

Schalldrucksensor SLS-BTA

Der neue Schalldrucksensor erlaubt unkomplizierte Messungen im Bereich von 55 dB bis 110 dB. Dieser neue Sensor ist die preisgünstige Alternative zum Schalldruckmessgerät. Mit einem kleineren Messbereich und geringerer Genauigkeit eignet er sich besonders für Messungen des Schallpegels in im Klassenraum, im Freien, in Konzerthallen oder dem Supermarkt. Der Sensor misst den Schalldruck im Frequenzbereich von 30 Hz bis 10 kHz und gewichtet die Frequenzen entsprechend der Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs (dBA), wobei Frequenzanteile unter 500 Hz nur einen geringen Einfluss auf das Messergebnis haben. Er eignet sich gut für die Untersuchung von akustischen Eigenschaften von Räumen, insbesondere der Nachhallzeit.



Schalldrucksensor

Lieferumfang

- Schalldrucksensor mit BTA-Anschlusskabel
- Handbuch (diese Anleitung)

Bitte beachten Sie, dass die Produkte von Vernier speziell für Unterrichtszwecke entwickelt werden. Sie sind für Industrie-, Medizin-, Forschungs- und Produktionszwecke nicht geeignet.

Unterstützte Geräte

Aufzeichnung der Daten von Schalldruckmessgeräten und Mikrofonen								
Referenz	LabQuest2	LabQuest	LabQuest Mini mit Computer	GO!Link	Sensor DAQ	TI Nspire / LabCradle	LabQuest Stream	GW Link
SLS-BTA	•	•	•	•	•	•	o ¹	o ²
SLM-BTA	•	•	•	•	•	•	o ¹	•
MCA-BTA	•	•	•	•	•	•	o ¹	—

1 Übertragung aktuell nur per USB-Verbindung. Bluetooth in einer späteren Version.
2 wird in Zukunft unterstützt.

Unter www.vernier.com/sls-bta finden Sie eine aktuelle Liste von Interfaces und Messwerterfassungssoftware, die mit dem Schalldrucksensor kompatibel sind.

Kalibrierung

Der Schalldrucksensor muss nicht kalibriert werden. Jeder Sensor wurde werksseitig sorgfältig kalibriert und seine Daten sind auf einem Chip im Sensor gespeichert.

Funktionsweise

Der Schalldrucksensor verwendet ein Kondensatormikrofon, das sich im Gehäuse des Sensors befindet. Das Ausgangssignal dieses Mikrofons wird verstärkt, gefiltert und über 50 ms gemittelt, um eine einzelne Schalldruckmessung zu erzeugen. Der Schalldrucksensor ist A-bewertet, d.h. er vernachlässigt tiefe Frequenzen wie das menschliche Gehör. Mit dieser Einstellung misst der Sensor im Bereich von 500 bis 10.000 Hz.

Experimente

Untersuchungen des Schalldrucks

Schalldruckmessungen können in vielen alltäglichen Situationen erfolgen:

- vor, während und nach einem Konzert
- im Verlauf eines Tages in einem Schulflur oder einem Einkaufszentrum um Wettbewerbe per Publikumsapplaus zu entscheiden
- innerhalb und außerhalb eines Fahrzeugs, das mit einer Stereoanlage ausgestattet ist
- im Modell eines Ohrs mit Gehörgang: Messen des Schalldrucks am Trommelfell wenn ein Kopfhörer getragen wird. Wiederholen des Experiments, wenn sich Ohrenstöpsel zwischen Kopfhörer und Sensor befinden.

Untersuchungen des Schalldrucks

Akustikingenieure stimmen Räume für bestimmte Zwecke ab. Ein Vorlesungssaal wird anders abgestimmt als eine Bücherei. Ein Kennzeichen für eine gute Raumakustik ist die Nachhallzeit, die Zeitdauer für die der Ton im Raum bleibt. Offiziell ist die Nachhallzeit die Zeit, die der Schalldruck benötigt, um 60 dB abzufallen. Eine leere Sporthalle hat beispielsweise eine längere Nachhallzeit als eine Bücherei.

