

Kräfte sicher messen

HBM-Kraftaufnehmer für Industrie und Forschung



Vielseitiger Einsatz, weltweit bewährt

HBM bietet immer die richtige Lösung

Die gesamte Bandbreite der Kraftmesstechnik:

- Kraftaufnehmer für den Einsatz in Ihrer Produktion
- Kraftaufnehmer für Prüfstandsaufgaben, Experimente und Tests
- Hochpräzise Referenzkraftaufnehmer zur Kalibrierung

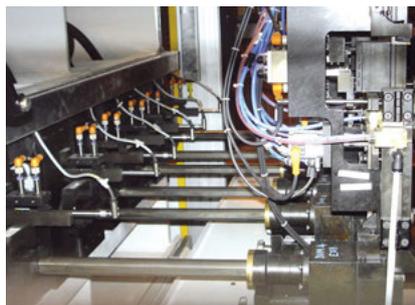
Geballte Kompetenz:

- Erfahrung in der Entwicklung von Kraftaufnehmern seit 1956
- Kraftaufnehmer auf Basis von Dehnungsmesstreifen und piezoelektrische Sensoren
- High-End DMS-Fertigung in Darmstadt
- Eigene mechanische Fertigung
- Kalibrierungen von 2,5 N bis 5 MN

Umfangreiches Dienstleistungsangebot des weltweit führenden MesstechnikExperten:

- HBM-Expertenwissen weltweit vor Ort
- Individuelle Beratung, Installation, Inbetriebnahme
- Schulungen und Seminare
- Kalibrierdienst

Alles zur Kraftmesstechnik finden Sie unter: www.hbm.com/kraft

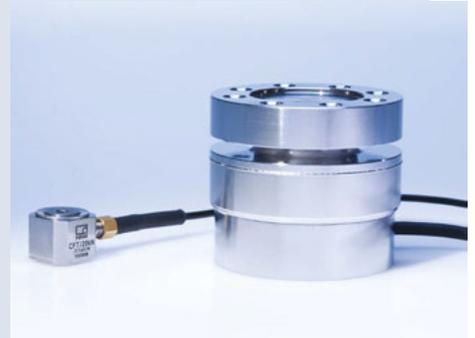


Kraftmesstechnik von HBM im Überblick

Robust, kompakt und einfach zu montieren

Kraftaufnehmer von HBM übertreffen Ihre Ansprüche an Kraftmesstechnik:

- Robuste, querkraftstabile Kraftaufnehmer, unempfindlich gegen Biegemomente
- Kompakte Ausführungen, Schutzgrad IP68, einfach montierbare Flanschverbindungen
- Viele Optionen verfügbar: montierte Stecker, TEDS, Inline- bzw. integrierte Verstärker
- Kraftaufnehmer auf Basis der DMS-Technologie und piezoelektrische Kraftsensoren



Dauerschwingfestigkeit und Präzision

Komponententests unterliegen ständig wachsenden Anforderungen, und die Qualität des Komponentenprüfstandes ist immer auch eine Frage der Qualität des Kraftaufnehmers. Kraftmesstechnik von HBM bietet:

- Dauerschwingfeste Kraftmessdosen
- Enorme Überlastfähigkeiten
- Hervorragende Reproduzierbarkeit und höchste Genauigkeit
- Doppelbrücken auf Anfrage
- Viele verschiedene Optionen auf Anfrage
- Nennkräfte bis zu 10 MN verfügbar (höhere Nennkräfte auf Anfrage)



Höchste Präzision

Für die Kraftmessung an Nationalen Instituten und akkreditierten Kalibrierlaboren ist allerhöchste Genauigkeit gefordert. Dank langjähriger Erfahrung und engem Kontakt zu diesen Kunden erfüllen HBM-Präzisionskraftaufnehmer für die Kalibrierung diese hohen Ansprüche:

- Technische Spezifikationen bis um den Faktor 10 besser als im internationalen Standard ISO376 für die beste Klasse 00 gefordert
- Hervorragende Langzeitstabilität
- Perfektes Zusammenspiel mit den Hochpräzisionsverstärkern DMP41 und MX238B von HBM



