

Professionelle Dokumentation einer Installation von Dehnungsmessstreifen für experimentelle Tests / Betriebsfestigkeitsprüfungen

Professional documentation of a Strain Gauge Installation used for experimental tests / durability tests

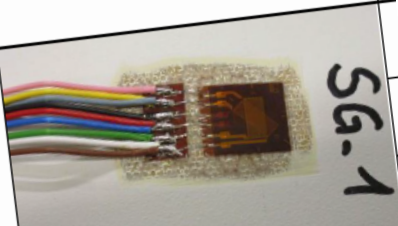


Installation von Dehnungsmessstreifen / Strain gauge installation

Diese Technische Information zeigt anhand eines Praxisbeispiels, wie eine bei experimentellen Tests / Betriebsfestigkeitsprüfungen verwendete DMS-Installation professionell dokumentiert werden kann.

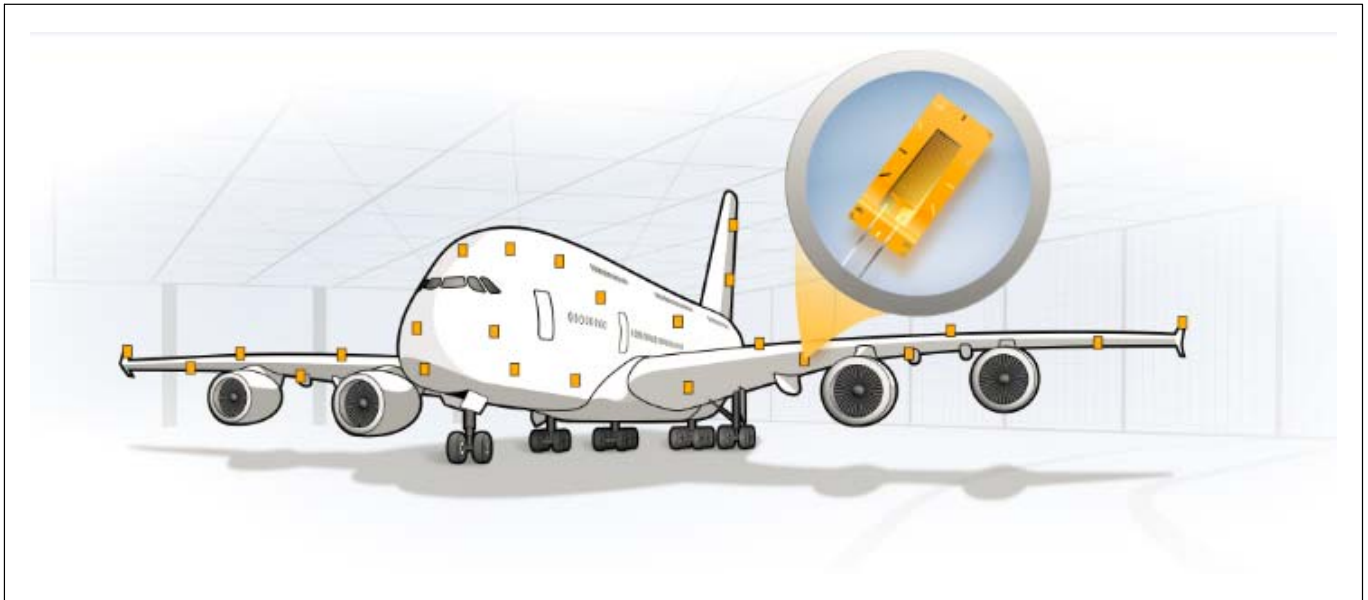
This Technical Information examples how to document professionally a strain gauge installation used in experimental tests / durability testing.

Die bei dieser Art von Prüfungen verwendeten Dehnungsmessstreifen (DMS) werden über eine Struktur/Komponente verteilt angebracht und bei statischen oder dynamischen Prüfungen eingesetzt. Prüfungen laufen oftmals über Tage, Monate oder Wochen. Daher sind eine korrekte und eindeutige Zuordnung des DMS zum Messkanal sowie die richtige Parametrierung und Dokumentation ein absolutes Muss!

The Strain gauges used in these kind of tests are distributed over a structure/component and used in static or dynamic tests. Tests are running over days, months or weeks and the correct and clear assignment of the strain gauge to the measurement channel and the correct parameterization and documentation are often a must!

