

**TF** SERIES  
DREHMOMENTMESSFLANSCH  
BEDIENUNGSANLEITUNG

[www.magtrol.com](http://www.magtrol.com)



---

Obwohl bei der Erstellung dieses Dokuments jede Vorsichtsmaßnahme getroffen wurde, um die Richtigkeit seines Inhalts zu gewährleisten, übernimmt MAGTROL keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen.

Darüber hinaus wird keine Haftung für Schäden übernommen, die sich aus der Verwendung der in dieser Publikation enthaltenen Informationen ergeben könnten.

## COPYRIGHT

Copyright ©2000–2021 Magtrol, Inc. & Magtrol S.A. Alle Rechte vorbehalten.

Das Kopieren oder die Reproduktion des gesamten oder eines Teils des Inhalts dieses Handbuchs ohne die ausdrückliche Genehmigung von Magtrol ist strengstens verboten.

## TRADEMARKS

National Instruments™, LabVIEW™ und NI-VISA™ sind Marke von National Instruments Corporation.

Microsoft® and Windows® sind eingetragene Marken von Microsoft Corporation.

## PURCHASE RECORD

Tragen Sie bitte die Typ- und Serien-Nummer Ihrer Magtrol Ausrüstung zusammen mit allgemeinen Kaufinformationen nachfolgend ein. Die Typ- und Serien-Nummer entnehmen Sie entweder dem silbrigen Kennschild oder der weissen Klebeetikette, welche auf dem Gerät angebracht ist. Beziehen Sie sich stets auf diese Nummern, wenn Sie mit einem Magtrolvertreter über dieses Gerät sprechen.

Modell-Nummer : \_\_\_\_\_

Serie-Nummer : \_\_\_\_\_

Kaufdatum : \_\_\_\_\_

Gekauft bei : \_\_\_\_\_

# SICHERHEITSMASSNAHMEN



## WARNUNG

WARNUNG! UM RISIKEN ZU MINDERN, IST ES VON GRÖSSTER BEDEUTUNG, BEI DER PLANUNG, DER KONFIGURATION UND DEM BETRIEB DER DREHMOMENTMESSUNG AM ANTRIEBSSTRANG DEN NEUESTEN SICHERHEITSTANDARD ZU BEACHTEN.



## VORSICHT

VORSICHT! DIE DREHMOMENTMESSFLANSCHEN DER REIHE TF MIT GROSSER VORSICHT BETRIEBEN WERDEN! DIE DREHMOMENTMESSWELLE KANN DURCH MECHANISCHE (STURZ), CHEMISCHE (SÄUREN) ODER THERMISCHE (HEISSLUFT, DAMPF) EINWIRKUNGEN IRREVERSIBEL BESCHÄDIGT WERDEN.

1. Stets überprüfen, ob die elektronischen Geräte von Magtrol sachgemäß geerdet sind, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb gewährleisten zu können.
2. Vor Anschluss den elektronischen Geräten muss auf die korrekte Wahl der Spannung geachtet werden.
3. Stets überprüfen, dass alle rotierende Teile unbedingt mit geeigneten Schutzvorrichtungen ausgestattet sind.



## HINWEIS

Detaillierte Angaben zu den Schutzvorrichtungen oder Schutzsystemen *siehe Abschnitt 2.8 - SCHUTZVORRICHTUNGEN*.

4. Regelmäßig alle Verbindungen und Befestigungen überprüfen.
5. Immer eine Schutzbrille bei der Arbeit in der Nähe rotierender Teile tragen.
6. Niemals eine Krawatte oder sackartige Kleidung bei dem Aufenthalt in der Nähe von rotierenden Teilen tragen.
7. Niemals zu nahe am rotierenden Antriebsstrang stehen oder sich darüber lehnen.

## FACHPERSONAL

Personal, das für die Installation und den Betrieb der Drehmomentmessflansche der Reihe TF zuständig ist, muss diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben, wobei alle sicherheitsrelevanten Informationen besonders sorgfältig beachtet werden müssen.