Führen Sie folgendes Experiment mit dem Schalldrucksensor durch:

1. Stellen Sie Ihre Software so ein, dass 5 Sekunden lang Messwerte bei 10 Abtastungen pro Sekunde erfasst werden.
2. Stellen Sie ein Radio auf eine nicht belegte Mittelwellenfrequenz ein, sie sollten dort nur lautes Rauschen hören. Starten Sie die Messwerterfassung und schalten Sie anschließend schnell das Radio ein.
3. Untersuchen Sie am Graphen, wie lange der Schalldruck benötigt, um 60 dB abzufallen. Oft kann der Schalldruck wegen Hintergrundgeräuschen jedoch nicht so weit abfallen. Ist dies der Fall, dann bestimmen Sie anhand des Graphen die Steigung des abfallenden Schalldrucks (in dB/s). Die Nachhallzeit wird berechnet, indem 60 dB durch die Steigung geteilt wird.
4. Wiederholen Sie das Experiment in einem anderen Raum und vergleichen Sie die Ergebnisse

Schalldämmung

Akustikingenieure wählen gemeinsam mit Bauingenieuren Materialien aus, die Schall dämpfen. Beispielsweise dämpft eine Wand aus Gipskartonplatten den Schall anders als eine Wand gleicher Größe aus Beton.

Führen Sie folgendes Experiment durch:

Stellen Sie ein Radio in einen Raum mit Außenwand und Fenster. Stellen Sie das Radio auf eine nicht belegte Mittelwellenfrequenz ein, sie sollten dort nur Rauschen hören. Erhöhen Sie die Lautstärke soweit, dass Sie den Schall gerade so durch die Wand hören können. Messen Sie den Schalldruck an der Wand, danach am Fenster und schließlich im Raum. Inwiefern hat sich der Schalldruck verändert ?

Quelle	Schallpegel (dBA)
Schmerzschwelle	130
Baulärm	110
U-Bahn-Zug	100
Lautes Restaurant	80
Geschäftsverkehr, normale Radiolautstärke	70
Normallaute Unterhaltung, Geschirrspülmaschine	60
Ruhiges Büro	50
Leises Flüstern	30
Hörschwelle	0

Abbildung 1: Schallpegel exemplarisch

Technische Daten

Sensor:	3/8 Zoll (ca 9,5mm) Elektret-Kondensatormikrofon
Messbereich:	55 dB bis 110 dB
Frequenzbereich :	30 Hz bis 10.000 Hz
Auflösung:	0,1 dB
Genauigkeit:	3 dB
Werkseitige Kalibrierung: Sensormesswert	$= K_0 + K_1 \times \text{Spannung} + K_2 \times \text{Spannung}^2$
	$K_0: 30,314 \text{ dB}$
	$K_1: 13,858 \text{ dB/V}$
	$K_2: 2,173 \text{ dB/V}^2$

Zubehör

- Schalldruckmessgerät (SLM-BTA)

Entsorgung

Die Akkus (GW-BAT-xxx) und Batterien (Knopfzellen CR2025) in unseren Bluetooth-Sensoren Go Wireless haben je nach Gebrauch eine Einsatzdauer von bis zu 2 bis 3 Jahren oder länger.



- Wir empfehlen, diese nach dem Einsatz jeweils nach den nationalen bzw. regionalen Regelungen über Batteriesammelstellen und keinesfalls über den Hausmüll zu entsorgen.
- Für Deutschland gilt seit dem 1. Dezember 2009 ein neues Batteriegesetz welches die Entsorgung verbindlich gesetzlich regelt.

Gewährleistung

Vernier gibt auf dieses Produkt fünf Jahre Garantie ab dem Tag der Auslieferung an den Kunden. Die Garantie ist beschränkt auf fehlerhaftes Material oder fehlerhafte Herstellung. Fehler durch falsche Handhabung sind von der Garantie ausgeschlossen.



Im Alleinvertrieb von

heutink.technik

Sitz Adresse:
Heutink Technische Medien GmbH
Brüsseler Str. 1a
49124 Georgsmarienhütte
info@heutink-technik.de

Postanschrift:
Heutink Technische Medien GmbH
Industriepark 14
7021 BL Zelhem
info@heutink.com

*basiert auf Stand 27.08.2015
Stand 27. Mai 2016*