den Betrieb fort, sobald die externe Energie wieder anliegt (erfordert Option 19).

## Display

Die Anzeige ist ein monochromes, transreflexives grafisches LCD-Display mit 160 x 240 Pixel (B x H) mit automatischer Temperaturkompensation für Kontrast und Sichtwinkel. Durch Tastendruck wird das Display beleuchtet. Die Beleuchtung wird zwei Minuten nach dem letzten Tastendruck automatisch abgeschaltet. Der Messbalken deckt 80 dB ab, er kann in 10-dB-Schritten über den gesamten Bereich gescrollt werden.

## Signalausgang

**Max. Ausgangsspannung:** ±10 V

**Ausgangsimpedanz:** <100 Ohm.

Der Der Ausgang ist gegen GND kurzschlussicher, der Ausgangsstrom übersteigt 3 mA

**Verstärkungsgenauigkeit bei 1 kHz:** ±0,2 dB

**Frequenzverhalten bei 1 kHz:**

±0,5 dB für 20 Hz < f < 16 kHz

**USB-Schnittstelle:** Type 2.0

**USB Buchse:** B411

**Serielle Schnittstelle:**

RS232, 9600-115200 baud.

**Digitaleingänge:** 3 Stück

**Digitalausgänge:** 4 Stück

## AC-out

3,5-mm-Stereostecker. Beide Kanäle haben identische Signale, die durch zwei getrennte Verstärker getrieben werden. Die Lastimpedanz soll zumindest 16 Ohm betragen. Die Ausgangsspannung wird durch den 48-kHz-DAC aus den Daten des DSP erzeugt. Der Skalenendwert am angezeigten Messbalken entspricht 100 mV.

**Ausgangsimpedanz:** Weniger als 10 Ohm, AC-gekoppelt mit 100 µF.

**Verstärkungsgenauigkeit bei 1 kHz:** ±0,2 dB

**Frequenzcharakteristik bei 1 kHz:** ±0,5 dB für 20 Hz ≤ f ≤ 16 kHz.

## SD Speicherkarte

Messdaten, Setups und Tonaufzeichnungen können auf einer SD-Karte gespeichert werden. Die SD-Karte ist im Lieferumfang enthalten.

## Datenspeicher

Messdaten werden entweder im internen Speicher oder auf der SD-Karte gespeichert. Beim internen Speicher handelt es sich um ein Flash-Memory, der die Speicherinformation ohne Stromversorgung behält. Im Speicher können rund 25 MByte abgelegt werden.

## Betriebsbedingungen

**Temperatur:** -10°C bis +50°C

**Luftfeuchte:** 5% bis 90% RH, Taupunkt unter 40°C

**Luftdruck:** 85 kPa bis 108 kPa

## Lagerbedingungen

**Temperatur:** -30°C bis +60°C

**Luftfeuchte:** 5% bis 90% RH, Taupunkt unter 40°C

**Luftdruck:** 50 kPa bis 108 kPa

## Abmessungen:

**Dicke:** 30 mm

**Breite:** 75 mm

**Gewicht mit Batterien:** 410 g

**Länge ohne / mit Mikrofon/Vorverstärker:** 210 mm / 292 mm

Einige der hier angeführten Daten gelten nur für bestimmte Länder. Nehmen Sie mit Ihrem Norsonic-Partner Kontakt auf und fragen nach Details.

Norsonic behält sich das Recht vor, die technischen Daten zu ändern, um dem technischen Fortschritt Rechnung zu tragen.

## Händler:

**Deutschland:** Norsonic-Tippkemper GmbH, Zum Kreuzweg 12, 59302 Oelde-Stromberg  
Tel: (02529) 93010 – Fax: (02529) 930149, tippkemper@norsonic.de

**Österreich:** Ing. Wolfgang Fellner GmbH, Cizekplatz 4, 1220 Wien  
Tel: (01) 2825343 – Fax: (01) 2804197 fellner@schallmessung.com

**Schweiz:** Norsonic Brechbühl AG, Bahnhofplatz 3, 3452 Grünenmatt  
Tel: (034) 4313121 – Fax: (034) 4313122, info@norsonic.ch



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