Die Drehmomentmessflansche der Reihe TF ist ein hochgenaues Produkt, das die neuesten Messtechnologien integriert. Die Drehmomentmesswelle kann Restgefahren verursachen, wenn sie nicht konform durch unqualifiziertes Personal verwendet und bedient wird.

Diese Drehmomentmessflansche muss von qualifiziertem Personal entsprechend den technischen Anforderungen und den oben genannten Sicherheitshinweisen gehandhabt werden. Dies gilt auch bei der Verwendung von Zubehör für die Drehmomentmesswelle.

## RESTGEFAHREN

Die Leistungsfähigkeit der Messflansche stellt nur einen Aspekt der Drehmomentmessung dar. Sicherheit besitzt einen ebenso hohen Stellenwert. Restgefahren sind hingegen beim Betrieb rotierender Prüflingsausrüstungen nicht auszuschliessen. Solche Gefahren zu Minimieren ist Sache der Entwickler, der Hersteller und der Benutzer.

Zusätzlich zu den allgemeinen Sicherheitshinweisen werden in dieser Bedienungsanleitung Restgefahren durch die Verwendung von Sicherheitssymbolen und Abschnitten hervorgehoben (*see section -IN DIESER BETRIEBSANLEITUNG VERWENDETE KONVENTIONEN*).

## BESTIMMUNGSGEMÄSSER GEBRAUCH

TF-Drehmomentmessflansche sind ausschliesslich für die Messung von Drehmomenten und Drehzahlen, sowie zur Steuerung und Regelung von Systemen in Verbindung mit Drehmomentmessungen vorgesehen. Jegliche davon abweichende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäss.

Ein sicherer Betrieb der TF-Drehmomentmessflansche mitsamt Zubehör kann nur gewährleistet werden, wenn er entsprechend den Angaben und Spezifikationen der vorliegenden Betriebsanleitung erfolgt. Sicher funktionieren kann der Messflansch nur, wenn er korrekt transportiert, gelagert, installiert, montiert und betrieben wird.

## ÄNDERUNGEN

Ohne die ausdrückliche Zustimmung von Magtrol dürfen die TF-Drehmomentmessflansche und deren Zubehör nicht abgeändert werden. Magtrol kann für Schäden herrührend von unerlaubten Änderungen nicht haftbar gemacht werden.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>SICHERHEITSMASSNAHMEN</b>	<b>C</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>V</b>
<b>VORWORT</b>	<b>VII</b>
<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
1.1 ALLGEMEINES	1
1.2 VORSTELLUNG DER AUFNEHMERN DER REIHE TF	1
1.2.1 Messflansch	2
1.2.2 HF-Übertrager	2
1.2.3 Konditioniereinheit	2
1.2.4 Koaxialkabel	3
1.2.5 Drehzahlmess (optional)	3
1.2.6 Signalverarbeitung und -anzeige von Magtrol	3
1.3 DATENBLATT	4
<b>2. INSTALLATION / KONFIGURATION</b>	<b>13</b>
2.1 VORGÄNGIGE REINIGUNG	13
2.2 SYSTEMBETRACHTUNG	14
2.2.1 Montageanordnung	14
2.2.2 Fluchtung	14
2.2.3 Kupplungswahl	14
2.2.4 Anmerkungen zur Montage	16
2.3 MONTAGEPROZEDUR	18
2.3.1 Befestigung TF 309 - TF 312	18
2.3.2 Befestigung TF 313 - TF 317	19
2.3.3 Befestigung TF 318 - TF 320	19
2.3.4 Montageschrauben	20
2.4 MONTAGE DES HF-ÜBERTRAGERS	21
2.5 MONTAGE DES DREHZAHLAUFNEHMERS	22
2.5.1 Standard-Drehzahlaufnehmer	22
2.5.2 Hochtemperatur-Drehzahlaufnehmer	22
2.6 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE	23
2.6.1 Anschluss des HF-Übertragers an den Signalaufbereiter	23
2.6.2 Anschluss des Drehzahlaufnehmers (Option) an den Signalaufbereiter	23
2.7.1 Anschluss des Signalaufbereiters an einen Signalprozessor oder an eine Anzeigeeinheit	24
2.8 SCHUTZVORRICHTUNGEN	25

