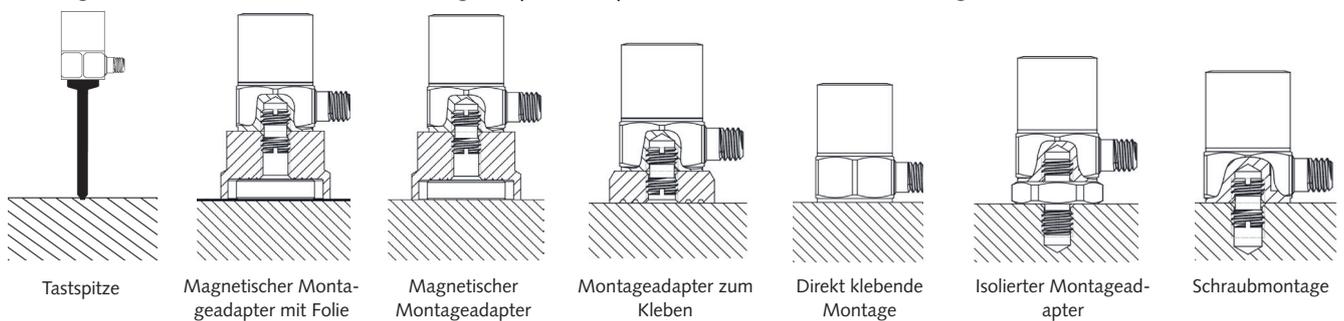


Montagezubehör für Beschleunigungssensoren

Typ 84..., 85...

Bei der Installation eines Beschleunigungssensors an einer Teststruktur ist es wichtig, dass die Montagefläche hochwertig ist und bestimmten Anforderungen genügt (siehe Manual). Die Hauptzielsetzung ist es, ein maximal nutzbares Frequenzband zur Durchführung einer Schwingungsmessung zu erhalten. Da sich die Art der Montage des Sensors auf die Übertragung auswirkt, muss das beim Einsatz des Sensors für die Vielzahl von Montagearten, wie selbstklebenden Montageadaptern, Clips,

magnetische Montageadaptern, Bolzen und Würfel zur triaxialen Montage mit präzise bearbeiteten Montageflächen berücksichtigt werden. Wo Frequenzen über 2 ... 3 kHz untersucht werden müssen, gibt die Anleitung des jeweiligen Beschleunigungssensors spezifische Empfehlungen zur Qualität der Oberfläche, Ausrichtung des Sensors und zum Anzugsdrehmoment bei der Montage. Hinweise zum Frequenzverhalten sind in [2] enthalten. Anm.: Alle Angaben der Masseinheiten in mm.



Montageart	Zubehör, Typ	Vorteile	Nachteile	Bemerkungen
Tastspitze		schnelle Messung	Niedrigere Genauigkeit	
Magnetischer Montageadapter	8450A, 8452A, 8456, KIG4662Bx, 8458, 8466K03, ...	einfache & schnelle Montage	Deutliche Gewichtserhöhung, verringert Resonanzfrequenz	Sehr beschränkter Frequenzbereich auf ferromagnetischem Material
Montageadapter zum Kleben	8440K0x, 8466K01, 8434, 8436, 8438, ...	Erlaubt Montage mit Stützen und isolierte Montage	Verringert Resonanzfrequenz	Adapter ist generell in Kontakt mit dem Prüfling
Klebewachs	8432 Petrowax, Bienenwachs	Ideal für leichte Sensoren	Eingeschränkter Temperaturbereich; nicht für grössere Sensoren geeignet	Schnell und sauber
Klebmontage	Klebind, Permabond (Cyanoacrylat), Heisskleber, Epoxidharz	Gute, steife Montage des Sensors am Prüfling; höherer Temperaturbereich als Wachs	Sensor lässt sich u.U. nur schwer entfernen; erfordert Lösungsmittel, Ausbauwerkzeug und/oder Wärme	Geeignet für länger dauernde Anwendungen und Messung bei hohen Frequenzen
Isolierter Montageadapter	8400K0x	Ermöglicht steife und isolierte Montage	Erfordert Gewindebohrung im Prüfling; leicht geringerer Resonanzfrequenz	Montagedrehmoment kontrollieren; Silikonfett verwenden
Montagebolzen	8402, 8404, 8406, 8410, 8411, 8416, 8418, 8421, 8451, 8453	Beste und steifste Verbindung des Sensors am Prüfling für das beste Frequenzverhalten	Erfordert Gewindebohrung im Prüfling	Montagedrehmoment kontrollieren; Silikonfett verwenden