Strain Gauge Resistance [Ω]	Nominal Strain Gauge Resistance value [Ω]	Colors code wires	Strain Gauge and cable Resistance [Ω]	Protective Coating done	Photo:		
119,8	120,0	Green	121,3	X			
		White					
		Brown					
119,8	120,0	Pink	121,4				
		Grey					
		Yellow					
119,7	120,0	Black	121,3			X	
		Blue					
		Red					
119,9	120,0	Green	122,5				
		White					
		Brown					
119,9	120,0	Pink	122,5				
		Grey					
		Yellow					
119,8	120,0	Black	122,4	X			
		Blue					
		Red					
119,8	120,0	Green	122,4				
		White					
		Brown					
119,8	120,0	Pink	122,3				
		Grey					
		Yellow					
119,6	120,0	Black	122,4				
		Blue					
		Red					

Auszug aus einer Messstellendokumentation eines Kunden
 Extract from a measurement oint documentation of a customer



Um den Installationsprozess des DMS nachvollziehen zu können – insbesondere wenn mehr als nur eine kleine Anzahl von DMS verwendet wird – ist es hilfreich und für die meisten Kunden erforderlich, die Installation zu dokumentieren. Dazu gehört die Erfassung der technischen Daten des DMS (Bauart, Chargennummer, k-Faktor usw.), der Position des Messgitters, der verwendeten Klebstoffe und Abdeckmittel, der Verkabelung und des Anwendungsdatums.

To retrace the installation process of the strain gauge – especially when applying more than a small amount of strain gauges – it is helpful and for most customers required to document the installation. This includes to record the strain gauge specifications (type, batch no., gauge-factor, etc.), the position of the measuring grid, the used adhesives and covering agents, the wiring and the date of application.

Insbesondere die folgenden Prüfungsszenarien erfordern eine gute Dokumentation der Dehnungsmesskanäle:
The following test scenarios especially require a good documentation of the strain channels:

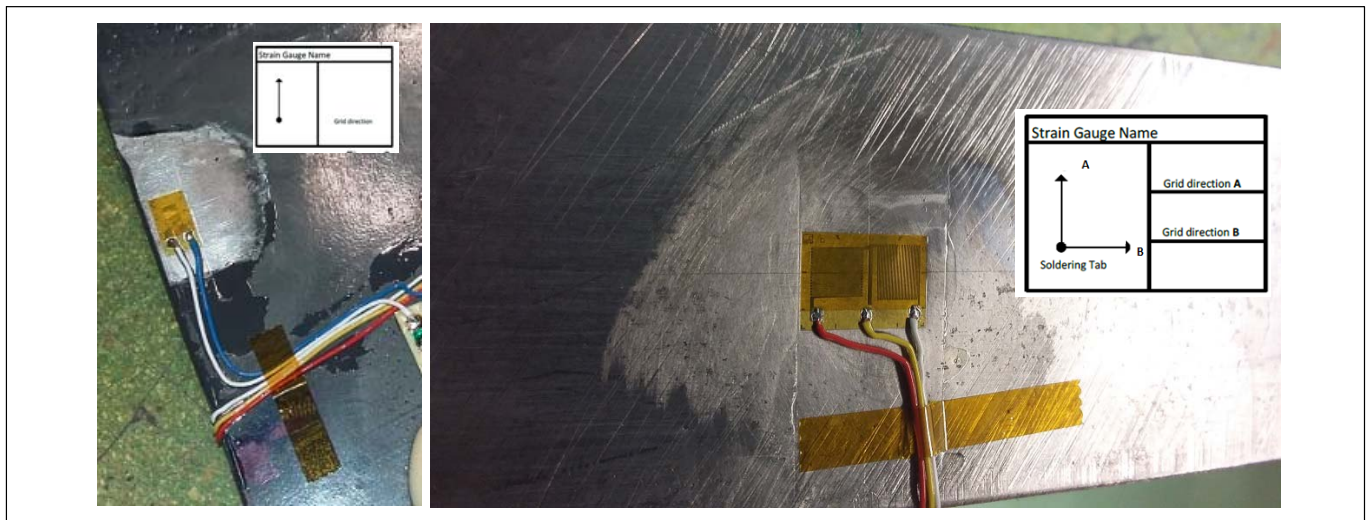
- Komplizierter Prüfungsaufbau und vermehrter Organisationsaufwand aufgrund einer großen Anzahl von Dehnungsmesskanälen
Many strain measurement channels create a confusing test setup and require a lot of organization
- Schwierige Unterscheidung der einzelnen Kabel, da zahlreiche Kabel in einem Kabelbaum zusammengefasst sind
A lot of cables put together in a harness make it difficult to differ between the different cables
- Erschwerte physikalische Zuordnung der einzelnen Kabel zu dem zugehörigen DMS aufgrund langer Kabel-distanzen
Long cable distances make it difficult to physically see which cable belongs to which strain gauge