Sensoren für industrielle Anwendungen



Kraftaufnehmer	U2B	U9C	U10M	S2M
Kraftrichtung				
Bauform				
Linearitätsabweichung (%)	0.2	0.2	0.02 - 0.05	0.02
Nennkraft von ... bis				10 N
N	500 N	50 N		1 kN
kN	200 kN	50 kN	1.25 kN	
MN			1.25 MN 2.5 MN*	
Besondere Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vielseitig einsetzbar ■ Flexibel konfigurierbar ■ Industriestandard ■ Verfügbar mit integriertem Verstärker 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Miniatur-Kraftaufnehmer für Zug- und Druckkräfte ■ Hermetisch gekapselt ■ Hohe Grundresonanzfrequenz ■ Für schnelle Messungen ■ Verfügbar mit analogem Inline-Verstärker 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dauerschwingfest ■ Hochpräzise ■ Doppelbrückenausführung und zahlreiche weitere Optionen verfügbar ■ TEDS ■ Versionen mit Schutzart IP68 verfügbar 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Überlastschutz in Zug- und Druckrichtung ■ Hochpräzise ■ Hochflexibles Kabel, schleppkettentauglich ■ Hohe Schutzart (IP67)

HBM-Kraftaufnehmer messen zuverlässig statische sowie dynamische Zug- und Druckkräfte. Auf dieser Seite finden Sie nutzerfreundliche, robuste Industrie-Allrounder, ideal für den Einsatz in Tests, Monitoring und Produktion.



S9M

U3

U5

U93

Zug und Druck

0.02	0.2	0.2	0.5
<div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; text-align: center;"> 500 N 50 kN </div>	<div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; text-align: center;"> 500 N 100 kN </div>	<div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; text-align: center;"> 100 kN 500 kN </div>	<div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; text-align: center;"> 1 kN 50 kN </div>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Hochpräzise ■ Hermetisch gekapselt (IP68) ■ Schmale Bauform 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Querkraftunempfindlich ■ Extrem robust ■ Montagefreundliche Flanschanbindung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Robust ■ Montagefreundliche Flanschanbindung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Bandbreite ■ Robust ■ TEDS ■ Miniaturkraftaufnehmer ■ Hohe Querkraftstabilität ■ Montagefreundliche Flanschanbindung

Sensoren für industrielle Anwendungen



Kraftaufnehmer	C2	C9C	C10	C6B	KMR+
Kraftrichtung	Druck				
Bauform					
Linearitätsabweichung (%)	0.2	0.2	0.02 - 0.05	0.5	1
Nennkraft von ... bis N	500 N	50 N			
kN	200 kN	50 kN	2.5 kN	200 kN	20 kN
MN			1 MN	10 MN	2 MN
Besondere Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> ■ Miniaturkraftaufnehmer ■ Hermetisch gekapselt ■ Für schnelle Messungen ■ Verfügbar mit analogem Inline-Verstärker 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Miniaturkraftaufnehmer ■ Hermetisch gekapselt ■ Für schnelle Messungen ■ Verfügbar mit analogem Inline-Verstärker 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hochpräzise ■ Großes Ausgangssignal ■ Zahlreiche Optionen (Doppelbrücke, TEDS) ■ Geringe Temperaturabhängigkeit des Nullpunkts 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Nennkräfte bei kleiner Abmessung ■ Durchgehende Innenbohrung ■ Hermetisch gekapselt ■ Robust ■ Flexibel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Driftfreier Kraftmessring in DMS-Technologie ■ Hermetisch gekapselt (IP68) ■ Kompakte Bauweise

Dehnungsaufnehmer für die indirekte Kraftmessung

Anschraubbare Dehnungssensoren zur indirekten Kraftmessung. Mit oder ohne eingebauten Verstärker, piezoelektrisch oder dehnungsmessstreifenbasiert. Für einfachste Montage, robust in der Ausführung.