8400_000-281d-02.21

Montagebolzen und Reduzierstutzen

Viele Beschleunigungssensoren wurden speziell für eine Schraubmontage entwickelt. Die Bolzen an vielen Typen sind entfernbar und ermöglichen somit eine Schraub- und Klebmontage. Die Schraubmontage ist die bevorzugte Montagemethode eines Beschleunigungsmessers an einer Versuchsstruktur. Bei einer entsprechend gut vorbereiteten Montagefläche und Einhaltung des richtigen Anzugsmoments erhält man den besten nutzbaren Frequenzbereich.

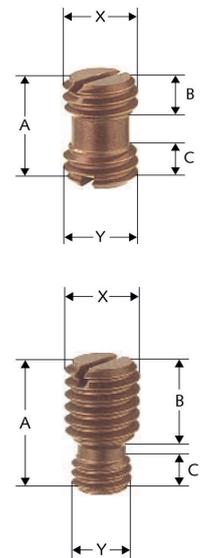
Das empfohlene Anzugsmoment für die Montage wird auf dem Datenblatt oder in der Anleitung des jeweiligen Sensors angegeben. Zusätzlich zu jeder Beschleunigungssensor-Anleitung werden auf einem spezifischen technischen Papier [1] alle wesentlichen Daten für die Montage von Beschleunigungsmessern angegeben.

Die Montagestutzen Typ 8402 ... 8453 werden dazu verwendet, eine steife Verbindung zwischen dem Beschleunigungssensor und Prüfling herzustellen. Sie sind aus Berylliumkupfer oder Edelstahl für eine hohe Festigkeit und Steifigkeit in Verbindung mit einer hohen Elastizitätsgrenze gefertigt. Es sind unterschiedliche Gewindegrößen lieferbar; amerikanische und metrische Gewinde auf den gegenüber liegenden Seiten oder als Gewindeadaptereinsatz.

Vorsicht: Stellen Sie immer sicher, dass der Bolzen nicht in Kontakt mit dem Boden der Gewindebohrung kommt! Halten Sie immer das empfohlene Anzugsmoment des jeweiligen Beschleunigungssensors ein (kalibrierter Drehmomentschlüssel), wie es in seiner Anleitung angegeben wird.

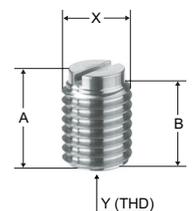
Montagebolzen

Typ	A	B	C	Gewinde X	Gewinde Y	Material	Empfohlene Sensoren
8402	7,1	2,5	2,5	10-32	10-32	BeCu	8290, 8795, 8002K, 8202, 8702, 8704, 8703, 8705, 8784, 8786, 8396, 8762, 8770
8404	7,1	2,5	2,5	10-32	10-32	17-4 PH	8044
8406	5,8	2,0	2,0	10-32	10-32	BeCu	8076K
8410	6,4	3,3	2,0	¼-28	10-32	BeCu	8076K, 8203, 8712A, 8784, 8786
8411	10,4	6,6	2,8	M6	10-32	BeCu	8290, 8795, 8202, 8702, 8704, 8703, 8705, 8784, 8786, 8762, 8770, 8002K
8416	6,6	3,3	2,3	10-32	5-40	316 rostfr. Stahl	8763, 8766A250/500
8418	7,1	3,8	2,3	M6	5-40	316 rostfr. Stahl	8763, 8766A250/500
8421	12,2	7,5	3,0	M8	¼-28	BeCu	8203A, 8712A
8430K03	6,9	3,6	2,3	10-32	6-32	BeCu	8766A50, 8766A050/100
8451	8,8	5,1	2,8	M5	10-32	BeCu	8688, 8290, 8795, 8202, 8702, 8704, 8703, 8705, 8762, 8784, 8786, 8770, 8002K
8453	9,8	3,8	5,1	¼-28	M5	BeCu	8712



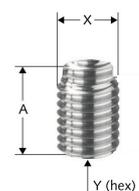
Reduzierstutzen

Typ	A	B	Gewinde X	Gewinde Y	Material	Empfohlene Sensoren
8414	9,5	8,1	¼-28	10-32	17-4 PH rostfr. Stahl	8076K, 8484
8414E	9,5	8,1	¼-28	M5	17-4 PH rostfr. Stahl	
8484	5,5	3,4	10-32	5-40	17-4 PH rostfr. Stahl	
8486	5,5	3,4	10-32	M3	17-4 PH rostfr. Stahl	