Daher werden folgende Schritte empfohlen:

Therefore, the following steps are recommended.

Kennzeichnung von Messstellen / Labeling of measurement points

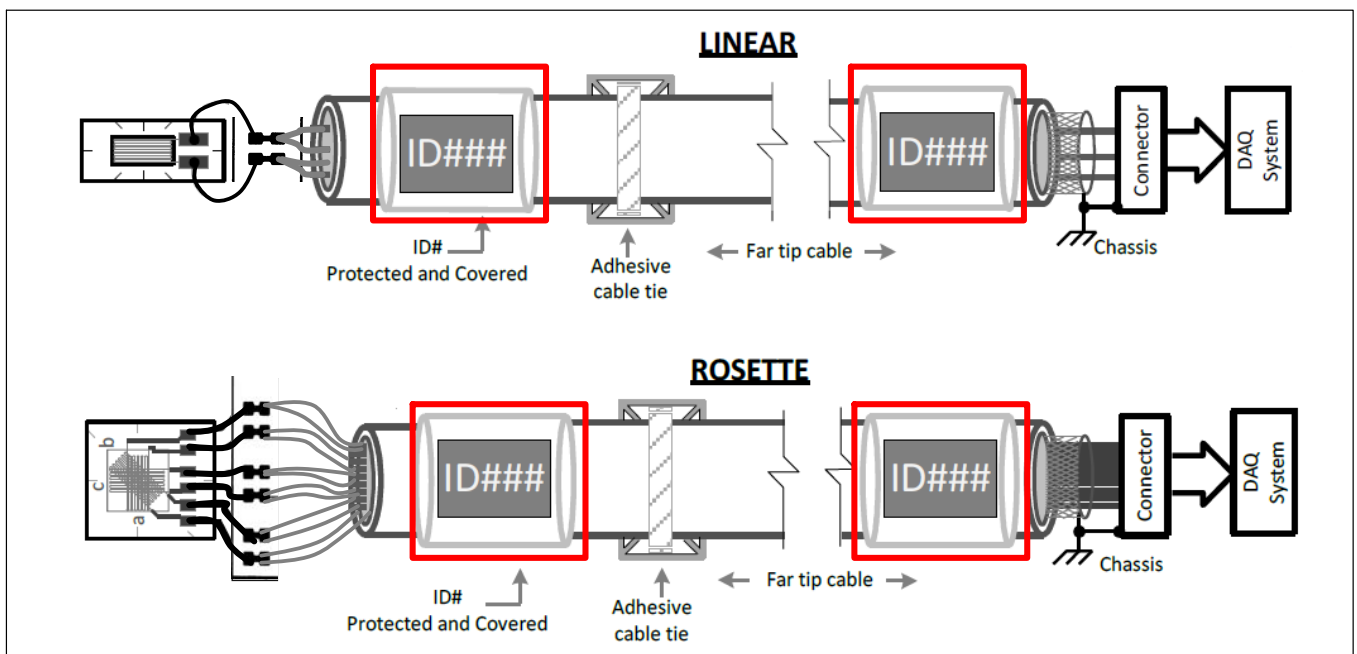
Die Kennzeichnung muss gemäß dem entsprechenden Prüfplan erfolgen. Markieren Sie das Koordinatensystem des Prüfgegenstands an einer Seite der Position des DMS.
Labeling shall be according to the appropriate test plan. Mark the test article coordinate system to one side of the SG location.