<b>3. INBETRIEBNAHME</b>	<b>27</b>
3.1 EINSCHALTEN DES SYSTEMS	27
3.2 OFFSET UND GAIN	28
<b>4. MESSTECHNISCHE BETRACHTUNGEN</b>	<b>29</b>
4.1 DYNAMISCHES DREHMOMENT	29
4.2 BESTIMMUNG DER EIGENFREQUENZ EINES WELLENSTRANGES	29
4.3 MAXIMALE DYNAMISCHE AMPLITUDE	31
4.4 TEMPERATURKOMPENSATION	31
4.5 STÖRKÄRFTEN	32
<b>5. FUNKTIONSWEISE</b>	<b>33</b>
5.1 TELEMETRIEPRINZIP	33
5.2 SIGNALÜBERTRAGUNG	33
5.2.1 Übertragung vom Drehmomentmessflansch zum Signalaufbereiter	34
5.2.2 Übertragung vom Signalaufbereiter zum Drehmomentmessflansch	34
5.2.3 Übertragung vom Drehzahlaufnehmer zum Drehzahl-Signalaufbereiter	34
<b>6. FEHLERBEHEBUNG</b>	<b>35</b>
6.1 KONTROLLE DER FUNKTION DER LEDs	35
6.2 STÖRUNGSBESEITIGUNG	35
6.2.1 Kein Ausgangssignal / keine Reaktion	35
6.2.2 Ausgangssignal bleibt zwischen -10... -12 V	36
6.2.3 «0»-Offset (Signal reagiert korrekt)	36
6.2.4 Signal beträgt $\frac{3}{4}$ des Nennwertes bei unbelastetem Messflansch	37
6.2.5 Instabiles Signal	37
<b>7. WARTUNG, REPARATUR &amp; KALIBRIERUNG</b>	<b>39</b>
7.1 WARTUNG	39
7.2 REPARATUR	40
7.3 KALIBRIERUNG	40
<b>KUNDENDIENST</b>	<b>41</b>
EINSENDUNG AN MAGTROL INC. (USA)	41
EINSENDUNG AN MAGTROL MAGTROL S.A. (SCHWEIZ)	41
<b>ÜBERARBEITUNGEN DIESER BEDIENUNGSANLEITUNG</b>	<b>43</b>

# VORWORT

## ZWECK DIESER BETRIEBSANLEITUNG

Diese Betriebsanleitung beinhaltet alle Informationen, welche zur Installation, zum Anschluss und zum Betrieb der Drehmomentmessflansche der Reihe TF von Magtrol benötigt werden. Um eine maximale Leistungsfähigkeit zu erreichen und eine ordnungsgemäße Nutzung sicherzustellen, soll diese vor Benutzung der Drehmomentmessflansche aufmerksam durchgelesen werden. Die Betriebsanleitung soll für späteres Nachschlagen an einem sicheren Ort aufbewahrt werden.

## ZIELGRUPPE DIESER BETRIEBSANLEITUNG

Diese Betriebsanleitung richtet sich an Benutzer von Drehmomentsensor auf Prüfständen oder zur Drehmomentbestimmung auf Antriebssträngen. Vom Benutzer werden zur sicheren Installation dieser Drehmomentmessflansche gründliche Kenntnisse in der Mechanik und in der Elektronik vorausgesetzt.

## AUFBAU DER BETRIEBSANLEITUNG

Dieser Abschnitt gibt Aufschluss über die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Angaben und deren Gliederung. Gewisse Abschnitte werden bewusst wiederholt, um Verweise auf ein Minimum zu halten, sowie die Lesbarkeit und Verständlichkeit zu verbessern.

