



# Humanschwingungsmessgerät HVM200 für Arbeitsschutz und Produktprüfung



Hand-Arm-Schwingungsmessung  
ISO 5349  
Ganzkörper-Schwingungsmessung  
ISO 2631  
Allgemeine Schwingungsmessung  
ISO 8041

**LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.



**PCB SYNOTECH** GmbH

Ein Unternehmen der PCB Piezotronics, Inc.

# HVM200

## Humanschwingungsmessgerät

### Highlights:

- Drahtloses Visualisieren der Messdaten
- Parametrierung des Gerätes per SmartPhone
- 3 ICP®-Eingangskanäle
- Datenarchivierung auf Micro-SD-Karte
- Lithium-Batterie austauschbar
- WLAN- und USB 2.0-Unterstützung
- PC-Software erhältlich

### Anwendungen:

- Hand-Arm-Schwingungsmessung nach ISO 5349
- Ganzkörper-Schwingungsmessung nach ISO 2631
- Allgemeine Schwingungsmessung
- Gerät erfüllt Anforderung nach ISO 8041:2005



Das HVM200 von Larson Davis ist ein kompaktes Messgerät zur einfachen Messung von Hand-Arm- und Ganzkörperschwingungen sowie allgemeinen Vibrationen. Das komplett neu entwickelte Gerät beinhaltet neben der Messdatenerfassung selbstverständlich auch die komplette Analysefunktionalität. Für den Anschluss von Sensoren besitzt das HVM200 drei ICP®-Eingangskanäle für ein- und dreiaxige Beschleunigungssensoren. Das Messgerät ist das ideale Werkzeug zur Überprüfung der Anforderungen und Vorschriften bezüglich Humanschwingungen. Es erfüllt die erforderlichen Normen gemäß ISO 8041:2005 und ist für Messungen nach ISO 2631-1, 2 und 5 sowie ISO 5349 geeignet.

### WLAN-Schnittstelle

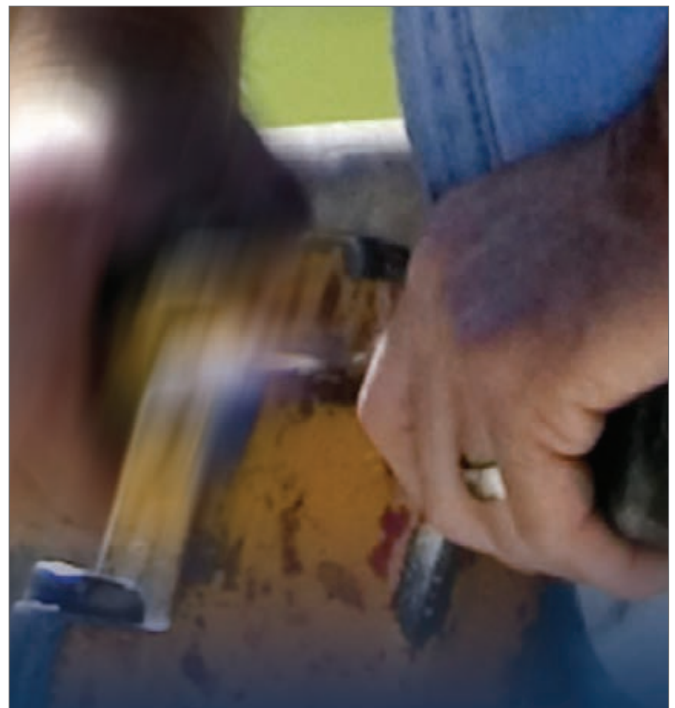
Eine besondere Funktionalität stellt die drahtlose Bedienung über ein Tablet, SmartPhone oder PC dar, die über die standardmäßig integrierte WLAN-Schnittstelle des HVM200 erfolgt. Dazu werden von Larson Davis passende Apps für die Betriebssysteme von Apple® und Android™ kostenlos in den jeweiligen AppStores zur Verfügung gestellt.

### Oktav- und Terzbandfilter (Option)

Mit den zu IEC 61260 Klasse 1 konformen Oktav- und Terzbandfiltern (0,5 ... 2.000 Hz bzw. 0,4 ... 2.500 Hz) kann der Frequenzinhalt gemessener Schwingungspegel bestimmt und für die Berichtserstellung im Gerätespeicher abgelegt werden.