Vergabe einer eindeutigen ID an das Messkabel Giving the measurement cable a clear ID

Die Verdrahtung ist auf beiden Seiten identisch mit der Referenznummer des DMS gemäß Prüfplan zu kennzeichnen: am Ende des DMS, wie in Abbildung 7 dargestellt, und am freien Ende (zwischen 300 und 600 mm vom Ende entfernt). Diese ID-Markierungen sollten mit einer klaren/transparenten Abdeckung geschützt werden.
Wiring identification shall be identified identically at both sides with the SG reference number according to test plan. At the SG end as is shown in Figure 7 and at the free end (between 300 and 600 mm from the end). These ID markers should be retained with clear/transparent protective cover.

Die folgende Grafik zeigt eine typische Verdrahtung eines Linear-DMS und einer DMS-Rosette mit der von HBM patentierten 4-Leiter-Schaltung:
The following graphics show a typical wiring of linear strain gauge and strain gauge rosette with HBM patented 4-wire configuration:



Verfahren zur Kennzeichnung der Verdrahtung / Wiring identification method

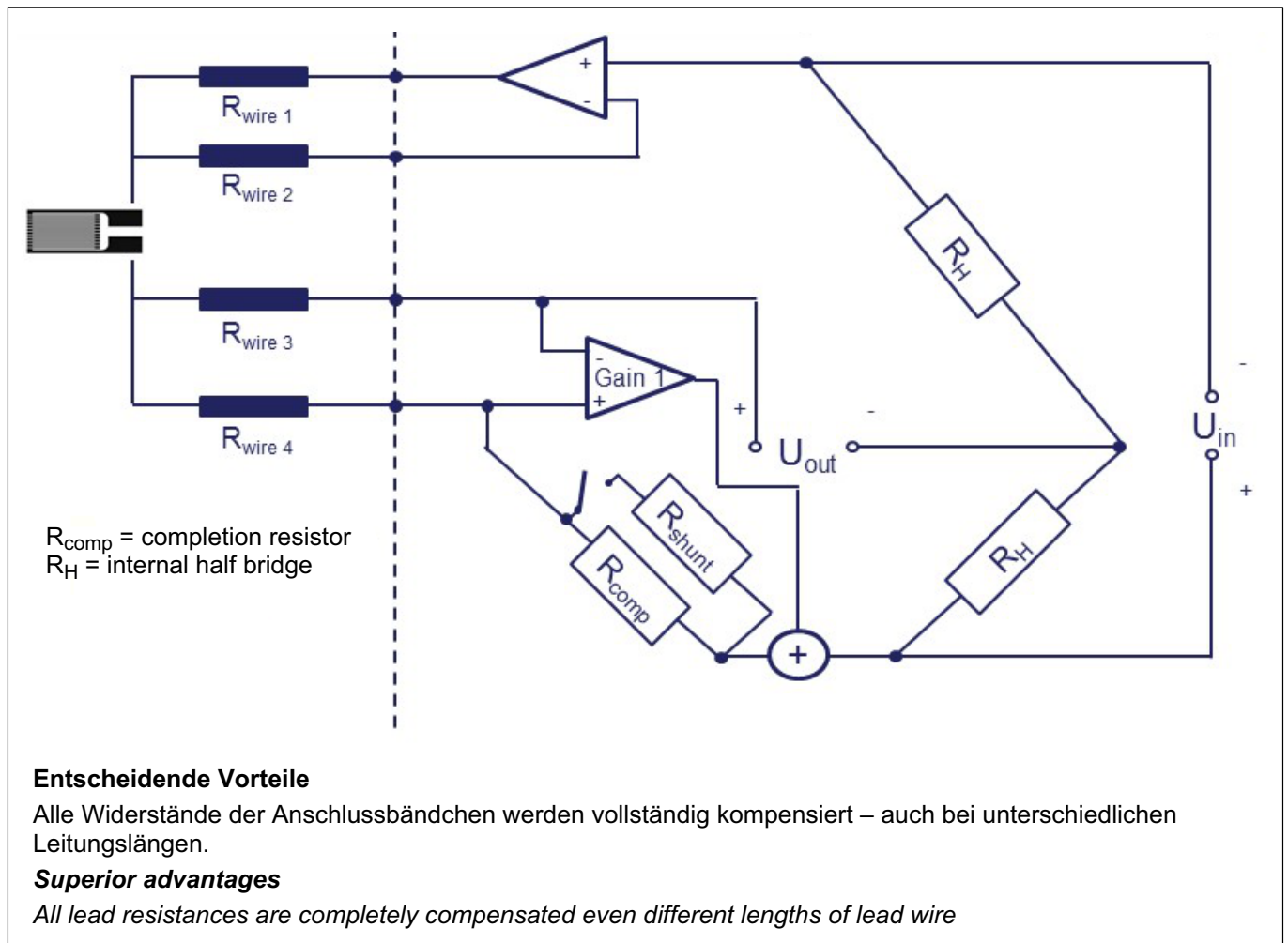
**Was ist die von HBM patentierte 4-Leiter-Schaltung?
 What is HBM patented 4-wire configuration?**

