

Referenz- Drehmomentmessscheibe

TB1A

Inhalt	Seite
Sicherheitshinweise	4
1 Lieferumfang	7
2 Anwendung	7
3 Aufbau und Wirkungsweise	8
3.1 Mechanischer Aufbau	8
4 Montage	8
4.1 Allgemeine Einbauhinweise	8
4.2 Einbaulage	11
4.3 Bedingungen am Einbauort	11
4.4 Mechanischer Einbau	11
4.5 Belastbarkeit	17
5 Elektrischer Anschluss	18
5.1 Hinweise für die Verkabelung	19
5.2 Vierleiter-Technik	20
6 Wartung	20
7 Zubehör	20
8 Technische Daten	21
9 Abmessungen	24
10 Abdruck der Konformitätserklärung	25

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Referenz-Drehmomentmessscheibe TB1A ist ausschließlich für Drehmomentmessaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungs- und Regelungsaufgaben zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als **nicht** bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf der Aufnehmer nur nach den Angaben in der Montageanleitung verwendet werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Der Aufnehmer ist kein Sicherheitselement im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Aufnehmers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung voraus.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Der Aufnehmer entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Aufnehmer können Restgefahren ausgehen, wenn er von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Aufnehmers beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der Drehmomentmesstechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Drehmomentmesstechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner, Ausrüster oder Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Drehmomentmesstechnik ist hinzuweisen.

In dieser Montageanleitung wird auf Restgefahren mit folgenden Symbolen hingewiesen:



WARNUNG

Bedeutung: **Möglicherweise gefährliche Situation**

Weist auf eine **mögliche** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge **haben kann**.



ACHTUNG

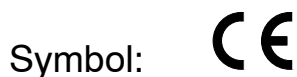
Bedeutung: **Möglicherweise gefährliche Situation**

Weist auf eine **mögliche** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschaden, leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge **haben könnte**.



HINWEIS

Weist darauf hin, dass wichtige Informationen über das Produkt oder über die Handhabung des Produktes gegeben werden.



Bedeutung: **CE-Kennzeichnung**

Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (siehe Konformitätserklärung am Ende dieses Dokuments).

Umbauten und Veränderungen

Der Aufnehmer darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für daraus resultierende Schäden aus.

Qualifiziertes Personal

Der Aufnehmer ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen.

1 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- 1 Referenz-Drehmomentmessscheibe
- 1 Montageanleitung
- 1 Prüfprotokoll

2 Anwendung

Die Aufnehmer messen statische und dynamische Drehmomente im nichtdrehenden Betrieb. Die Nenndrehmomente liegen im Bereich von 100 N·m bis 10 kN·m.

Transfer-Drehmomentaufnehmer

Hauptanwendungen sind der Transfer des Drehmomentes z. B. beim Kalibrieren von Referenzaufnehmern in Prüf- und Kalibriermaschinen und die Vergleiche der Bezugsnormale verschiedener Kalibrierlaboratorien.

Bei Transferaufnehmern ist ein hoher Grad an Vergleichbarkeit wichtig, da sie bei der Weitergabe des Drehmomentes ein Maß für verschiedene Beobachter, Versuchsbedingungen, Laboratorien, Einbau- und Zeitsituation ist. Daher sind bei der Weitergabe die gleichen Einbaubedingungen wie bei der Kalibrierung im Bezugsnormal herzustellen oder entsprechende Adapter (Vorschläge siehe Seite 16f) mit einzukalibrieren.

Referenz-Drehmomentaufnehmer

Referenz-Drehmomentaufnehmer werden in eine Kalibriervorrichtung eingebaut und dann wird die gesamte Kalibriereinrichtung beispielsweise mittels Transfer-Drehmomentaufnehmer qualifiziert oder zertifiziert. Der exakte Kennwert des Aufnehmers ist daher von untergeordneter Bedeutung.

Allgemeine Drehmomentmessungen im nichtdrehenden Betrieb

Wegen der hohen mechanischen Belastbarkeit, der zulässigen Schwingbreite von 160 % (10 kN·m = 120 %) des Nenndrehmomentes und einer kompakten Bauform eignen sich die Aufnehmer auch hervorragend für den Einsatz in Prüfmaschinen für die Bauteilprüfung (Drehwechselbeanspruchung) oder als Reaktionsmomentaufnehmer, z. B. in Rührwerken mit direkter Ankopplung des Antriebsmotors oder Getriebes.

3 Aufbau und Wirkungsweise

3.1 Mechanischer Aufbau

Die Referenz-Drehmomentmessscheibe besteht aus einem mit Dehnungsmessstreifen applizierten Messkörper und einem damit verschraubten Anschlussflansch.

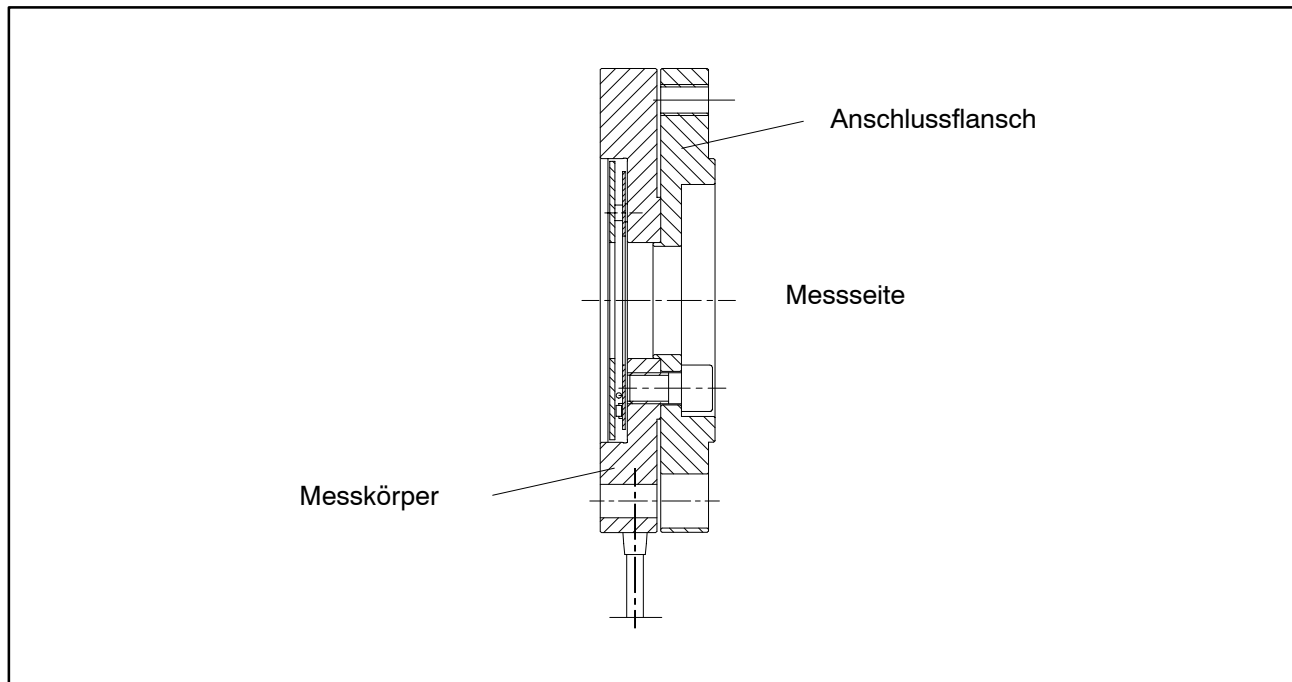


Abb.3.1: Mechanischer Aufbau

4 Montage

4.1 Allgemeine Einbauhinweise

Beim Einbau der Drehmomentmessscheibe in Prüfstände beeinflussen die Prüfstandskomponenten (Rahmen, Kupplungen, Anschlussflansche, Verschraubungen etc.) das Verformungsverhalten im Wellenstrang und damit die Messcharakteristik (Nullpunkt, Kennwert, Wiederholbarkeit). Ursachen hierfür können sein:

- Zusätzlich auftretende parasitäre Belastungen wie Radial-, Axialkräfte oder Biegemomente
- Unsymmetrische Drehmomenteinleitung in den Aufnehmer

- Von der Aufnehmer-Kalibrierung abweichende Steifigkeitsbedingungen im Wellenstrang

Diese Rückwirkungen des Prüfstandes auf den Referenzaufnehmer werden z. B. durch adaptierbare Hebel-Masse-Systeme einkalibriert.

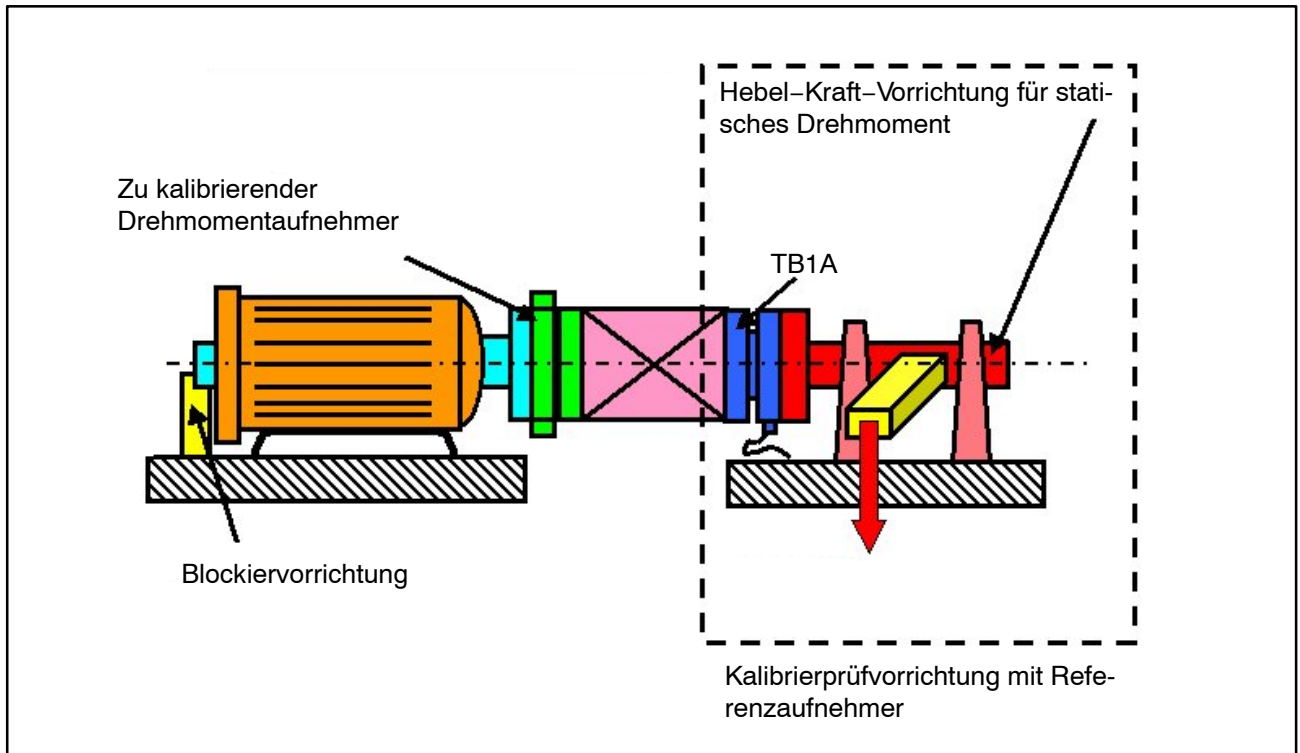


Abb.4.1: Beispiel für den Einbau in eine Kalibrierprüfvorrichtung

Parasitäre Belastungen

Parasitäre Belastungen entstehen durch Verspannungen im Wellenstrang. Sie führen zu einem additiven Einfluss auf das Nullsignal der Drehmomentmessscheibe (siehe technische Daten). Treten sie während einer Drehmomentbelastung auf, verursachen sie eine scheinbare Kennwertänderung.

Gegenmaßnahmen:

1. Richten Sie den Wellenstrang optimal aus (Ausrichtangaben in den technischen Daten beachten!). Solange die zulässigen Grenzen für Biegemomente, Quer- und Längskräfte nicht überschritten werden, sind keine besonderen Kupplungen oder andere Maßnahmen für den Einbau der Referenz-Drehmomentmessscheibe erforderlich (Einfluss auf das Messergebnis ca. 1 % des Nenndrehmomentes).

2. Ist die notwendige Ausrichtgenauigkeit nicht zu erreichen, setzen Sie rückwirkungsfreie Kupplungen ein.
3. Halten Sie das Gewicht der auf die Drehmomentmessscheibe wirkenden Wellenabschnitte möglichst gering.

Je nach Konstruktion des Prüfstandes können Entkopplungsmaßnahmen mit drehsteifen aber biegeweichen Drehstäben notwendig sein.

Abweichende Steifigkeitsbedingungen

Weichen die Steifigkeitsbedingungen im Wellenstrang (in der Nähe der Drehmomentmessscheibe) von den Bedingungen bei der Kalibrierung in der HBM-Normalenmesseinrichtung ab, führt dies zu einer veränderten Drehmomenteinleitung in die Drehmomentmessscheibe.

Gegenmaßnahmen:

1. Halten Sie die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben strikt ein.
2. Verwenden Sie hochfeste oder gehärtete Adaptionskomponenten, speziell in der Nähe der Drehmomentein- und ausleitungen der Drehmomentmessscheibe.

Unsymmetrische Drehmomentverteilungen

Unsymmetrische (axial ungleichmäßige) Drehmomentverteilung im Wellenstrang kann zu Verformungen führen, die ihrerseits parasitären Belastungen verursachen.

Gegenmaßnahmen:

1. Nutzen Sie alle vorhandenen Schraubverbindungen zur Befestigung.
2. Halten Sie die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben strikt ein.
3. Vermeiden Sie unnötige Bohrungen in den Adaptionsflanschen.
4. Verwenden Sie saubere, ebene und möglichst geschliffene Flanschflächen.
5. Vermeiden Sie Drehmomentein- und ausleitungen direkt am Außendurchmesser der Messscheibe.
6. Verwenden Sie Adaptionsflansche mit ausreichend großen Durchgangsbohrungen, um Formschluss der Schrauben zu vermeiden.

4.2 Einbaulage

Die Einbaulage der Referenz-Drehmomentmessscheibe ist beliebig. Bei rechtsdrehendem Moment (im Uhrzeigersinn) steht in Verbindung mit HBM-Messverstärkern ein positives Ausgangssignal an.