Die Betriebsanleitung gliedert sich wie folgt:

- Kapitel 1: **Einleitung** – Enthält die technischen Datenblätter der Drehmomentmessflansche TF Series von Magtrol, die eine Beschreibung der Einheit und detaillierte technische Merkmale angibt.
- Kapitel 2: **INSTALLATION / KONFIGURATION** – Enthält Informationen, die für den Aufbau und den Anschluss der TF-Drehmomentmessflansche in einem Prüfsystem und deren Integration mit elektronischen Steuergeräten von Magtrol erforderlich sind.
- Kapitel 3: **INBETRIEBNAHME** – Enthält Informationen zum Aufstarten des Systems und zur Nullpunkteinstellung der Messkette.
- Kapitel 4: **MESSTECHNISCHE BETRACHTUNGEN** – Beschreibt die Grenzen der Messketten
- Kapitel 5: **FUNKTIONSWEISE** – Enthält theoretische Informationen über Telemetrie und Signalübertragungen
- Kapitel 6: **FEHLERBEHEBUNG** – Enthält Hinweise über die Beseitigung von Störungen, welche während des Betriebs der TF-Drehmomentmessflansche auftreten können, sowie Informationen bezüglich der Wartung der Messflansche
- Kapitel 7: **WARTUNG, REPARATUR & KALIBRIERUNG** – Bietet Informationen über Wartungs-, Reparatur- und Kalibrierungsverfahren, falls erforderlich.
- Kapitel 8: **KUNDENDIENST** – Informationen, Kontakte und Adressen zur Reparatur und/oder Kalibrierung der TF-Drehmomentmessflansche.

## SEMANTIK

In dieser Bedienungsanleitung können verschiedene Terminologien verwendet werden, um über den «Drehmomentmessflansche der Reihe TF» zu sprechen. Der Hauptzweck ist es, dieses Benutzerhandbuch nützlich und leicht lesbar zu machen.

Nachstehend finden Sie verschiedene Terminologien, wie z. B.: «Drehmomentmessflansche», «Flansche», «Drehmomentaufnehmer», «Aufnehmer», «Drehmomentmesswelle» oder «Messwelle» sind Synonyme; «TFXXXSeries», «TF 1XXSeries» oder «Reihe TF» sind allesamt Abkürzungen für «Drehmomentmessflansche der Reihe TF», usw.

Der Begriff «Series» (oder Reihe) steht für alle Produkte der Reihe (z. B. die Reihe TF 3XX bezieht sich auf TF 300 - TF 399)

## IN DIESER BETRIEBSANLEITUNG VERWENDETE KONVENTIONEN

Mit den folgenden Symbolen und Schriftarten wird auf besonders wichtige Passagen hingewiesen:



### HINWEIS

Kennzeichnet Informationen, die als wichtig, aber nicht als gefahrbezogen betrachtet werden. Mit diesem Symbol wird der Bediener auf ergänzende Informationen oder auf sachbezogene Ratschläge aufmerksam gemacht. Das Symbol weist zudem auf Möglichkeiten hin, wie man die richtige Funktion erzielt.



### VORSICHT

WEIST AUF EINE GEFÄHRLICHE SITUATION HIN, DIE, WENN SIE NICHT VERMIEDEN WIRD, ZU LEICHTEN ODER MITTELSCHWEREN VERLETZUNGEN FÜHREN KANN.

MIT DIESEM SYMBOL WIRD DER BEDIENER AUF INFORMATIONEN, ANWEISUNGEN UND VERFAHREN HINGEWIESEN, DEREN BEACHTUNG BESCHÄDIGUNGEN DES MATERIALS DURCH FEHLBEDIENUNGEN ODER UNZULÄSSIGE BETRIEBZUSTÄNDE VERMEIDEN. DER TEXT BESCHREIBT DIE NOTWENDIGEN VORKEHRUNGEN, SOWIE DIE MÖGLICHEN FOLGEN, DIE IM FALLE EINER MISSACHTUNG AUFTRETEN KÖNNEN.