Stutzen

Typ	A	Gewinde X	Gewinde Y	Material	Empfohlene Sensoren
8412	9,5	¼-28 beidseitig	Hex	18-8 rostfr. Stahl	8712A, 8076K
8420	9,5	5-40 beidseitig	Hex	18-8 rostfr. Stahl	8763



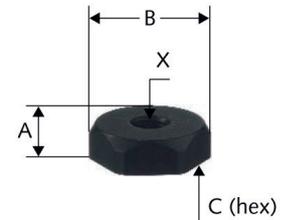
VascoMax® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Teledyne Vasco.

Isolierte Montageadapter

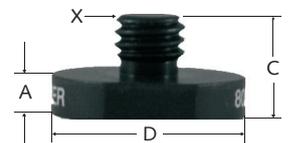
Die Montageadapter sorgen für die Masseisolierung des Beschleunigungssensors. Sie werden mit Klebstoff oder mit einer Schraube oder einem Bolzen an Flächen befestigt, die für eine direkte Montage des Beschleunigungssensors nicht ideal sind. Die Adapter werden auch oft bei Anwendungen eingesetzt,

wo mit nur einem Beschleunigungssensors mehrere Stellen gemessen werden sollen. Das empfohlene Anzugsmoment für die Montage wird auf dem Datenblatt oder in der Anleitung des jeweiligen Sensors angegeben.

Typ	A	B	C	Gewinde X	Material	Empfohlene Sensoren
8434	4,8	12,4	11,2	5-40	anod. Alu.	8730, 8763
8436	4,8	15,7	14,2	10-32	anod. Alu.	8202, 8203, 8274, 8702, 8703, 8704, 8705, 8774, 8784, 8786, 8766A50, 8795, 8766A250/500/050/100
8438	7,9	21,1	19,1	¼-28	anod. Alu.	8076K



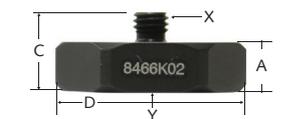
Typ	A	C	D	Gewinde X	Material	Empfohlene Sensoren
800M157	2,5	6,4	11,1	10-32	anod. Alu.	8688A
800M158	2,5	5,1	9,4	5-40	anod. Alu.	8640A
8440K01	5,2	8,0	12,7 Hex	5-40	anod. Alu.	8763A, 8766A250/500
8440K02	5,7	9,0	19,1 Hex	6-32	anod. Alu.	8766A50
8440K03	5,0	8,3	14,3 Hex	10-32	anod. Alu.	8702, 8703, 8704, 8705
8440K04	5,0	8,3	15,7 Hex	6-32	anod. Alu.	8766A050/100
8466K01	6,4	10,2	22,2 Hex	10-32	anod. Alu.	8396



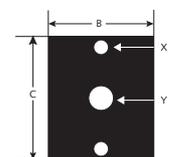
Typ	A	C	D	Gewinde X	Gewinde Y	Material	Empfohlene Sensoren
8400K01	3,4	11,6	12,7 Hex	10-32	10-32	anod. Alu.	8702, 8703, 8704, 8705, 8784, 8786, 8795
8400K02	6,0	12,4	19,1 Hex	10-32	6-32	anod. Alu.	8766A50
8400K03	5,5	12,8	19,1 Hex	10-32	M6	anod. Alu.	8688, 8702, 8703, 8704, 8705, 8784, 8786, 8795
8400K04	5,2	12,3	12,7 Hex	5-40	M6	anod. Alu.	8766A250/500, 8763
8400K05	5,9	13,3	19,1 Hex	6-32	M6	anod. Alu.	8766A50
8400K06	5,3	11,4	12,7 Hex	10-32	5-40	anod. Alu.	8766A250/A500, 8763



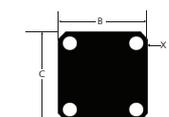
Typ	A	C	D	Gewinde X	Gewinde Y	Material	Empfohlene Sensoren
8466K02	6,4	8,9	22,2 Hex	10-32	10-32	anod. Alu.	8396



Typ	A (Dicke)	B	C	Gewinde X	Gewinde Y	Material	Empfohlene Sensoren
8464K01	7,6	21,6	25,4	4-40	-	anod. Alu.	8316
8464K02	7,6	21,6	25,4	4-40	10-32	anod. Alu.	8316