			
Sensor	SLB700A	SLB700A/06VA	CST
Messprinzip	DMS, passiv	DMS, mit integriertem Verstärker	piezoelektrischer Dehnungssensor
Motage	vier Schrauben M6	vier Schrauben M6	eine Schrauben M6
Dehnungsbereich von ... bis $\mu\text{m}/\text{m}$	-500 $\mu\text{m}/\text{m}$ +500 $\mu\text{m}/\text{m}$	-500 $\mu\text{m}/\text{m}$ +500 $\mu\text{m}/\text{m}$	-300 $\mu\text{m}/\text{m}$ +300 $\mu\text{m}/\text{m}$
Besondere Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einfacher Einbau ■ Rostfreie Materialien ■ Kabel in 6 m oder 12 m verfügbar ■ Robuste bewährte Bauform 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mechanisch kompatibel zum passiven SLB700A ■ Integrierter Verstärker, wahlweise 4 ... 20 mA oder 0 ... 10 V-Ausgang ■ Praxisgerechter Einmessvorgang durch sogenannte Teach-Funktion 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Empfindlichkeit ■ Einfachste Montage ■ Kompakte Abmessungen ■ Mit integriertem Kabel

Dehnungsaufnehmer werden an das zu überwachende Objekt montiert. Die auf das Messobjekt einwirkenden Kräfte erzeugen proportionale Dehnungen, die von den Dehnungssensoren zuverlässig erfasst werden.

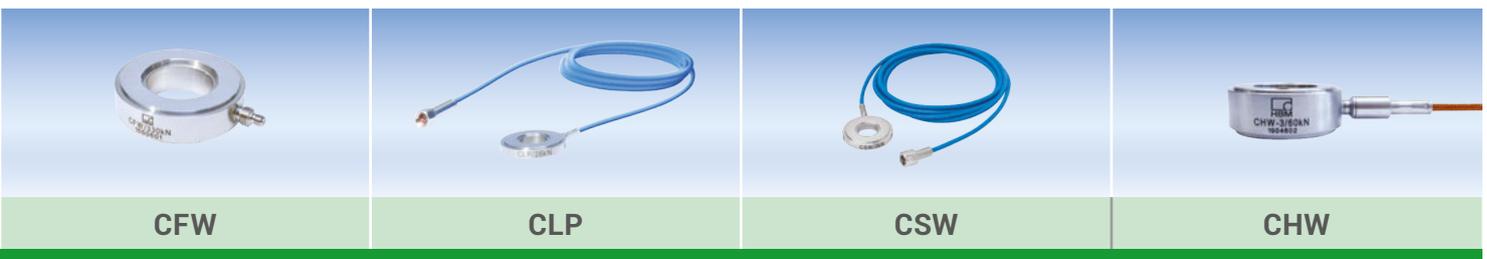
Der SLB700A/06VA mit integrierter Elektronik bietet die Einmessmethode über digitale Schalteingänge. Unabhängig von der Dehnung, die durch die zu messende Kraft an Ihrem Bauteil entsteht, liegt am Ausgang des integrierten Verstärkers immer das größtmögliche Ausgangssignal an.

Vor dem Messvorgang muss dieser Sensor eingemessen werden.

Aufnehmer für industrielle Anwendungen

			
Kraftaufnehmer	CFT	CFT+	CMC
Kraftrichtung			
Bauform			
Linearitätsabweichung (%)	1	0.5	1
Nennkraft von ...bis			
N			
kN	5 kN 20 kN	25 kN 120 kN	5 kN 120 kN
MN			
Besondere Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalibrierter piezoelektrischer Kraftaufnehmer ■ Basierend auf Gallium-Phosphat-Kristallen: verdoppelte Empfindlichkeit, driftarm ■ Einfach zu montieren, für schnelle Messungen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalibrierter piezoelektrischer Kraftaufnehmer ■ Hohe Steifigkeit - geeignet für schnelle Messungen ■ Driftarm, geringer Linearitätsfehler ■ Einfach zu montierende Flanschverbindungen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ In zwei Bereichen der angegebenen Messkraft kalibriert ■ Mit Ladungsverstärker als Messkette kalibriert ■ Hohe Bandbreite

Kraftaufnehmer nach dem piezoelektrischen Prinzip zeichnen sich durch ihre kompakte Bauart und hohe Steifigkeit aus. Das macht sie ideal für die Messung von quasistatischen und dynamischen Kräften – auch unter hohen Vorlasten und überall dort, wo wenig Platz zur Verfügung steht.