### WARNUNG

WEIST AUF EINE GEFÄHRLICHE SITUATION HIN, DIE, WENN SIE NICHT VERMIEDEN WIRD, ZUM TOD ODER ZU SCHWEREN VERLETZUNGEN FÜHREN KANN.

DAMIT WERDEN ANWEISUNGEN, VERFAHREN, SICHERHEITSMASSNAHMEN, USW. EINGEFÜHRT, DIE MIT GRÖSSTER SORGFALT UND AUFMERKSAMKEIT AUSGEFÜHRT ODER BEFOLGT WERDEN MÜSSEN, DA SONST DIE KÖRPERLICHE UNVERSEHRTHEIT DES BEDIENERS ODER DRITTPERSONEN GEFÄHRDET WERDEN KANN. DER BETREIBER MUSS DEN BEGLEITENDEN TEXT UNBEDINGT ZUR KENNTNIS NEHMEN UND DANACH HANDELN, BEVOR ER WEITER VORGEHEN KANN.



### GEFAHR

WEIST AUF EINE GEFÄHRLICHE SITUATION HIN, DIE, WENN SIE NICHT VERMIEDEN WIRD, ZUM TOD ODER ZU SCHWEREN VERLETZUNGEN FÜHRT. DAS SIGNALWORT «GEFAHR» IST AUF DIE EXTREMSTEN SITUATIONEN ZU BESCHRÄNKEN.

DAMIT WERDEN ANWEISUNGEN, VERFAHREN, SICHERHEITSMASSNAHMEN, USW. EINGEFÜHRT, DIE MIT GRÖSSTER SORGFALT UND AUFMERKSAMKEIT AUSGEFÜHRT ODER BEFOLGT WERDEN MÜSSEN, DA SONST DIE KÖRPERLICHE UNVERSEHRTHEIT DES BEDIENERS ODER DRITTPERSONEN GEFÄHRDET WERDEN KANN. DER BETREIBER MUSS DEN BEGLEITENDEN TEXT UNBEDINGT ZUR KENNTNIS NEHMEN UND DANACH HANDELN, BEVOR ER WEITER VORGEHEN KANN.

Das Sicherheitssymbol kann anschließend je nach Gefahrenquelle variieren. Nachstehend einige Beispiele:



Fig.7-4 Verschiedene Sicherheitssymbolik gemäß ISO 7010



# 1. EINLEITUNG

## 1.1 ALLGEMEINES

Die Drehmomentmessflansche der Reihe TF stellen eine hochpräzise Drehmomentaufnehmer von Magtrol. Ihre Messtechnik (DMS-Dehnungsmessstreifen) in Verbindung mit ihrem Telemetriesystem (berührungslose Übertragung) ermöglicht eine einfache Integration in jede Messinstallation bei gleichzeitiger Reduzierung von Einbauten und Kosten. Die TF Series ist in zwei Ausführungen erhältlich: TF und TFHS. TF wird für hochpräzise Messungen eingesetzt und die TFHS erlaubt zusätzlich hohe Drehzahlen.

Die TF Series umfasst Messwellen mit folgenden Nenndrehmomenten: 20 N·m, 50 N·m, 100 N·m, 200 N·m, 500 N·m, 1 000 N·m, 2 000 N·m, 5 000 N·m, 10 000 N·m, 20 000 N·m, 50 000 N·m und 100 000 N·m.

Zusammen mit Magtrols TS-Drehmomentmesswellen und TM-Drehmomentmesswellen, lassen sich mit TF-Drehmomentmessflanschen exakte Drehmomentmessungen in einem sehr großen Messbereich durchführen und sind damit auch für anspruchsvolle Anwendungen geeignet.

## 1.2 VORSTELLUNG DER AUFNEHMERN DER REIHE TF

Das gesamte Sortiment der Drehmomentmesssysteme der Reihe TF besteht aus den folgenden vier Hauptkomponenten: (1) Messflansch mit Signalverstärker, (2) HF-Übertrager, (3) Konditioniereinheit und (4) Koaxialkabel.