Typ	A (Dicke)	B	C	Durchmesser X	Material	Empfohlene Sensoren
800M144	4,8	15,9	15,9	4-40	anod. Alu.	8793A, 8794A



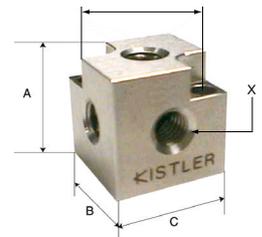
8400_000-281d-02.21

Triaxiale Montagewürfel

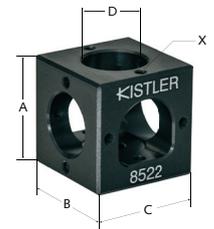
Sie ermöglichen die präzise Montage von zwei oder drei uniaxialen Beschleunigungssensoren zur Ausführung von bi- oder triaxialen Beschleunigungsmessungen. Die Befestigung

des Würfels an der Oberfläche kann durch Anschrauben oder bei bestimmten Typen mit Klebstoff erfolgen. Die Befestigung der Beschleunigungssensoren am Würfel kann auf ähnliche Art und Weise erfolgen.

Typ	A	B	C	D	X	Gewicht (g)	Material	Empfohlene Sensoren
8502	25,4	25,4	25,4	25,4	10-32	117	303 rostfr. Stahl	8202, 8702, 8703, 8704, 8705, 8002K
8504	14,5	14,5	14,5	14,0	10-32	20	303 rostfr. Stahl	8044, 8742A, 8743A
8510	14,5	14,5	14,5	14,2	5-40	19	316 rostfr. Stahl	8730
8514	17,3	17,3	17,3	18,3	10-32	35	303 Rostfr. Stahl	8202, 8702, 8704, 8774
8524	11,2	11,2	11,2	-	10-32	2.8	anod. Alu.	8774A, 8274

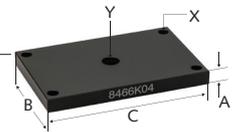


Typ	A	B	C	D	Gewinde X	Gewicht (g)	Montage-schrauben	Material	Empfohlene Sensoren
8522	26,9	26,9	26,9	15,0	4-40	28	4-40 x 7/16" 10-32 x 1/2"	anod. Alu.	8316
8530K01	39,6	39,6	39,6	25,4	4-40	74	4-40 x 7/16" ¼-28 x 1/2"	anod. Alu.	8330B

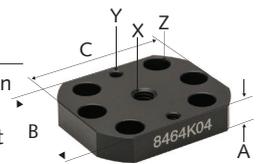


Schnittstellen-Adapterplatte

Typ	A (Dicke)	B	C	Durchmesser X	Durchmesser Y	Material	Empfohlene Sensoren
8466K04	4,6	25,4	43,9	3,2	5,2	anod. Alu.	Anpassung des Typs 8396 an die Montagebohrungen des vorherigen Typs 8393



Typ	A (Dicke)	B	C	Gewinde X	Gewinde Y	Durchmesser Z	Material	Empfohlene Sensoren
8464K04	5,7	27,0	31,7	10-32	4-40	3,2	anod. Alu.	Anpassung des Typs 8316 an die Montagebohrungen der Typen 8305/8310/8312 mit Bolzen 10-32

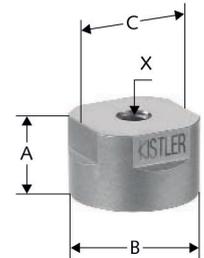


Magnetische Montageadapter

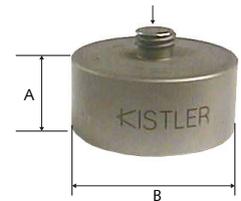
Sie bieten eine gute temporäre Befestigung des Sensors an der ferromagnetischen Versuchsstruktur. Zur Montage an runden Flächen ist ein gekerbter Montageadapter lieferbar. Magnetische Montageadapter werden bei Anwendungen eingesetzt, wo z.B.

die Schwingungsüberwachung grosser rotierender Maschinen erforderlich ist. Es muss berücksichtigt werden, dass bestimmte Montageadapter das Gewicht bedeutend erhöhen und das Hochfrequenzverhalten verringern können.