4.3 Bedingungen am Einbauort

Die Referenz-Drehmomentmessscheiben TB1A sind in der Schutzart IP54 nach EN 60529 ausgeführt. Die Messscheiben sind vor grobem Schmutz, Staub, Öl, Lösungsmitteln und Feuchtigkeit zu schützen.

Im Betrieb sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen der entsprechenden Berufsgenossenschaften zum Schutz von Personen zu beachten.

4.4 Mechanischer Einbau



HINWEIS

Gehen Sie mit der Referenz-Drehmomentmessscheibe schonend um! Der Aufnehmer kann durch mechanische Einwirkung (Fallenlassen), chemische Einflüsse (z. B. Säuren, Lösungsmittel) oder Temperatureinfluss (Heißluft, Dampf) bleibend beschädigt werden.



ACHTUNG

Die werkseitig mit Sicherungslack markierten Verschraubungen von Messkörper und Anschlussflansch und die Schlitzschrauben des Typenschildes dürfen nicht gelöst werden.

Beim Einbau der Referenz-Drehmomentmessscheibe als Vergleichsnorm in Kalibrierprüfständen ist das zu messende Drehmoment von der Messseite (siehe Abb.4.2) einzuleiten.

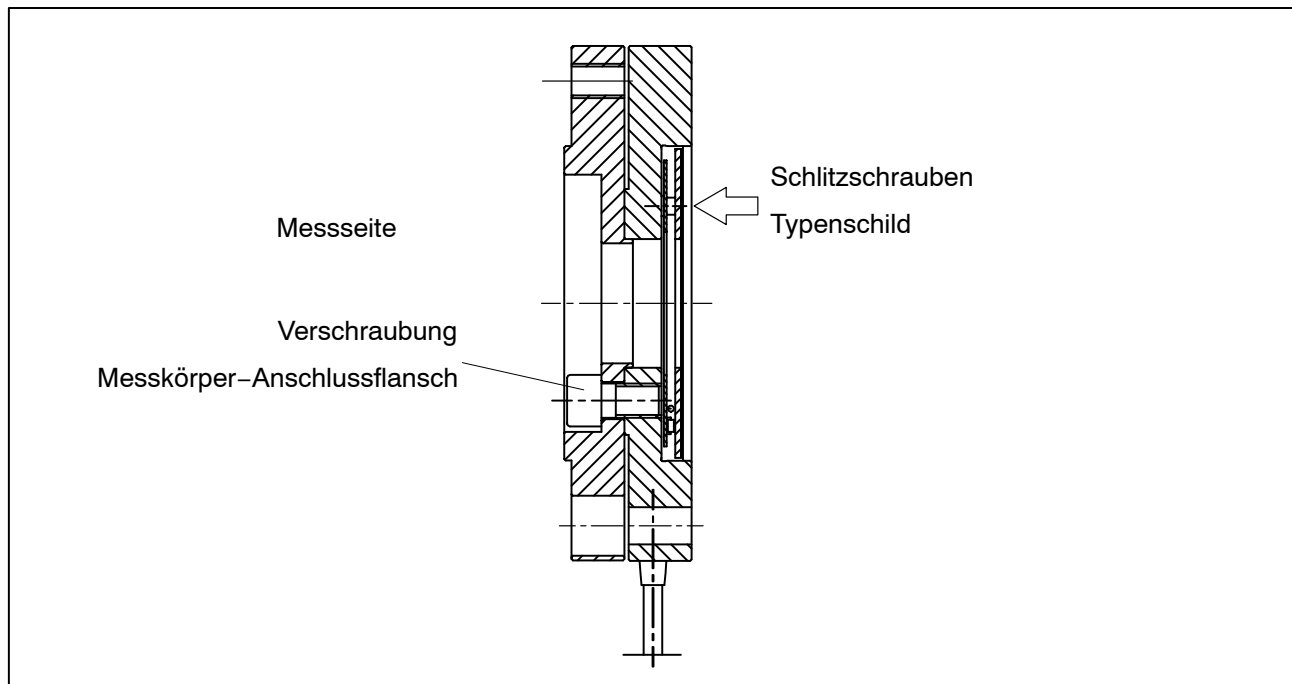


Abb.4.2: Werkseitig verlackte Verschraubungen

Montagefolge:

1. Verwenden Sie saubere, ebene (Planlauftoleranz 0,01 mm) und möglichst geschliffene ($R_t < 0,8$) Flanschflächen (Mindest-Werkstofffestigkeit $>900 \text{ N/mm}^2$; Härte $>30 \text{ HRC}$).
2. Reinigen Sie vor dem Einbau die Flanschplanflächen der Drehmomentmessscheibe und der Gegenflansche. Die Flächen müssen für eine sichere Drehmomentübertragung sauber und fettfrei sein. Benutzen Sie mit Lösungsmittel angefeuchtete Lappen oder Papier. Achten Sie beim Reinigen darauf, dass kein Lösungsmittel ins Innere des Messscheibe tropft.
3. Verwenden Sie für die Verschraubung des Messkörpers acht Innensechskantschrauben **DIN EN ISO 4762; schwarz/geölt/ μ_{ges} 0,125 der Festigkeitsklasse 10.9 (Messbereich 10 kN·m: 12.9)** in geeigneter Länge (abhängig von der Anschlussgeometrie, siehe Tabelle 4.1).

Wir empfehlen, insbesondere bei 100 N·m und 200 N·m, Zylinderschrauben DIN EN ISO..., geschwärzt, glatter Kopf, zulässige Maß- und Formabweichung nach DIN ISO 4759, Teil1, Produktklasse A.

**WARNUNG**

Die Schraubenköpfe (Z), siehe Abb.4.3, dürfen nicht am Anschlussflansch anliegen.

Bei Wechsellasten: Kleben Sie alle Verbindungsschrauben mit einer Schraubensicherung (mittelfest) in das Gegengewinde, um einen Vorspannverlust durch Lockern auszuschließen.

- Bei geschnittenem Gewinde sollte der Adapterwerkstoff eine Streckgrenze von mindestens 900 N/mm^2 aufweisen.