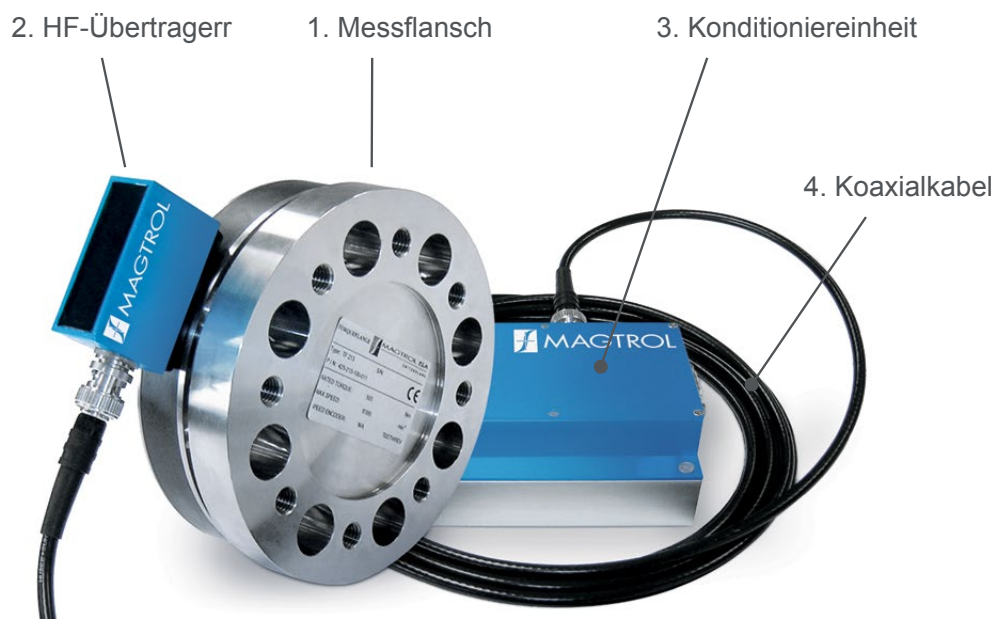


Bild 1-1 TF-Drehmomentmessflansch (kompletter Satz)



### HINWEIS

Zu den Systemoptionen gehören ein Drehzahlaufnehmer, ein Signalaufbereiter oder eine Anzeigeeinheit des MODEL 3411.

### 1.2.1 MESSFLANSCH

Der Messflansch stellt den rotorseitigen Teil des Drehmomentmesssystems dar. Er ist aus Stahl angefertigt und setzt sich aus 4 Dehnmessstreifen in Vollbrückenkonfiguration, einem Verstärker, einem Tiefpassfilter und einem A/D-Wandler zusammen. Die auf dem Flanschumfang befestigte Antenne übermittle die Messsignale dem HF-Übertrager, welche schlussendlich zur Konditioniereinheit gelangen.

### 1.2.2 HF-ÜBERTRAGER

Der HF-Übertrager stellt den statorseitigen Teil des Drehmomentsystems dar. Er empfängt das Signal vom Messflansch und leitet es der Konditioniereinheit weiter.

### 1.2.3 KONDITIONIEREINHEIT

Diese Einheit dient dem Messflansch als Speisegerät und verarbeitet die Messflanschsignale, welche beispielsweise mittels einer MODELL 3411-Einheit als Drehmoment angezeigt werden können (siehe Abschnitt 1.2.6 - Signalverarbeitung und -anzeige von Magtrol).