CFW

CLP

CSW

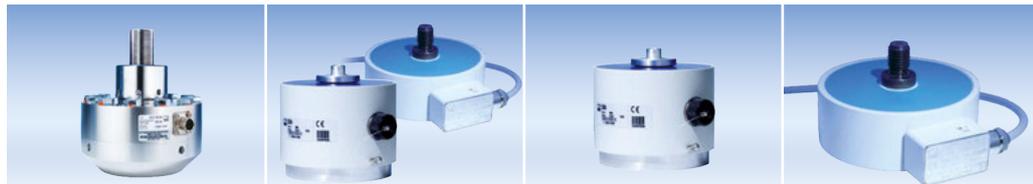
CHW

Druck



1	1	1	1
20 kN 700 kN	3 kN 80 kN	1 kN 8 kN	60 kN
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kompakte Kraftmessringe ■ Hohe Steifigkeit ■ Verschweißte Konstruktion 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Extrem flacher Kraftaufnehmer ■ Mit integriertem Kabel, Länge: 0,5 m oder 1 m ■ Verschweißte Konstruktion 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Scherkraftaufnehmer ■ Extrem kompakt ■ Mit integriertem Kabel ■ Verschweißte Konstruktion 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sensor für hohe Temperaturen bis zu 300°C (572°F) ■ Mit integriertem Kabel

Referenzkraftaufnehmer für hochpräzise Kalibrieraufgaben



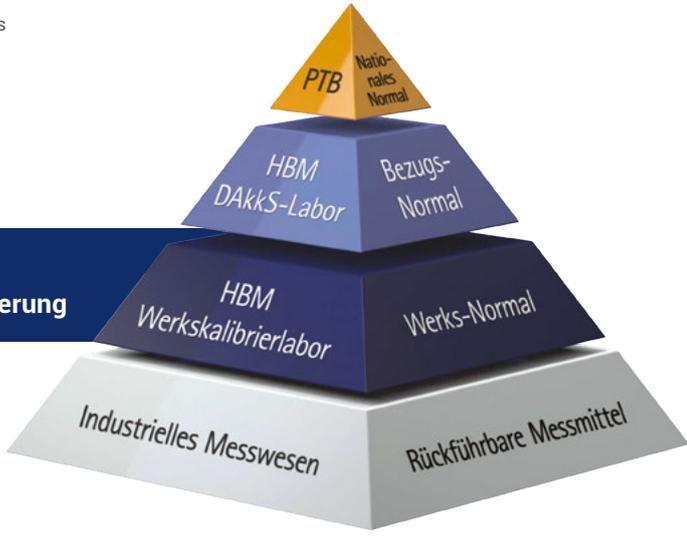
Referenzkraftaufnehmer	U15	Top Transfer	Z30A	Z4A
Kraftrichtung	Zug und Druck			
Bauform				
Klasse nach ISO 376	0.5	besser 00	00	00
Nennkraft von ... bis N		100 N	50 N	
kN	2.5 kN	500 kN	10 kN	20 kN
MN	2.5 MN			500 kN
Besondere Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> Erfüllt die Anforderungen der ISO 376, Klasse 00 im Messbereich von 10 bis 100 % der Nennkraft Verschiedene Optionen (Doppelbrücke, TEDS, diverse Stecker) verfügbar Robust, für den industriellen Einsatz geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> TransfERNormale mit höchster Präzision Übertrifft die Forderungen der Klasse 00 gemäß ISO376 Für internationale Vergleiche geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> Präzisionsmessung kleiner Kräfte TEDS Zur Verwendung als Kalibriernormal 	<ul style="list-style-type: none"> Präzisionsmessung von Kräften bis 500 kN Kraftmessung mit hoher Präzision Zur Verwendung als Kalibriernormal

Kraft-Kalibriermöglichkeiten bei HBM

Messbereich	Akkreditierte Kalibrierung				Werkskalibrierung			
	mögliche Stufung				mögliche Stufung			
	↓	↑	↕	4 6 8 10 A	↓	↑	↕	6 10 B
5 N					X	X	X	■ ■
10 N	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
20 N	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
50 N	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
100 N	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
200 N	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
500 N	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
1 kN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
2 kN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
5 kN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
10 kN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
20 kN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
50 kN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
100 kN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
200 kN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
500 kN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
1 MN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
2 MN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
5 MN	X	X	X	■ ■ ■ ■	X	X	X	■ ■
Bestmögliche Messunsicherheit: > 0.005 %								