### Zeitbereichsdaten aufzeichnen (Option)

Das HVM200 ermöglicht mit einer Mikro-SD-Speicherkarte (bis 32 GB) die erfassten Zeitbereichsdaten aller drei Kanäle zu archivieren. Die Messdaten im 24-bit Format lassen sich mit MATLAB® oder GNU Octave weiterverarbeiten.



## Messdaten smart erfassen

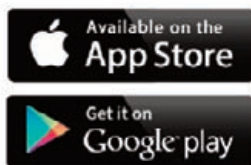
Ein Smartphone oder Tablett wird mittels App zum Display und Bedienelement des HVM200 und ermöglicht damit ein komfortables Steuern und Visualisieren der Messung.

Das HVM200 kann im WLAN in zwei Modi betrieben werden. Entweder es agiert als Host (Hotspot) und baut ein eigenes geschlossenes Netzwerk auf oder es wird als Client in einem bestehenden WLAN betrieben.

Die HVM200 App steht im Apple® App Store und im Google Play Store kostenlos zur Verfügung.

### Funktionen der HVM200 App:

- Messungen starten/stoppen
- Aufzeichnung starten/stoppen
- Daten visualisieren
- Geräte-Setup
- WLAN-Setup



Eingetragene Warenzeichen ©



# Software G4 zur Berichtserstellung und Analyse am PC (SWW-G4-HVM)

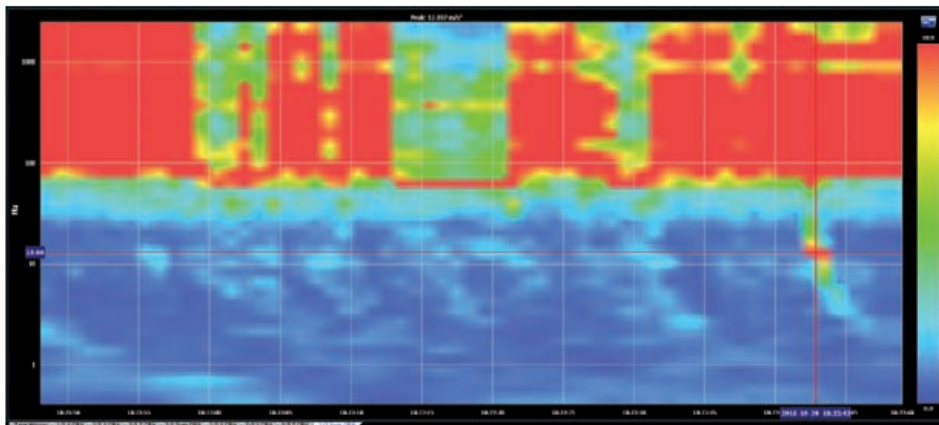


## Folgende Funktionen sind vorhanden:

- Setup und Kontrolle des Gerätes
- Download von Daten (HVM100 oder HVM200)
- Gespeicherte Daten in Tabellenform oder als Grafik betrachten
- „Was wäre wenn“-Analyse durch Ändern der Daten und Neuberechnung der Ergebnisse
- Berichte mit den errechneten Werten drucken
- Daten und Archive exportieren

## Kostenlose Testversion

Das Programm G4-HVM kann über die Webseite [www.larsondavis.com](http://www.larsondavis.com) herunter geladen werden. Die 30-Tage-Testversion bietet die komplette Unterstützung des HVM200. Nach Ablauf der Testzeit muss zur erneuten Aktivierung der Software eine Lizenz erworben werden.



## „Was wäre wenn“-Analyse

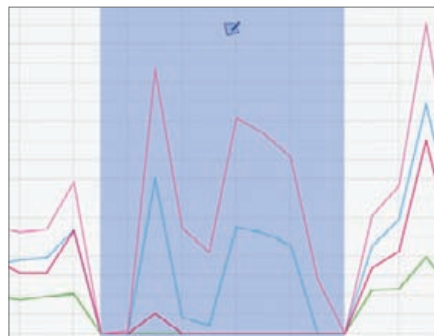
Die G4-HVM Software ermöglicht die Daten grafisch zu verändern. Dabei werden automatisch die metrischen Werte aufgrund der eingegebenen Werte neu berechnet und in der Grafik angezeigt.