MODELL	LEISTUNG	MONTAGE
TF 309 - 312	1.5 W	Montage auf Kühlkörper für zwecks optimaler Wärmeabfuhr
TF 318 - 320	5 W	Montage in einem Elektronikmodul

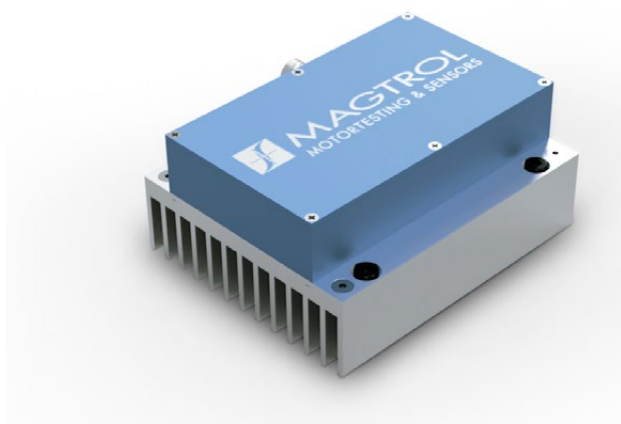


Bild 1-2 Signalaufbereiter für TF 309...TF 317-Drehmomentmessflansche

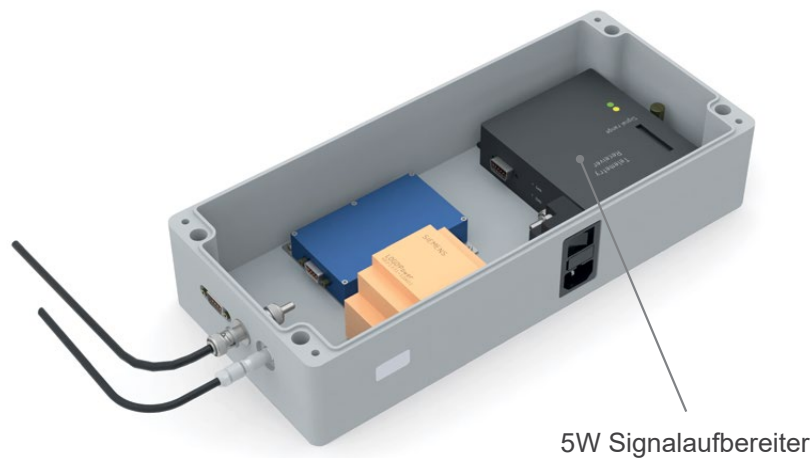


Bild 1-3 Signalaufbereiter 5W für TF 318...TF 320 -Drehmomentmessflansche

## 1.2.4 KOAXIALKABEL

Das abgeschirmte Koaxialkabel des Typs RG-58 zwischen dem HF-Übertrager und der Konditioniereinheit ist 4 m lang und besitzt eine Impedanz von  $50\Omega$  (8 m, 12 m, 16 m und 20 m lange Kabel sind als Option lieferbar).

## 1.2.5 DREHZAHLMESS (OPTIONAL)

Als Option können die TF-Drehmomentmessflansche mit einem Drehzahlmesser ausgestattet werden. In diesem Fall ist der Messflansch mit einem Zahnkranz und einem Aufnehmer ausgestattet (siehe Bild 1-4).