- Standard Angebot
- ■ gemäß to ISO 376
- A 4+2 Messreihen auf- / abwärts
- Nicht möglich
- B 1+1 Messreihen auf- / abwärts

Alle Kalibriergrößen und -möglichkeiten des HBM-Kalibrierlabors finden Sie unter: www.hbm.com/Kalibrierung



Ihr Nutzen ist unser Anspruch

Einstecken und loslegen

Plug and Measure ist für die Messtechnik das, was Plug and Play in der PC-Technik ist: Die Technologie, die den Start einer Messung vereinfacht. Im Aufnehmer sind dessen wichtige Kenndaten in Form eines elektronischen Datenblatts gespeichert (TEDS – Transducer Electronic Data Sheet). Der Messverstärker kann diese Daten einlesen und automatisch in die richtigen Einstellungen umsetzen, so dass ohne weiteren Eingriff des Benutzers gleich einheitenrichtig gemessen wird.

- Einfachste Bedienung
- In Übereinstimmung mit internationalen Normen und Standards (IEEE)
- Geringerer Zeitaufwand für die Vorbereitung der Messung
- Erhöhte Sicherheit, da Fehler beim manuellen Einstellen des Messverstärkers vermieden werden



Kundenspezifische Sensoren von höchster Qualität

- Flexibel im Design und in der Stückzahl, mit oder ohne integrierten Verstärker – Sie haben die Wahl
- Kraftsensoren für Produktion, Referenztechnologie oder Testzwecke
- Entwicklung und Produktion in enger Zusammenarbeit zwischen Ihnen und HBM
- Profitieren Sie von der HBM-Qualität, die unserem Standard-Produktportfolio entspricht



Für ein perfektes Zusammenspiel

Finden Sie das richtige Messverstärkersystem für Ihre spezielle Messaufgabe:

Sensoren und Messverstärker von HBM sind perfekt aufeinander abgestimmt. Die ideale Systemlösung für ein einfaches, schnelles und sicheres Messergebnis.

Auf dieser Seite finden Sie Verstärkersysteme für die Kraftmessung in Produktion, Monitoring, Qualitätssicherung, Maschinenüberwachung und -steuerung.

Produkt		Schnittstellen	Besondere Merkmale
	PMX	Ethernet, Profinet, EtherCAT, ± 10 V	Modulares Messverstärkersystem für industrielle Prüfstände und Produktion
	ClipX	PROFINET, EtherCAT®, PROFIBUS, Ethernet/IP™, Modbus-TCP, Analog (V/mA), Digital I/O, Ethernet (TCP/IP)	Präziser und leicht zu integrierender industrieller Messverstärker
	MP85	Ethernet, Profibus, CAN	Das Multitalent für Füge-, Prüf- und Einpressvorgänge
	CMD	Ethernet, ± 10 V	Digitaler Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren, Version mit IP65 verfügbar
	CMA	± 10 V	Analoger Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren

Verstärkersysteme für Kraftmessungen in Forschung, Entwicklung und im Prüfstandsbaue:

Produkt	Schnittstellen	Besondere Merkmale
 QuantumX	Ethernet, EtherCAT, PROFINET, CAN, $\pm 10\text{ V}$	Universelles und verteilbares Messdatenerfassungssystem
 MGCplus	Ethernet, Profibus, CAN, $\pm 10\text{ V}$	Zentralisiertes Datenerfassungssystem
 SomatXR	Ethernet, EtherCAT, PROFINET, CAN	Robuste, mobile Datenerfassungssysteme
 Genesis HighSpeed	Ethernet, EtherCAT, $\pm 10\text{ V}$	Transientenrekorder
 DMP41	Ethernet	Digitales Präzisionsmessgerät

DAQ-Software:

Produkt	Kurzbeschreibung
 catman	Datenerfassungs-Software zum Erfassen, Visualisieren und Verarbeiten von Messdaten – Während und nach der Messung.

www.hbm.com

HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence