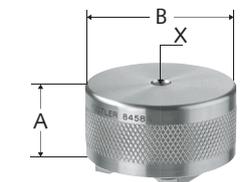
Typ	A	B	C	Gewinde X	Halte-Kraft (N)	Gewicht (g)	Max. Temp. (°C)	Material	Empfohlene Sensoren
8450A	7,6	12,7	11,2	5-40	26,7	1.25	170	17-4 rostfr. Stahl	8763, 8730
8452A	11,2	17,8	15,9	10-32	55	19	260	17-4 rostfr. Stahl	8274, 8702, 8703, 8704, 8705, 8774, 8784, 8763, 8202, 8786, 8290, 8766A50/050/100/250/500
KIG4662 B-4	10,9	18,0	12,7	10-32	55	17	80	rostfr. Stahl	
KIG4662 B-1	10,9	18,0	12,7	6-32	55	17	80	rostfr. Stahl	8714B
KIG4662 B-5	9,9	11,9	9,9	M2.5	55	8	80	rostfr. Stahl	8765, 8705
KIG4662 B-6	5,8	9,4	7,1	5-40	20	8	80	rostfr. Stahl	8730, 8640



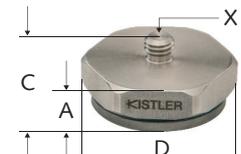
Typ	A	B	Gewinde X	Halte-Kraft (N)	Gewicht (g)	Max. Temp. (°C)	Material	Empfohlene Sensoren
8456	11,2	24,9	¼-28	135	57	170	17-4 PH rostfr. Stahl	8203
KIG4662 B-3	14,0	18,0	10-32	50	16	80	rostfr. Stahl	8702, 8705
KIG4662 B-2	14,0	18,0	¼-28	50	16	80	rostfr. Stahl	8752



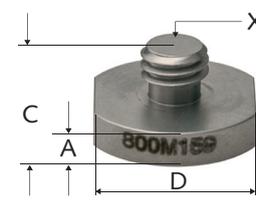
Typ	A	B	Gewinde X	Halte-Kraft (N)	Gewicht (g)	Material	Empfohlene Sensoren
8458	26,9	47,2	¼-28	180	102	17-4 PH rostfr. Stahl	8203, 8712



Typ	A	C	D	Gewinde X	Halte-Kraft (N)	Material	Empfohlene Sensoren
8466K03	6,4	8,9	24,6 Hex	10-32	100	303 rostfr. Stahl	8396



Typ	A	C	D	Gewinde X	Halte-Kraft (N)	Material	Empfohlene Sensoren
800M159	2,5	6,3	11,1	10-32	40	17-4 PH rostfr. Stahl	8688A
800M160	2,5	5,1	9,4	5-40	30	17-4 PH Rostfr. Stahl	8640A



Type	A (Dicke)	B	C	Gewinde X	Halte-Kraft (N)	Material	Empfohlene Sensoren
8464K03	7,6	21,6	25,4	4-40	100	17-4 PH rostfr. Stahl	8316

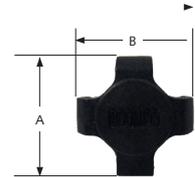


8400_000-281d-02.21

Montageklammern

Sie sind eine bequeme Methode zur Befestigung uniaxialer oder triaxialer, würfelförmiger Beschleunigungsmesser an einer Versuchsstruktur. Sie werden mit Heissklebstoff befestigt und bei grossen modalen Mehrkanalmessungen eingesetzt.

Typ	A	B	Material	Empfohlene Sensoren
800M156	16,5	16,5	Polykarbonat	8640A
800M155	20,1	20,1	Polykarbonat	8688A



Direktklebende Montage

Bestimmte Beschleunigungssensoren von Kistler wurden speziell für die Klebemontage entwickelt (Typen 8278, 8776...) und erfordern keine besonderen Montageadapter. Auch Sensoren mit Gewindebohrungen können für die Klebemontage verwendet werden.

Petrowax für die Montage

Über viele Jahre wurde Bienenwachs für die Montage verwendet. Das empfohlene Petrowax (Typ 8432) ist ein guter Ersatz für das Bienenwachs, weil es für ein verbessertes Frequenzverhalten entwickelt worden ist. Wachs ist ein gutes Befestigungsmittel für leichte Sensoren bei vorübergehenden Installationen, wo nahezu Raumtemperatur vorhanden ist.

Andere verfügbare Klebstoffe

Heisskleber kann auf rauen Flächen, oder wo höhere Frequenzen kein Problem sind, verwendet werden. Er ist ideal für eine direkte Montage mit oder ohne Montageadapter (Kunststoffclip-Technik). Abnehmen und Reinigen sind sehr einfach. Heisskleber wird oftmals bei Strukturanalysen verwendet, wo viele Sensoren an einer Struktur angebracht werden. Heisskleberpistolen sind im Handel erhältlich (mit Netzkabel oder Akku). Es gibt unterschiedliche Heisskleber; einige davon können in hohen Temperaturbereichen eingesetzt werden. Für Polymer- oder Kunststoffflächen gibt es Niedertemperatur-Heisskleber mit ausreichender Haftkraft.

Cyanoacrylat (Sekundenkleber):

Flüssige Sekundenkleber mit niedriger Viskosität eignen sich besonders auf glatten, ebenen und nicht porösen Flächen. Gelförmige Sekundenkleber können auf rauen und porösen Flächen, wie z. B. Eisenguss verwendet werden. Durch die hohe Viskosität wird eine Migration dieses Klebers verhindert. Betriebstemperaturen zwischen -80°C und 100°C sind erreichbar.

2Komp.-Epoxidharz: Dies wird bei dauerhaften Installationen verwendet. Es gibt viele verschiedene Produkte für unterschiedliche Anwendungen und Werkstoffe. Epoxidharze werden über die Zeit, niedrigen und/oder hohen Temperaturen gehärtet. Kistler liefert eine Basis, einen Clip oder Adapter, die dauerhaft an der Struktur befestigt werden können. Sie verfügen über eine Gewindebohrung zur Befestigung des Beschleunigungsmessers, damit er bei Bedarf abgeschraubt werden kann. Epoxidharze sind bis zu 260°C erhaltlich.

Direktklebende Montage (Fortsetzung)

Klebstoffe	Montagefläche		Umgebungstemperatur		Verfügbarkeit		Lösungs- mittel
	glatt, poliert	rau	Raumtempe- ratur	Temperaturbereich	Hersteller	Kistler	
Vorübergehend/abnehmbar							
Synthetisches Wachs/Petrowax	■	■	■			■	nicht benötigt
Zweiseitiges Klebeband	■	■	■		3M (Typ 465, 924)		-
Einseitiges Alu-Klebeband	■	■	■		3M (Typ 433, 431)		-
Thermisches Kunststoffklebeband (www.nittousa.com)				bis zu 150°C	Nitto Denko (USA), P-224AMB		
Hochfestes Silikon-Maskierband				bis zu 180°C	Nitto Denko (USA), PS-1		

Fest/Abnehmbar/Dauerhaft

Sekundenkleber, flüssig	■			siehe Anweisungen des Herstellers	Kleber, Henkel Teroson, UHU GmbH		MEK (1)
Sekundenkleber, Gel	■	■		siehe Anweisungen des Herstellers	Kleber, Henkel Teroson, UHU GmbH		MEK (1)
Heisskleber (mit Heisskleberpi- stole)	■	■		bis zu ca. 65°C	Kleber, Henkel Teroson, UHU GmbH		

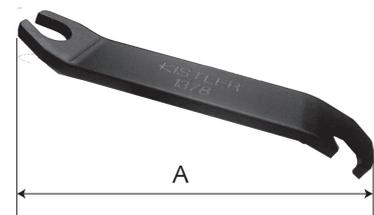
Dauerhaft

Epoxidharz, 2K	■	■		bis zu ca. 120°C	Kleber, Henkel Teroson, UHU GmbH		
325 Speed Bonder	■	■		-55°C ... 180°C	Kleber, Henkel Teroson		

(1): MEK ist die Abkürzung für Methyl-ethyl-keton. Um die richtige Verwendung sicherzustellen, siehe das unter [3] erwähnte Sicherheitsdatenblatt.

Ausbauschlüssel für Miniatur-Beschleunigungsmesser:

Typ	A (Länge)	Empfohlene Sensoren
1378	63,5	8778, 8278



Der technische Standard ISO 5348:1998 "Mechanical vibration and shock - Mechanical mounting of accelerometers" gibt weitere Hinweise für die Montage von Beschleunigungssensoren.

Literatur:

- [1] Sonderdruck Referenz 20.305, "Acceleration Mounting Considerations" – www.kistler.com
- [2] Sonderdruck Referenz 20.407, "Frequency Response Limits for Low Impedance Accelerometers" – www.kistler.com
- [3] Sicherheitsdatenblatt gemäss EG-Verordnung 1907/2006 – www.merckmillipore.com