Originaldaten

→ „Was wäre wenn“-Analyse →

Ergebnisse

2015-Oct-14 17:14:46 00:01:00			
x	y	z	Sum
0.8717	0.3277	0.6346	1.1270
2.0435	0.7935	1.3495	2.5357
6.4087	2.6205	4.1421	7.7881
0.1989	0.0946	0.1893	0.2905
0.1125	0.0423	0.0819	0.1455
0.0796	0.0299	0.0579	0.1029
0.0563	0.0212	0.0410	0.0727
0.0398	0.0150	0.0290	0.0514
>24	>24	>24	>24
>24	>24	>24	>24



2015-Oct-14 17:14:46 00:01:00			
x	y	z	Sum
0.5880	0.2302	0.4459	0.8164
2.0435	0.7935	1.3495	2.5357
4.9087	1.2576	3.1941	6.2881
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0759	0.0297	0.0576	0.1054
0.0537	0.0210	0.0407	0.0745
0.0380	0.0149	0.0288	0.0527
0.0268	0.0105	0.0204	0.0373
>24 Hours	>24 Hours	>24 Hours	>24 Hours
>24 Hours	>24 Hours	>24 Hours	>24 Hours

## Software-Entwickler-Kit (SWW-G4-SDK)

Das Entwickler-Kit ermöglicht das Schreiben eigener Software entsprechend den gewünschten Anforderungen oder die Integration der HVM200-Funktionalität in bereits eingesetzte Software. Die API basiert auf HTTP, HTML und JSON, außerdem wird mit dem Entwickler-Kit eine DLL geliefert, die den Datenzugriff erlaubt.

## Anwendungen



### Allgemeine Schwingungen

Mit Hilfe des HVM200 können sehr einfach Produktprüfungen und Qualitätsuntersuchungen in Fertigungsprozessen durchgeführt werden. Dazu wird ein Beschleunigungssensor mit dem Messgerät verbunden und die Messung gestartet. Auch Schwingungsmessungen an Bauwerken nach ISO 4866 und an Schiffen nach ISO 6954 sind mit dem HVM200 möglich.

### Hand-Arm-Schwingungen

Messungen zur Ermittlung der Hand-Arm-Schwingungen mit dem HVM200 erfolgen gemäß ISO 5349-1 und ISO 5349-2. Zur Bestimmung von werkzeugspezifischen Schwingungsspegeleln nach ISO 28927 und ISO 20643 kann das HVM200 ebenfalls eingesetzt werden. Gemessen wird gemäß der Wh-Gewichtung, die seitens des HVM200 automatisch bei Wahl des Hand-Arm-Schwingungsmodus vorgegeben wird.

### Ganzkörperschwingungen

Um Ganzkörperschwingungen nach ISO 2631 erfassen zu können, steht der Sitzkissensensor Modell SEN027 zur Verfügung. Anwenderspezifische Gewichtungsfaktoren, standardmäßig 1.4 sowie 1.4 und 1.0, dienen zur Ermittlung von A(8) und VDV. ISO-konforme Frequenzgewichtungen für unterschiedliche Bedingungen bei Ganzkörperschwingungsmessungen sind integriert, wie nachfolgende Tabelle zeigt.

HVM200-Ganzkörperschwingungen		
Gewichtung	Beschreibung	Definition
Wb	Z-Achse, Vertikalschwingungen	ISO 8041, ISO 2631-4
Wc	X-Achse, Rückenlehne	ISO 8041, ISO 2631-1
Wd	X- und Y-Achse, Sitzfläche	ISO 8041, ISO 2631-1
We	Rotationale Sitzfläche	ISO 8041, ISO 2631-1
Wf	Reisekrankheit (vertikal)	ISO 8041, ISO 2631-1
Wj	Ruheposition (vertikal)	ISO 8041, ISO 2631-1
Wk	Z-Achse, Sitzfläche	ISO 8041, ISO 2631-1
Wm	Gebäudeschwingungen	ISO 8041, ISO 2631-2

### Hilfe zur Sensorauswahl

Für die verschiedenen Messaufgaben wie Hand-Arm-Schwingungen, Ganzkörperschwingungen und allgemeine Schwingungsmessung stehen eine Reihe verschiedener, für die Anwendung passende Beschleunigungssensoren zur Verfügung. Speziell für die Hand-Arm-Schwingungsmessung gehören Adapter in diversen Bauformen zum Lieferprogramm, die eine optimale

Schwingungseinleitung in den Sensor ermöglichen. Für Messungen mit sehr kleinen Schwingungspegeln kann der extrem empfindliche Beschleunigungssensor Modell SEN041F mit 1 mV/(m/s<sup>2</sup>) eingesetzt werden. Die nachfolgende Liste zeigt empfohlene Sensor-/Adapterkombinationen für in der Praxis häufig anzutreffende Anwendungsfälle.

Adaptertyp	Hand-Arm-Schwingungen				Ganzkörperschwingungen	Allgem. Schwingungen
	Griffadapter	'T'-Adapter	Klemmadapter	Handflächenadapter	Sitzadapter	
<b>Kabel</b>	CBL217-01 (incl)	CBL217-01 (incl)	CBL217-05	CBL216	Integriertes Kabel	CBL217-05
<b>Sensor</b>	SEN040F S = 0.1 mV/(m/s <sup>2</sup> ) 1.0 <sup>1</sup> to 49k m/s <sup>2</sup>	SEN040F S = 0.1 mV/(m/s <sup>2</sup> ) 1.0 <sup>1</sup> to 49k m/s <sup>2</sup>	SEN040F S = 0.1 mV/(m/s <sup>2</sup> ) 1.0 <sup>1</sup> to 49k m/s <sup>2</sup>	SEN026 S = 1 mV/(m/s <sup>2</sup> ) 0.1 <sup>1</sup> to 4.9k m/s <sup>2</sup>	SEN027 S = 10 mV/(m/s <sup>2</sup> ) 0.02 to 98 m/s <sup>2</sup>	SEN020 S = 0.1 mV/(m/s <sup>2</sup> ) 0.11 to 14.7k m/s <sup>2</sup>
<b>Adapter</b>	ADP081A	ADP080A	ADP082A	ADP063	Sitzkissen inklusive	Befestigungsbolzen im Lieferumfang
<b>Typischer Einsatzbereich</b>	An die Seite der Hand gehaltener Beschleunigungssensor	Zwischen den Fingern gehaltener Beschleunigungssensor	Klemmung am Griff einer Maschine	Messung an der Handfläche unter einem Handschuh	Messung einer Sitz- oder Standposition	Universeller Einsatz

1) bei Wh Frequenzgewichtung

## Optionales Zubehör



**,T'-Adapter**



**Handflächenadapter**



**Klemmadapter**



**Griffadapter**



**Hartschalenkoffer  
(CCS047)**

Bietet Schutz bei Lagerung und Transport für ein HVM200 mit Sensoren und Zubehör. Die Kofferabmessungen sind 38 x 48 x 18 cm. Der Koffer besteht aus einer robusten Hartschale und ist für langfristigen Industrieinsatz ausgelegt.



**Armband  
(CCS048-L und CCS048-S)**

Mit dem Armband CCS048 lässt sich das HVM200 am Unterarm des Bedieners zur Durchführung von Hand-Arm-Schwingungsmessungen befestigen. Mithilfe der Startverzögerung lassen sich die Messungen von einer Einzelperson ausführen. In kleinen und großen Größen erhältlich.



**Portabler Schwingerreger  
(394C06)**

Der Schwingerreger 394C06 gibt einen Wert von 1 g (9,81 m/s<sup>2</sup>) bei 159,2 Hz aus. Er unterstützt Sensoren bis zu einem Gewicht von 210 g und ist damit ein hervorragendes Gerät zum Nachweis der Systemeinstellungen und Funktionalität im Feld.

## Mitgeliefertes Zubehör



**USB-Stromversorgung  
(PSA035)**

Universelles Netzgerät für USB-Geräte mit USB-Kabel (CBL218) und Stecker-Adaptern.



**Sensorkabel  
(CBL217-01)**

Anschlusskabel für Sensor, Länge 30 cm.



**Wiederaufladbare  
Lithium-Batterie (BAT018)**

Vom Anwender austauschbare, wiederaufladbare Batterie (2250 mAh) zur Stromversorgung des HVM200 für 8 bis 12 Stunden.



**Herausnehmbare  
Speicherkarte,  
8 GB**

Mikro-SD-Flash-Speicherkarte zur Datenspeicherung

## Spezifikationen

Eingangssignale	
Sensortyp	ICP®, IEPE oder CCP
Versorgungsstrom	2 mA
Verbindungsstecker	4-Pin 1/4"-28
Linearer Eingangsbereich:	
Fc gewichtet	0,2 ... 5.000 mV bei 80 Hz
Wh gewichtet	0,09 ... 5.000 mV bei 16 Hz
Bandbreite	0,4 ... 3.000 Hz
Bereich	fester Messbereich
Kalibrierdaten	per TEDS oder manuell
Überlast-Anzeige	LED am HVM200 und Icon in der App
Samplerate	7.161,5 Hz
Gemessene Werte	
Messmodi	29,2 cm
Messgrößen nach Modus:	
Vibration	RMS, Peak, Min, Max (x, y, z und Summe)
Hand-Arm	RMS, Peak, Min, Max, MTVV, A(1), A(2), A(4), A(8) (x, y, z und Summe)
Ganzkörper	RMS, Peak, Min, Max, MTVV, A(8), A(8)Exp, EP, VDv (x, y, z und Summe)
Frequenzgewichtungen:	
Vibration	Fa (0,4 ... 100 Hz), Fb (0,4 ... 1.250 Hz), Fc (6,3 ... 1.250 Hz)
Hand-Arm	Wh
Ganzkörper	Wb, Wc, Wd, We, Wf, Wj, Wk, Wm
Maßeinheiten	m/s <sup>2</sup> , cm/s <sup>2</sup> , ft/s <sup>2</sup> , in/s <sup>2</sup> , g, dB
Zeithistorie (Logging)	
Speicherintervall	1, 2, 5, 10, 20, 30 s; 1, 2, 3, 10, 20, 30 min; 1 h
Gespeicherte Werte	RMS und Peak für x, y, z und Summe
Oktav- & Terzfilter (optional)	
Oktavfilter	0,5 ... 2.000 Hz
Terzfilter	0,4 ... 2.500 Hz
Filterauswahl	deaktiviert, Oktav, Terz, beide
Gewichtung	unbewertet
Gemessene Werte	RMS, Max
Richtlinien / Normen	IEC 61260-1:2014 Class 1 ANSI S1.11-2014 Part 1, Class 1
Rohdatenspeicherung (optional)	
Datenformat	binär, Details siehe Handbuch
Spannungsversorgung	
Interne Batterie	Wiederaufladbare Lithium-Ionen Batterie, austauschbar
Externe Versorgung	5,0 V (USB)
Ladezeit	ca. 3,5 Stunden mit PSA035
Batterielaufzeit:	
Mit WiFi Verbindung	ca. 12 Stunden
Als Access Point	ca. 9 Stunden
Stromaufnahme	180 mA mit geladener Batterie
Kommunikationsschnittstelle	
USB	USB 2.0 (Micro USB Typ B)
WiFi	802.11 b/g mit WPA / WPA2
Laufmodi	
Manuell	Start/Stop per Knopfdruck oder über App
Per Timer	Start zu voreingestellter Zeit
Verzögert	Start nach 5, 10, 20, 30, 60 Sek. Verzögerung
Physische Eigenschaften	
Höhe	11,8 cm
Breite	6,7 cm
Tiefe	1,8 cm
Gewicht inkl. Batterie	130 g
Umgebungsbedingungen	
Arbeitstemperatur	-10 ... 50°C
Luftfeuchte	0 ... 90 %, nicht kondensierend

