


## Technische Daten

Messbereich:	±45 Pa (0,45 mbar) / bis zu 124 db
Ausgangssignal:	±10 V Bei absoluter Ruhe wird 0 Volt angezeigt
Auflösungsvermögen unter Verwendung eines 12 bit A/D Konverters:	22 mPa (0,22 µbar)
Kalibrationsfunktion:	$p \text{ (Pa)} = 4,5 \cdot U_{\text{out}} \text{ (V)}$
Frequenzbereich:	50 Hz - 12.000 Hz
Strombedarf:	< 5 mA
Sensorinformation für automatische Erkennung und Kalibrierung:	256 byte EEPROM
Anschluss:	BT (British Telecom) Stecker 

### Wichtiger Hinweis:

Dieses Produkt ist ausschließlich für Unterrichts- und Lehrzwecke, jedoch nicht für die kommerzielle Verwendung in Industrie, Gewerbe, Medizin oder Forschung vorgesehen.

### Garantie:

Wir garantieren, dass dieses Produkt frei von Material- und Herstellungsfehlern ist. Der Garantiezeitraum ist auf 2 Jahre ab Auslieferung beschränkt. Diese Garantie gilt nicht für Schäden am Produkt, die durch Missbrauch oder unsachgemäße Verwendung verursacht werden.



## P4211-1A Sensor Schalldruck (CMA: BT80i)



### Kurzbeschreibung

Der Schallsensor (P4211-1A) besteht aus einem Mikrofon und einem angeschlossenen, internen Verstärker. Das Mikrofon befindet sich dabei an der Vorderseite des Gehäuses und misst über eine Membran die bei einer Schallwelle auftretende Änderung des Luftdrucks. Aufgrund der hohen Empfindlichkeit des Sensors ist dieser sehr gut für die Messung kurzer Schallimpulse geeignet, wodurch mit einem geeigneten Versuchsaufbau die Messung der Schallgeschwindigkeit möglich ist.

Als Schallquelle können Stimmgabeln, Musikinstrumente, die menschliche Stimme und viele andere Schall erzeugende Objekte verwendet werden

## Experimentiervorschläge

Verwenden Sie den Schallsensor für eine Vielzahl unterschiedlicher Experimente:

- Untersuchen der Wellenform von Schall (Frequenz und Amplitude)
- Das Wellenmuster von unterschiedlichen Musikinstrumenten vergleichen
- Messung der Schallgeschwindigkeit in Luft und in anderen Materialien
- Darstellung der Fourier - Transformierten von Schallwellen

## Handhabung

Bei der Messung des Schalldrucks ist zu beachten, dass die Lautstärke des Signals in einem dem Sensor angepassten Bereich liegt, um eine optimale Darstellung der Schallwelle zu erhalten. Ein zu hoher Eingangspegel führt zum Übersteuern ("clipping"). Dabei wird die Schallwelle an den Amplitudenrändern abgeschnitten (höhere Lautstärke bedeutet eine größere Auslenkung der Membran, die maximale Auslenkung ist aber aus konstruktiven Gründen begrenzt). Vergrößern Sie gegebenenfalls den Abstand zwischen Mikrofon und Schallquelle oder reduzieren Sie deren Lautstärke.

Mit Hilfe der Analysefunktionen von Coach kann der Sensor auch für dB - Messungen verwendet werden. Bestimmen Sie den durchschnittlichen Schalldruck  $p$  durch Berechnen des quadratischen Mittelwerts von  $p$  und berechnen Sie den Schalldruckpegel (SPL,  $L_p$ ) in Dezibel (db) über den Zusammenhang  $L_p = 20 \log (p/p_0)$ . Dabei wird  $p_0 = 2,5 \cdot 10^{-5}$  Pa als Bezugswert für die Hörgrenze des Menschen festgelegt.

## Kalibrierung

Bei diesem Sensor handelt es sich um einen intelligenten Sensor. Dieser verfügt über einen integrierten Speicherchip (EEPROM), der Informationen über den Sensor enthält und über ein einfaches Protokoll (I<sup>2</sup>C) die Daten (Name, Menge, Einheit und Kalibrierung) an das verwendete Programm weitergibt. Der Sensor wird somit vom Interface automatisch erkannt. Falls nicht, wählen Sie bitte zur Initialisierung den Sensor aus der Coach Sensorenbibliothek aus.

ACHTUNG: Der Name des Sensors in der Datenbank der Coach-Software ist:  
Schalldruck (BT80i) (CMA) (-45..45Pa)

Der Sensor ist bei Auslieferung bereits kalibriert. Die Software „Coach“ kann daher die kalibrierten Werte automatisch anzeigen. Mit Hilfe der Software können Sie wählen, ob Sie die auf dem Sensor direkt gespeicherte Kalibrierung, oder jene von der Coach Sensorenbibliothek verwenden wollen. Zur Erhöhung der Genauigkeit kann die vordefinierte Kalibrierung verändert werden.

Die Interfaces VinciLab, ULAB, CoachLab II+ und EuroLab sind mit dem Sensor kompatibel.

Das Ausgangssignal des Sensor verhält sich direkt proportional zum gemessenen Schalldruck:

$$p \text{ (Pa)} = 4,5 \cdot U_{\text{out}} \text{ (V)}$$