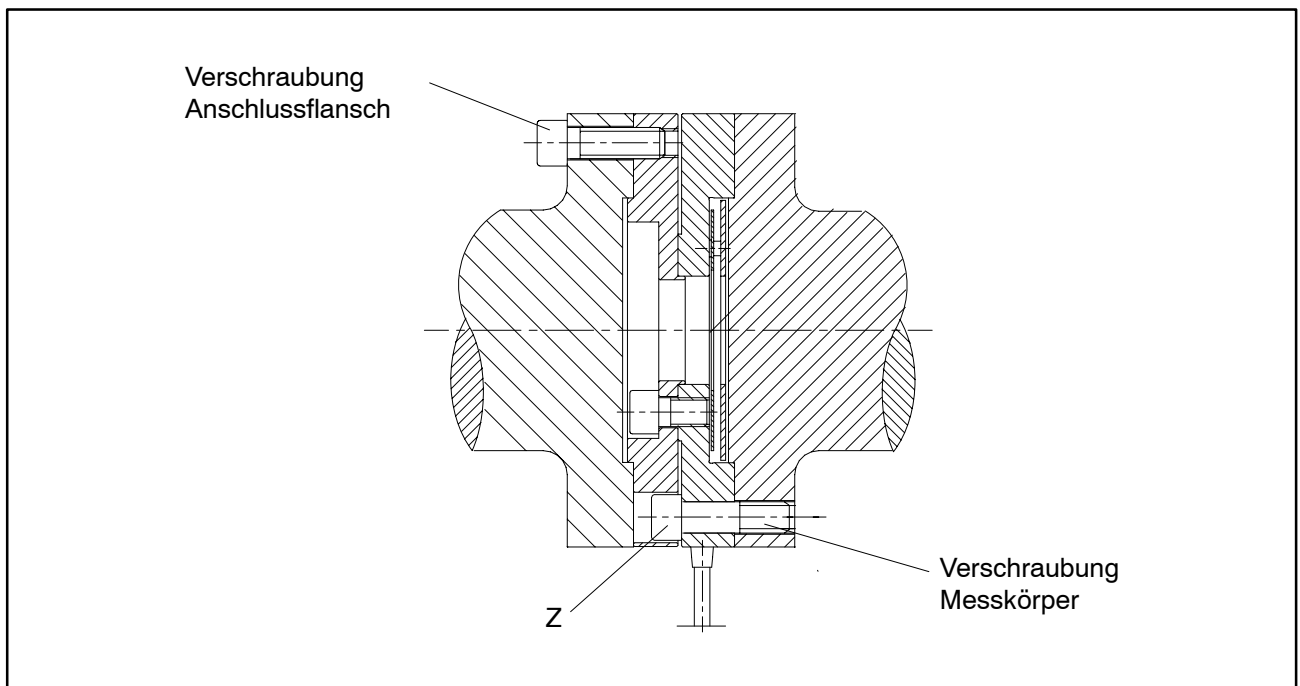


Abb.4.3: Verschraubung des Messkörpers

- Verdrehen Sie die Referenz-Drehmomentmessscheibe vor dem endgültigen Anziehen der Schrauben auf der Zentrierung solange, bis alle Schraubenköpfe etwa mittig in den Durchgangsbohrungen des Anschlusselementes liegen. Die Schraubenköpfe dürfen die Wandung der Durchgangsbohrungen im Anschlussflansch nicht berühren!
- Ziehen Sie alle Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment (Tabelle 4.1) an.
- Am Anschlussflansch befinden sich zur weiteren Montage des Wellenstranges acht Gewindebohrungen. Verwenden Sie ebenfalls Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 (bzw. 12.9) und ziehen Sie diese mit dem vorgeschriebenen Moment nach Tabelle 4.1 an.



ACHTUNG

Die maximale Einschraubtiefe im Anschlussflansch (nach Tabelle 4.1) ist unbedingt einzuhalten! Andernfalls kann es zu erheblichen Messfehlern durch Drehmomentennebenschluss oder zur Beschädigung des Aufnehmers kommen.

Nennmoment (N·m)	Befestigungsschrauben (Z) Messkörper	Befestigungsschrauben Festigkeitsklasse	Maximale Einschraubtiefe (Y) der Schrauben im Anschlussflansch (mm)	Vorgeschriebenes Anziehdrehmoment (N·m)
100	M6	10.9	7,5	14
200	M8		11	34
500	M12		18	115
1k	M12		18	115
2k	M14		18	185
5k	M18		33,5	400
10k	M18	12.9 ¹⁾	33,5	470

Tabelle 4.1: Befestigungsschrauben

¹⁾Sollten Schrauben der Klasse 12.9 nicht zur Verfügung stehen, können auch Schrauben der Klasse 10.9 (Anziehdrehmoment 400 N·m) verwendet werden. Das zulässige Grenzdrehmoment verringert sich dann auf 120 % bezogen auf M_N .

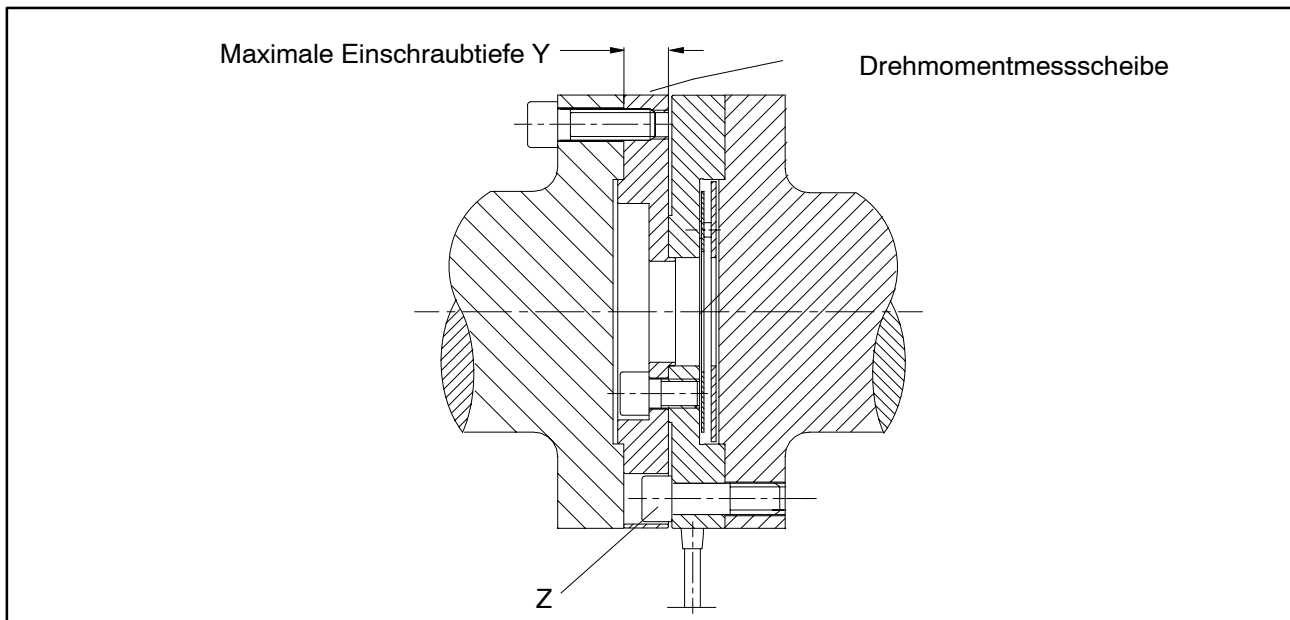


Abb.4.4: Einbaubeispiel

Einbau als Transferaufnehmer

Transferaufnehmer müssen möglichst unempfindlich gegenüber allen Einbaueinflüssen sein. Dies können Sie konstruktiv zum Beispiel durch speziell ausgebildete Adaptionflansche erreichen.

Zum optimalen Übertragen des Kennwertes sollten ergänzend zu den schon genannten Empfehlungen für Referenzaufnehmer folgende Punkte beachtet werden:

- Leiten Sie das Drehmoment von innen (D_I) nach außen (D_A) in die Drehmomentmessscheibe ein, wobei das Verhältnis $\frac{D_I}{D_A} \leq 0,6$ sein sollte.
- Die Breite des Adaptionflansches (B) auf der Reaktionsseite sollte das 1,5...2-fache des Flanschschraubendurchmessers betragen.