Mitgeliefertes Zubehör	
PSA035	100 ... 240 V / 5,0 V USB-Ladegerät
CBL217-01	Verbindungskabel, Länge 30 cm, beidseitiger Stecker 1/4"-28 4-Pin auf 1/4"-28 4-Pin
BAT018	Batterie
Richtlinien / Normen	
ISO 8041:2005	Schwingungseinwirkung auf den Menschen – Messeinrichtung
IEC 61010-1:2001	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
ISO 2631-1:1997	Mechanische Schwingungen und Stöße - Bewertung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen – Teil 1
ISO 2631-2:2003	Mechanische Schwingungen und Stöße - Bewertung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen – Teil 2
ISO 2631-4:2001	Mechanische Schwingungen und Stöße - Bewertung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen – Teil 4
ISO 2631-5:2004	Mechanische Schwingungen und Stöße - Bewertung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen – Teil 5
ISO 5349-1:2001	Mechanische Schwingungen – Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen – Teil 2
ISO 5349-2:2001	Mechanische Schwingungen – Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen – Teil 2
EN 1032:2003	Mechanische Schwingungen - Prüfverfahren für bewegliche Maschinen zum Zwecke der Bestimmung des Schwingungsemissionswertes
Optionales Zubehör	
CBL216	Verbindungskabel 1/4"-28 4-Pin auf 4-Pin Mini-Stecker für SEN026
CBL217-05	Verbindungskabel 1/4"-28 4-Pin auf 1/4"-28 4-Pin Stecker
SEN020	Triaxialer Vibrationssensor, 0,1 mV/(m/s <sup>2</sup> )
SEN026	Triaxialer Vibrationssensor, 1 mV/(m/s <sup>2</sup> ) für ADP063
SEN027	Triaxialer Sitzkissen-Vibrationssensor, 10 mV/(m/s <sup>2</sup> )
SEN040F	Triaxialer Vibrationssensor, 0,1 mV/(m/s <sup>2</sup> ), für ADP080A, 081A, 082A
SEN041F	Triaxialer Vibrationssensor, 1 mV/(m/s <sup>2</sup> ), für ADP080A, 081A, 082A
ADP063	Handinnenflächen-Adapter für SEN026
ADP080A	T-Adapter für SEN040F und SEN041F
ADP081A	Griff-Adapter für SEN040F und SEN041F
ADP082A	Klemm-Adapter für SEN040F und SEN041F
ADP084A	Adapterkit bestehend aus ADP080A, ADP081A, ADP082A und ADP063
CCS047	Hartschalenkoffer inkl. Aussparung für HVM200 und Zubehör
CCS048-S	Armtragetasche für 20 ... 32 cm Armumfang
CCS048-L	Armtragetasche für 27 ... 42 cm Armumfang
394C06	Handbetriebener Schwingerreger, 9,81 m/s <sup>2</sup> bei 159,2 Hz
CER-HVM200	Werkskalibrierung des HVM200, ohne Sensorkalibrierung
Bestellinformationen	
HVM200	Grundgerät HVM200 inkl. CBL217-01, ohne Sensorik oder Zubehör
HVM200-ALL-40F	Kit für Hand-Arm & Ganzkörpervibration, HVM200 + Software, SEN040F, SEN027, Zubehör
HVM200-ALL-41F	Kit für Hand-Arm & Ganzkörpervibration, HVM200 + Software, SEN041F, SEN027, Zubehör
HVM200-HA-40F	Kit für Hand-Arm, HVM200 + Software, SEN040F, Zubehör
HVM200-HA-41F	Kit für Hand-Arm, HVM200 + Software, SEN041F, Zubehör
HVM200-WB	Kit für Ganzkörpervibration, HVM200 + Software, SEN027, Zubehör
HVM200-OB3	Option für HVM200, Terz- & Oktavspektrum, sowie Softwarelizenz SWW-G4-HVM
HVM200-RAW	Option für HVM200, Speicherung von RAW-Messdaten für Fremdsoftware etc.
SEN027	Sitzkissen-ICP-Vibrationssensor, triaxial
SEN040F	Triaxialer-ICP-Sensor, 1 mV/g, 5000 g Messbereich
SEN041F	Triaxialer-ICP-Sensor, 10 mV/g, 500 g Messbereich
CBL217-01	Ersatzkabel 30cm, 4pin Buchse auf 4pin Buchse
SWW-G4-HVM	Softwarelizenz/-treiber für G4, unterstützt werden HVM100 & HVM200

## Messbar gut

Als spezialisiertes Vertriebsunternehmen für Sensor- und Messtechnik ist **PCB Synotech** seit 1992 ein Begriff.

Umfassendes Fachwissen, persönliche Beratung, Kompetenz und direkter Kundenkontakt sind die Säulen des Erfolges von **PCB Synotech**. Das Unternehmen hat sich der absoluten Kundenzufriedenheit verschrieben.

Dieser Anspruch wird von den Mitarbeitern täglich mit Leidenschaft und Konsequenz gelebt. Überzeugen Sie sich selbst! Die **PCB Synotech**-Mitarbeiter freuen sich darauf Sie zu beraten!

Weitere Informationen und Neuigkeiten zu unseren Produkten finden Sie jederzeit unter [www.synotech.de](http://www.synotech.de).



ANSPRECHPARTNER IN IHRER NÄHE



TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG



BREITES PRODUKTSPEKTRUM



EXPRESS-VERSAND



KALIBRIERSERVICE



REPARATURSERVICE

**Hochwertige Messtechnik und Beratung aus einer Hand**

 **PCB SYNOTECH** GmbH

Ein Unternehmen der PCB Piezotronics, Inc.

 **Ingenieurbüro  
Dollenmeier GmbH**  
Regensbergstrasse 16  
CH-8157 Dielsdorf  
[www.ibdoll.ch](http://www.ibdoll.ch)  
Tel. 044 885 45 11  
Fax 044 885 45 12