Nur die 4-Leiter-Schaltung oder die patentierte Kreuzerschaltung von HBM ermöglicht es, unterschiedliche Leitungswiderstände zu kompensieren. Ein bekannter elektrischer Strom fließt über zwei der Anschlussbändchen durch den Widerstand. Der Spannungsabfall am Widerstand R_{Kab1} wird über zwei zusätzliche Anschlussbändchen korrigiert (bei hoher Impedanz).

Only the 4-wire circuit, or HBM's patented Kreuzer circuit, enables different cable resistances to be compensated for. A known electric current flows through the resistor via two of the leads. The voltage drop at resistor R_{Kab1} is corrected (at high impedance) via two additional leads.

Über die Kreuzerschaltung wird die Spannung am Widerstand R_{Kab2} gemessen und zur Speisespannung addiert. Die Spannung und damit der Strom durch den Ergänzungswiderstand R_{erg} sind unabhängig vom Leitungswiderstand. Nullpunkt- und Empfindlichkeitsfehler durch Kabeleinflüsse werden elektronisch kompensiert.

The Kreuzer circuit measures the voltage across resistor R_{Kab2} and adds it to the excitation. The voltage and thus the current through completion resistor R_{erg} are independent of the cable resistance. Zero point and sensitivity errors resulting from cable effects are electronically compensated for.



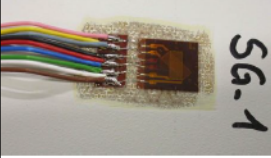
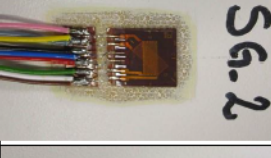
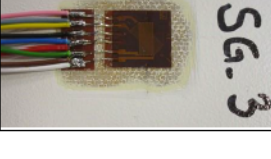
Verwenden Sie eine Checkliste für eine professionelle Messstellenübersicht
Use a Checklist for a professional measurement point overview

Um einen Überblick über die Informationen zur Installation des DMS zu erhalten, kann es hilfreich sein, eine Messstellenübersicht zu verwenden. Die Messstellenübersicht sollte folgende Informationen enthalten:

To have an overview of the information on the strain gauge installation, an measurement point overview sheet may be helpful. The measurement point overview sheet should contain information about