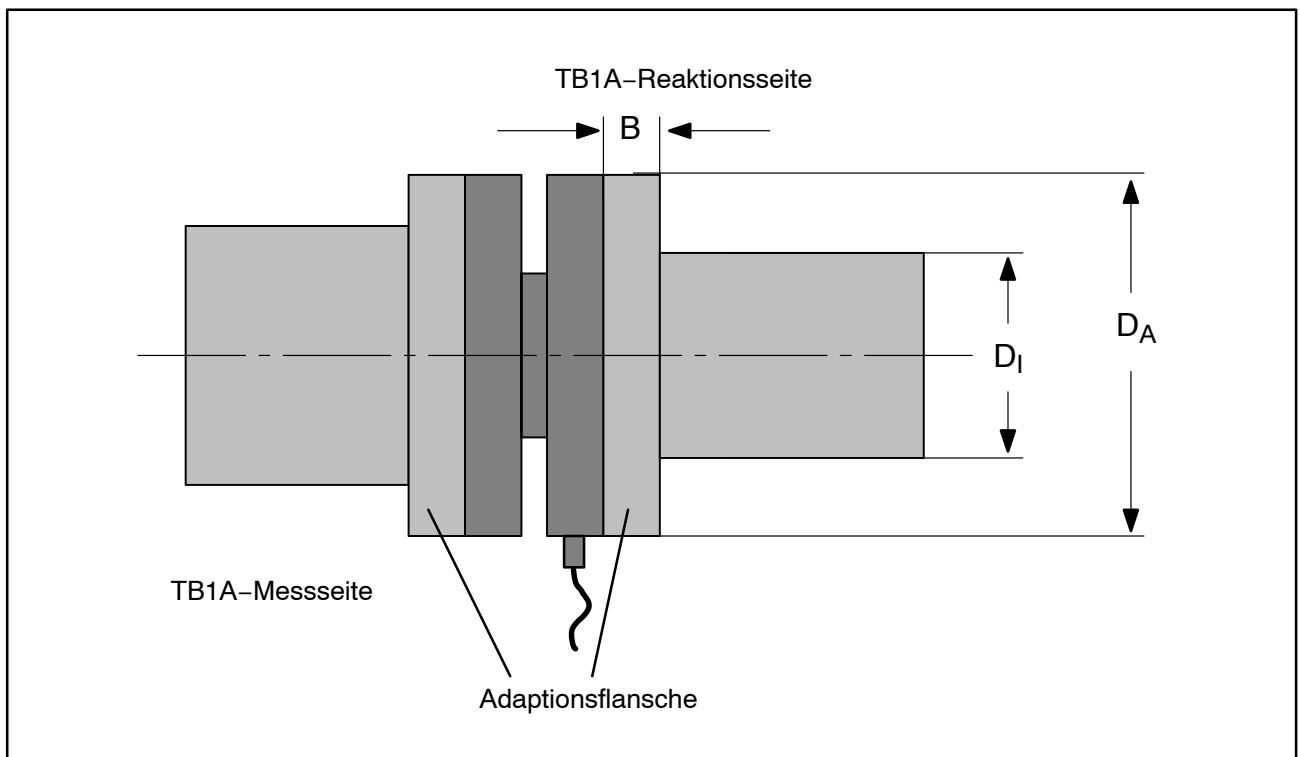


Abb.4.5: Adaptionflansch Transferaufnehmer

Alternativ zu Wellenstümpfen können Sie auch einen zusätzlichen Adaptionflansch verwenden, der auf der Messkörperseite montiert und mit eingemessen wird (siehe Abb.4.6).

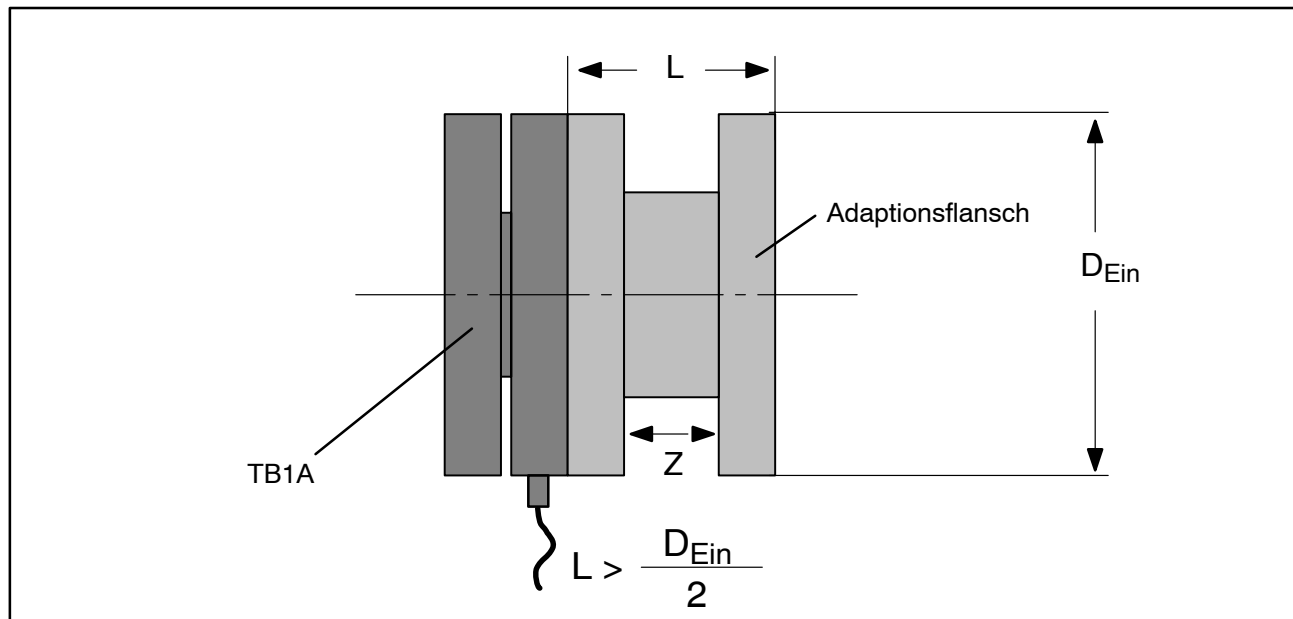


Abb.4.6: Zusätzlicher Adaptionflansch bei Transferaufnehmern

Damit der Einbau des Messflansches mit dem Adaptionflansch problemlos durchgeführt werden kann, empfehlen wir folgende Flanschgestaltung:

- Auf der Gegenseite des Flansches sind Durchgangsbohrungen vorzusehen, die dem Lochbild der TB1A entsprechen. Die Winkellage der Durchgangsbohrungen soll der Winkellage der Gewindebohrungen der TB1A entsprechen.
- Der Flanschzwischenraum Z muss so bemessen sein, dass die Verbindungsschrauben durchgesteckt und mit einem Drehmomentschlüssel angezogen werden können.

4.5 Belastbarkeit

Die Drehmomentmessscheiben eignen sich zum Messen statischer und dynamischer Momente.

Bitte beachten Sie beim Messen dynamischer Drehmomente:

- Die für statische Drehmomente durchgeführte Kalibrierung gilt auch für dynamische Drehmomentmessungen.
- Die Eigenfrequenz f_0 der mechanischen Messanordnung hängt von den Trägheitsmomenten J_1 und J_2 der angeschlossenen Drehmassen sowie der Drehsteifigkeit der TB1A ab.

Die Eigenfrequenz f_0 der mechanischen Messanordnung lässt sich aus folgender Gleichung überschlägig bestimmen:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{c_T \cdot \left(\frac{1}{J_1} + \frac{1}{J_2} \right)}$$

f_0 = Eigenfrequenz in Hz
 J_1, J_2 = Massenträgheitsmoment in kgm^2
 c_T = Drehsteifigkeit in $\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$

- Die Schwingbreite (Spitze/Spitze) darf max. 160 % (bei Nenndrehmoment $10 \text{ kN}\cdot\text{m}=120 \%$) des für die TB1A kennzeichnenden Nenndrehmomentes sein, auch bei Wechsellast. Dabei muss die Schwingbreite innerhalb des durch $-M_N$ und $+M_N$ festgelegten Belastungsbereiches liegen.

Achtung: Auch im Resonanzfall müssen die mechanischen Grenzwerte eingehalten werden. Drehfedersteifigkeit und Trägheitsmoment zur Abschätzung der Eigenfrequenzen können Sie Kap. 8 entnehmen.

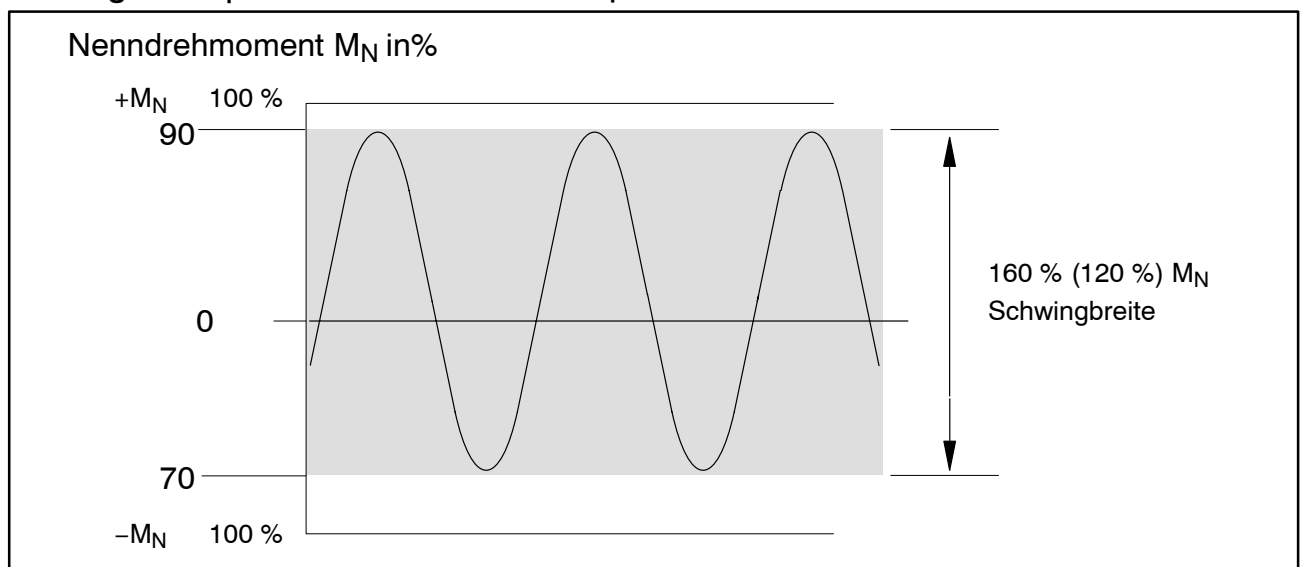


Abb.4.7: Zulässige dynamische Belastung

5 Elektrischer Anschluss

Die Referenz-Drehmomentmessscheiben sind mit einem fest montierten 6adrigen Anschlusskabel (Sechsheiter-Schaltung) mit freien Enden ausgerüstet. Auf Wunsch ist eine Steckermontage möglich (siehe Kap.7.)

Verlängerungskabel sollten geschirmt und kapazitätsarm sein. HBM bietet hierfür speziell die Kabel 1-KAB0304A-10 (konfektioniert) und KAB8/00-2/2/2 (Meterware, kann auch mit montiertem Geräteanschlussstecker geliefert werden) an.

Die Anschlussbelegung für HBM-Messverstärker entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Anschluss	Aderfarbe	Anschließen an einen Messverstärker mit	
		15poligem Sub-D-Stecker	7poligem Anschlussstecker
Messsignal (+U _A)	Weiß	8	A
Brückenspeisespannung (-U _B)	Schwarz	5	B
Brückenspeisespannung (+U _B)	Blau	6	C
Messsignal (-U _A)	Rot	15	D
Fühlerleitung (-)	Grau	12	G
Fühlerleitung (+)	Grün	13	F
Schirm an Gehäusemasse	Gelb	1	E

Tab.5.1: Anschlussbelegung

Anschlussbelegungen von Messverstärkern mit Löt- oder Klemmanschluss entnehmen Sie bitte den Unterlagen des jeweiligen Verstärkers.

5.1 Hinweise für die Verkabelung

Elektrische und magnetische Felder verursachen oft die Einkopplung von Störspannungen in den Messkreis. Diese Störungen gehen in erster Linie von parallel zu den Messleitungen liegenden Starkstromleitungen aus, aber auch von in der Nähe befindlichen Schützen oder Elektromotoren. Außerdem können Störspannungen auf galvanischem Wege eingekoppelt werden, insbesondere durch Erdung der Messkette an mehreren Punkten.

Beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Verwenden Sie nur abgeschirmte und kapazitätsarme Messkabel von HBM.
- Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- oder Steuerleitungen verlegen. Falls dies nicht möglich ist (z. B. in Kabelschächten), schützen Sie das Messkabel z. B. durch Stahlpanzerrohre und halten einen Mindestabstand von 50 cm zu den anderen Kabeln. Starkstrom- oder Steuerleitungen sollten in sich verdrillt sein (15 Schlag pro Meter).
- Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen sind zu meiden.
- Aufnehmer, Verstärker und Anzeigegerät nicht mehrfach erden. Alle Geräte der Messkette sind an den gleichen Schutzleiter anzuschließen.
- Der Schirm des Anschlusskabels ist mit dem Aufnehmergehäuse verbunden.
- Anschlussschema, Erdungskonzept (Greenline).

Erdungskonzept (Greenline)

Der Kabelschirm ist nach dem Greenline-Konzept angeschlossen. Dadurch wird das Messsystem von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Hier wirkende elektromagnetische Störungen beeinflussen das Messsignal nicht. Die Übertragerstrecke ist durch spezielle elektronische Kodierungsverfahren gegen elektromagnetische Beeinflussungen geschützt.

Bei Störungen durch Potentialunterschiede (Ausgleichsströme) sind am Messverstärker die Verbindungen zwischen Betriebsspannungsnull und Gehäusemasse zu trennen und eine Potential-Ausgleichsleitung zwischen Gehäuse und Messverstärkergehäuse zu legen (hochflexible Litze, 10 mm² Leitungsquerschnitt).

5.2 Vierleiter-Technik

Muss die Referenz-Drehmomentmessscheibe mit einem Messverstärker in Vierleiter-Technik betrieben werden, dann sind die Adern **schwarz** mit **grau** und **grün** mit **blau** zu verbinden. Der Kennwert des Aufnehmers verändert sich dabei um ca. 0,022 %. Die Änderung des Temperaturkoeffizienten des Kennwertes (TK_C) ist vernachlässigbar klein. Verändern der Kabellänge führt zur Änderung des Kennwertes. Temperatureinflüsse auf das Kabel werden nicht ausgeregelt. Für viele messtechnische Anforderungen reicht allerdings die Messgenauigkeit auch bei der Vierleiter-Technik aus.

6 Wartung

Die Referenz-Drehmomentmessscheiben TB1A sind wartungsfrei.

7 Zubehör

Zusätzlich zu beziehen:

- Steckermontage
- Konfektioniertes Verlängerungskabel 1-Kab0304A-10.
- Verlängerungskabel Kab8/00-2/2/2, Länge ab 10 m.

8 Technische Daten

Typ		TB1A						
Genauigkeitsklasse		0,05						
Drehmoment-Messsystem								
Nenndrehmoment M_N	N·m	100	200	500	1k	2k	5k	10k
Nennkennwert (Nennsignalspanne zwischen Drehmoment = Null und Nenndrehmoment)	mV/V	1,5						
Kennwerttoleranz (Abweichung der tatsächlichen Ausgangsgröße bei M_N von der Nennsignalspanne)	%	< ±0,1						
Temperatureinfluss pro 10K im Nenntemperaturbereich auf das Ausgangssignal , bezogen auf den Istwert	%	< ±0,05						
auf das Nullsignal , bezogen auf den Nennkennwert	%	< ±0,05						
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese , bezogen auf den Nennkennwert	%	< ±0,03						
Rel. Standardabweichung der Wiederholbarkeit nach DIN 1319, bezogen auf die Ausgangssignaländerung	%	< ±0,01						
Eingangswiderstand bei Referenztemperatur	Ohm	1750 ± 150						
Ausgangswiderstand bei Referenztemperatur	Ohm	1400 ± 30						
Referenzspeisespannung	V	5						
Max. zul. Speisespannung	V	20						
Gebrauchsbereich der Speisespannung	V	2,5...12						
Referenztemperatur	°C	+23						
Nenntemperaturbereich	°C	+10...+60						
Gebrauchstemperaturbereich	°C	-10...+60						
Lagerungstemperaturbereich	°C	-20...+70						

Nennmoment M_N	N·m	100	200	500	1k	2k	5k	10k
Belastungsgrenzen ¹⁾								
Grenzdrehmoment, bezogen auf M_N	%	200						
Bruchdrehmoment, bezogen auf M_N	%	> 400						
Grenzlängskraft	kN	2	4	7	7	12	22	31
Grenzquerkraft	kN	1	3	6	8	15	30	40
Grenzbiegemoment	N·m	70	140	500	500	1000	2500	4000
Schwingbreite nach DIN 50 100 (Spitze/Spitze) ²⁾	kN·m	0,16	0,32	0,8	1,6	3,2	8,0	12,0
Mechanische Werte								
Drehsteifigkeit	kN·m/ rad	160	430	1000	1800	3300	9900	15000
Verdrehwinkel bei M_N	Grad	0,036	0,027	0,028	0,032	0,034	0,029	0,038
Maximale Auslenkung bei Grenzlängskraft	mm	< 0,03						
Zusätzlicher max. Rundlauffehler bei Grenzquerkraft	mm	< 0,01	< 0,02			< 0,03		
Zusätzliche Planparallelitätsabweichung bei Grenzbiegemoment	mm	< 0,2						
Massenträgheitsmoment um die Drehachse $\times 10^{-3}$	kg·m ²	1,3	3,4	13,2	13,2	29,6	110	120
Anteiliges Massenträgheitsmoment (Messkörperseite)	%	51	44	39	39	38	31	33
Ergänzende Zuverlässigkeitsangaben								
Mechanischer Schock, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68; Teil 2-27; IEC 68-2-27-1987								
Anzahl	n	1000						
Dauer	ms	3						
Beschleunigung (Halbsinus)	m/s ²	650						
Schwingbeanspruchung, Prüfschärfegrad nach DIN IEC 68, Teil 2-6: IEC 68-2-6-1982								
Frequenzbereich	Hz	5...65						
Dauer	h	1,5						
Beschleunigung (Amplitude)	m/s ²	50						
Schutzart nach EN 60529		IP 54						
Gewicht, ca. (ohne Kabel)	kg	0,9	1,8	3,5	3,5	5,8	14	15,2

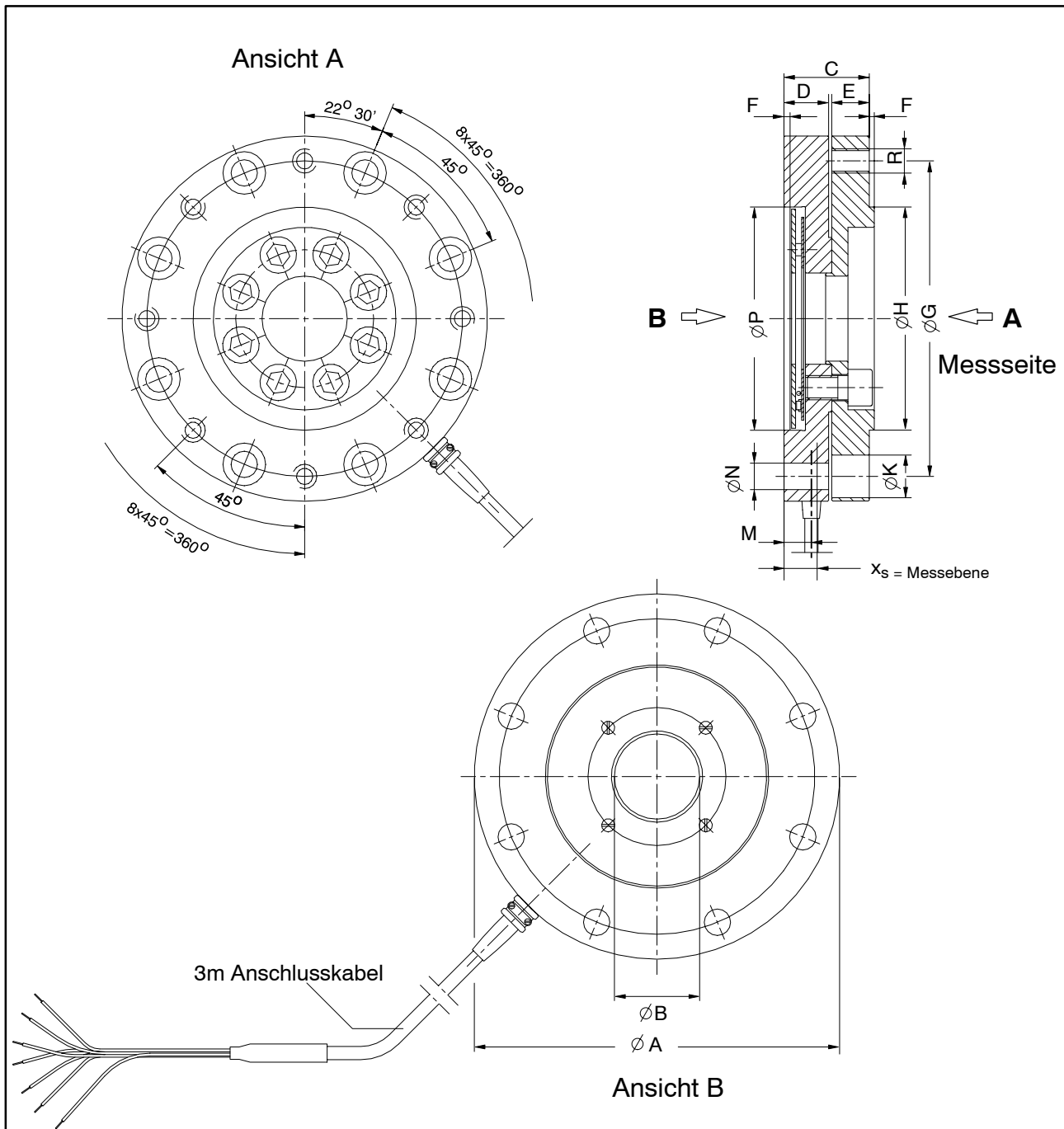
1) Jede irreguläre Beanspruchung (Biegemoment, Quer- oder Längskraft, Überschreiten des Nennmomentes) ist bis zu der angegebenen statischen Belastungsgrenze nur dann zulässig, solange keine der jeweils anderen von ihnen auftreten kann. Andernfalls sind die Grenzwerte zu reduzieren. Wenn je 30% des Grenzbiegemomentes und der Grenzquerkraft vorkommen, sind nur noch 40% der Grenzlängskraft zulässig, wobei das Nennmoment nicht überschritten werden darf. Im Messergebnis können sich die zul. Biegemomente, Längs- und Querkräfte wie ca. 1% des Nennmomentes auswirken.

2) Das Nennmoment darf dabei nicht überschritten werden.

Ergänzende Angaben zur Klassifizierung mittels DKD-Messung nach DIN 51309

Typ		TB1A						
Klasse		0,1 (typisch 0,05)						
Nennmoment M_N	N·m	100	200	500	1k	2k	5k	10k
Rel. Nullpunktabweichung f_0 (Nullsignalrückkehr), bezogen auf den Endwert	%	< $\pm 0,025$ (typisch < $\pm 0,012$)						
Rel. Spannweite ($0,2M_N$ bis M_N), bezogen auf den Istwert bei unveränderter Einbaustellung b' bei verschiedenen Einbaustellungen b	%	< 0,025 (typisch < 0,01)						
	%	< 0,05 (typisch < 0,02)						
Rel. Umkehrspanne ($0,2M_N$ bis M_N) h , bezogen auf den Istwert	%	< 0,12 (typisch < 0,06)						

9 Abmessungen



Nenn-drehmoment	ØA	ØB _{±0,1}	C	D	E	F _{+0,2}	ØG _{±0,1}	ØH _{G6}	ØK	M	ØN	ØPH7	R	x _s
100 N·m	100	40,2	25	15,5	7,5	2,5	87	75	11	7,8	6,4	75	8xM6	13
200 N·m	121	40,2	30,5	17,5	11	2,5	105	90	14	8,8	8,4	90	8xM8	14
500 N·m	156	41	40,5	20,5	18	2,5	133	110	20	9	13	110	8xM12	15,5
1 kN·m	156	41	40,5	20,5	18	2,5	133	110	20	9	13	110	8xM12	15,5
2 kN·m	191	69	42,5	22,5	18	2,5	165	140	24	9	15	140	8xM14	16,5
5 kN·m	238	79	64	28,5	33,5	2,5	206	174	30	9	19	174	8xM18	19,5
10 kN·m	238	79	69	33,5	33,5	2,5	206	174	30	9	19	174	8xM18	22,5

10 Abdruck der Konformitätserklärung



**HOTTINGER
BALDWIN
MESSTECHNIK**

HBM MESS- UND SYSTEMTECHNIK GMBH
Im Tiefen See 45 - D-64293 Darmstadt
Tel. ++49/6151/803-0, Fax. ++49/6151/894896

Konformitätserklärung

Declaration of Conformity

Déclaration de Conformité

Document: 122/11.1998

Wir,

We,

Nous,

HBM Mess- und Systemtechnik GmbH, Darmstadt

erklären in alleiniger Verantwortung,
daß das Produkt

declare under our sole
responsibility that the product

Déclarons sous notre seule
responsabilité que le produit

Referenz-Drehmomentmeßscheibe TB1A

auf das sich diese Erklärung
bezieht, mit der/den folgenden
Norm(en) oder normativen
Dokument(en) übereinstimmt (siehe
Seite 2) gemäß den Bestimmungen
der Richtlinie(n)

to which this declaration relates is
in conformity with the following
standard(s) or other normative
document(s) (see page 2)
following the provisions of
Directive(s)

Auquel se réfère cette déclaration
est conforme à la (aux) norme(s) ou
autre(s) document(s) normatif(s)
(voir page 2) conformément aux
dispositions de(s) Directive(s)

89/336/EWG - Richtlinie des Rates vom 3. Mai 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit, geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG und 93/68/EWG

Die Absicherung aller produkt-spezifischen Qualitätsmerkmale erfolgt auf Basis eines von der DQS (Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen) seit 1986 zertifizierten Qualitätsmanagementsystems nach DIN ISO 9001 (Reg.Nr. DQS-10001).

Die Überprüfung der sicherheits-relevanten Merkmale (Elektromagnetische Verträglichkeit, Sicherheit elektrischer Betriebsmittel) führt ein von der DATech erstmals 1991 akkreditiertes Prüflaboratorium (Reg.Nr. DAT-P-006 und DAT-P-012) unabhängig im Hause HBM durch.

All product-related features are secured by a quality system in accordance with DIN ISO 9001, certified by DQS (Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen) since 1986 (Reg. No. DQS-10001). The safety-relevant features (electromagnetic compatibility, safety of electrical apparatus) are verified at HBM by an independent testing laboratory which has been accredited by DATech in 1991 for the first time (Reg. Nos. DAT-P-006 and DAT-P-012).

Chez HBM, la détermination de tous les critères de qualité relatifs à un produit spécifique est faite sur la base d'un protocole DQS (Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen) certifiant, depuis 1986, notre système d'assurance qualité selon DIN ISO 9001 (Reg.Nr. DQS-10001). De même, tous les critères de protection électrique et de compatibilité électromagnétique sont certifiés par un laboratoire d'essais indépendant et accrédité depuis 1991 (Reg.Nr. DAT-P-006 et DAT-P-012).

Darmstadt, 27.11.1998

Procl

Document: 122/11.1998

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

This declaration certifies conformity with the Directives listed above, but is no asseveration of characteristics.
Safety directions of the delivered product documentation have to be followed.

Cette déclaration atteste la conformité avec les directives citées mais n'assure pas un certain caractère.
S.v.p. observez les indications de sécurité de la documentation du produit ajoutée.

Folgende Normen werden zum Nachweis der Übereinstimmung mit den Vorschriften der Richtlinie(n) eingehalten:

The following standards are fulfilled as proof of conformity with the provisions of the Directive(s):

Pour la démonstration de la conformité aux disposition de(s) Directive(s) le produit satisfait les normes:

EN 50082-2 : 1995 **Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Fachgrundnorm Störfestigkeit; Teil 2: Industriebereich; Deutsche Fassung**

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form.
Sie stellen keine Eigenschaftszusicherung im Sinne des §459,
Abs. 2, BGB dar und begründen keine Haftung.

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Postfach 10 01 51, D-64201 Darmstadt
Im Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt
Tel.: 061 51/ 8 03-0; Fax: 061 51/ 8039100
E-mail: support@hbm.com www.hbm.com



measurement with confidence