1	Bediener, der die Installation ausführt / <i>The operator who executes the installation</i>	✓
2	Kontext/Rahmen der Installation (z. B. Projektname) / <i>The context/framework of the installation (e.g. project name)</i>	✓
3	Prüflings-ID / <i>Specimen identification</i>	✓
4	Bezeichnung des Prüfplans / <i>Designation of the test plan</i>	✓
5	Zahl der verwendeten DMS (Anzahl) / <i>Number of used strain gauges (quantity)</i>	✓
6	Vertreter des Prüflabors / <i>Test lab representative</i>	✓
7	Klebstoff, der für die DMS-Installation verwendet wird / <i>The adhesive used for strain gauge application</i>	✓
8	Hersteller und Name des verwendeten Datenerfassungssystems / <i>Manufacturer and name of the used DAQ system</i>	✓
9	Zahl der verwendeten DMS (DMS-Nr.) / <i>Numbering of the used strain gauges (SG No.)</i>	✓
10	Bauart/Spezifikation des DMS / <i>Type/specification of strain gauge</i>	✓
11	Los-Nr. des DMS / <i>Lot No. of strain gauge</i>	✓
12	Chargen-Nr. des DMS / <i>Batch No. of strain gauge</i>	✓
13	Bestätigung, dass Oberflächenvorbereitung, DMS-Installation, Installations-/Isolationsüberprüfung und Richtungskennzeichnung durchgeführt wurden / <i>Confirmation, that surface preparation, SG installation, installation/insulation check and direction labelling are done</i>	✓
14	Raster des DMS und Entsprechung der Messgitter zur definierten Richtung / <i>Graticule of the SG and corresponding of measuring grids to defined direction</i>	✓
15	k-Faktor, der auf jeder Verpackung angegeben ist / <i>Gauge-Factor, which is given on each package</i>	✓
16	Gemessener DMS-Widerstand / <i>Measured strain gauge resistance</i>	✓
17	DMS-Nennwiderstandswert / <i>Nominal strain gauge resistance value</i>	✓
18	Aderfarben der Verdrahtung / <i>Color code of the wiring</i>	✓
19	Endkontrolle auf Beständigkeit / <i>Final resistance check</i>	✓
20	Bestätigung, dass die Schutzbeschichtung durchgeführt wurde / <i>Confirmation, that the protective coating is done</i>	✓
21	Foto der DMS-Installation / <i>Photo of the SG installation</i>	✓
22	Steckplatz im Modul / <i>Slot in module</i>	✓
23	Anzahl der verwendeten Anschlussstecker pro DMS / <i>Number of connection plug used for each strain gauge</i>	✓
24	Anzahl der verwendeten Anschlusssteckplätze pro DMS / <i>Number of connection slot for each cable</i>	✓
25	Anzahl der Messkanäle / <i>Channel number</i>	✓
26	Installationsdatum / <i>Installation date</i>	✓
27	Endgültige Qualitätsprüfung mit Unterschrift / <i>Final quality check plus signature</i>	

Auszug aus einer Messstellen-Übersichtstabelle / Extract of a measurement point overview table

Strain Gauge & Wiring Examination Sheet (using 3-wire system)										ENGINEERING TEST		Quantity SG		Used adhesive for applying strain gauges							
Operator		FA No. of Test Article		According to Test Plan		Test Lab Rep		DAQ System		x Z 70 □ X 280											
Project		xxxx		xxxx		xxxx		x HBM		xxxx											
Strain Gauge Type	Strain Gauge Size	Strain Gauge Lot No.	Strain Gauge Back	Surface Preparation	Strain Gauge Type	Installation Direction (By using Resistance-Matrix)	Direction Labeling done	Grafcute	Correspond to Direction	k-Factor	Strain Gauge Resistance [Ω]	Nominal Strain Gauge Resistance value [Ω]	Colors code w	Strain Gauge and cable Resistance [Ω]	Protective Co	Photo:	Slot module	Connection Pin	Connection Slot No.	Channel	Date
SG_1	1-RY91-6/120	A420/01	812078349	X	X	X	X	a	0°	2,06	119,8	120,0	Green	121,3	X						17.12.2018
													White								
													Brown								
													Pink								
													Grey								
													Yellow								
													Black								
													Blue								
													Red								
SG_2	1-RY91-6/120	A420/01	812078349	X	X	X	X	a	0°	2,06	119,9	120,0	Green	122,5	X						17.12.2018
													White								
													Brown								
													Pink								
													Grey								
													Yellow								
													Black								
													Blue								
													Red								
SG_3	1-RY91-6/120	A420/01	812078349	X	X	X	X	a	0°	2,06	119,8	120,0	Green	122,4	X						17.12.2018
													White								
													Brown								
													Pink								
													Grey								
													Yellow								
													Black								
													Blue								
													Red								

Quality	27	Operator + Signature	Quality check by + Signature
---------	----	----------------------	------------------------------

Rechtlicher Hinweis: Technische Informationen sollen einen schnellen Überblick vermitteln. Technische Informationen werden ständig verbessert und ändern sich daher häufig. HBM übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit und/oder Vollständigkeit der Beschreibungen und behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung Änderungen an den Merkmalen und/oder Beschreibungen vorzunehmen.
 Legal Disclaimer: Technical Informations are designed to provide a quick overview. Technical Informations are continuously improved and so change frequently. HBM assumes no liability for the correctness and/or completeness of the descriptions. We reserve the right to make changes to the features and/or the descriptions at any time without prior notice.

Änderungen vorbehalten.
 Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie dar.

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
 Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany
 Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100
 Email: info@hbm.com · www.hbm.com

measure and predict with confidence