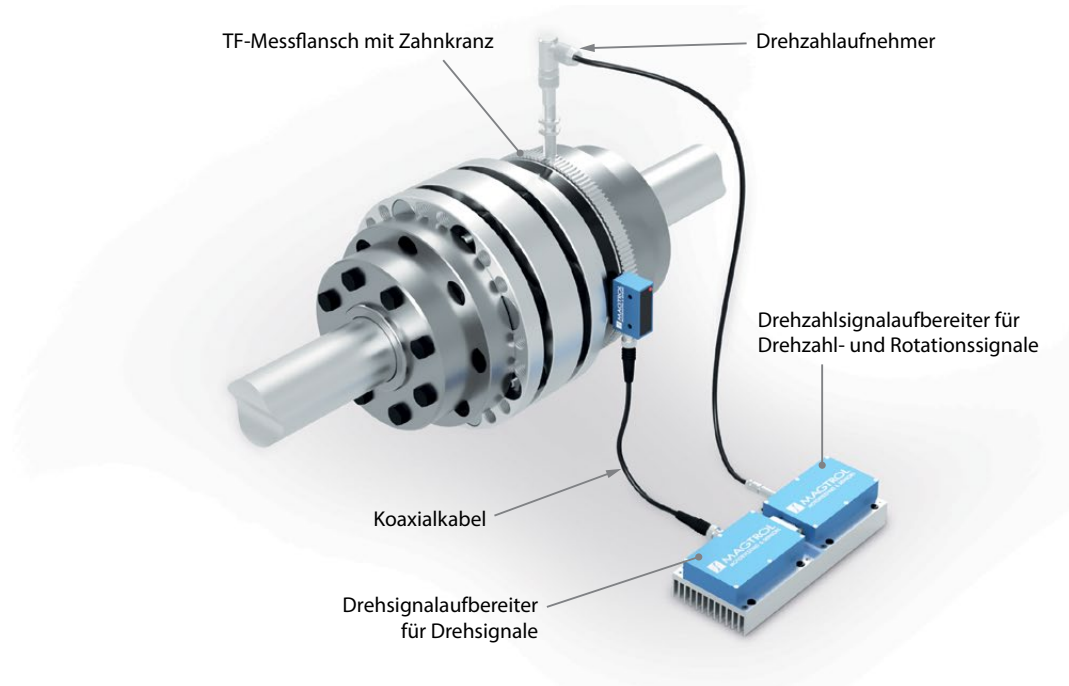


Bild 1-4 TF-Drehmomentmessflansch mit Drehzahlmessung (Optional)

## 1.2.6 SIGNALVERARBEITUNG UND -ANZEIGE VON MAGTROL

Die Magtrol Drehmomentanzeige MODEL 3411 als Systemoption verarbeitet die Drehmoment- und Drehzahlssignale der TF-Drehmomentmessflansche, zeigt die gemessenen Drehmomente an und berechnet die entsprechenden Leistungen. Die Signale lassen sich ebenfalls über die Eingebaute Ethernet-Schnittstelle an ein PC weiterleiten und mittels der Magtrol «TORQUE-Software» weiterverarbeiten (Übertragungskabel separat zu beziehen).

TORQUE Software ist ein benutzerfreundliches, auf Windows® ablauffähiges, unter LabVIEW™ entwickeltes Programm zum automatischen Erfassen von Drehmoment, Drehzahl und mechanischer Leistung, welche ausgedruckt, graphisch angezeigt und rasch als Microsoft® Excel-Datei abgespeichert werden können.



Bild 1-5 Drehmomentanzeige MODEL 3411

## 1.3 DATENBLATT

# TF SERIES

## DREHMOMENTMESSFLANSCH

### MERKMALE

- Komplettes Drehmomentmesssystem bestehend aus einem Messflansch mit Signal-verstärker, einem HF-Uebertrager, einer Dreh-zahlsignalaufbereiter und 4 m Koaxialkabel
- Telemetrische Signalübertragung (berührungslos)
- Drehmomentbereich: 20 N·m ... 150 kN·m (Höher auf Anfrage)
- Hohe Messgenauigkeit: 0.1 % ... 0.2 % (0.05 % auf Anfrage)
- Überlastbarkeit: bis 200 % (Maximales Kraftschlussmoment)
- Messbereich: 200 %
- Grenzlast: >400 %
- Kompakt und einfach zu installieren
- Hohe Drehsteifigkeit
- Lagerlos: wartungs- und verschleissfrei
- Hohe Unempfindlichkeit gegen Signalrauschen und schockunempfindlich
- Schutzklasse: IP42 (IP54 Option)
- Drehzahlsensor (Option) für Drehzahlmessungen
- Hohe zulässige Betriebstemperatur: bis 125 °C (Option)



Bild 1: Drehmomentmessflansche TF 313 & TF 318 mit HF-Übertrager und Drehsignalaufbereiter

### BESCHREIBUNG

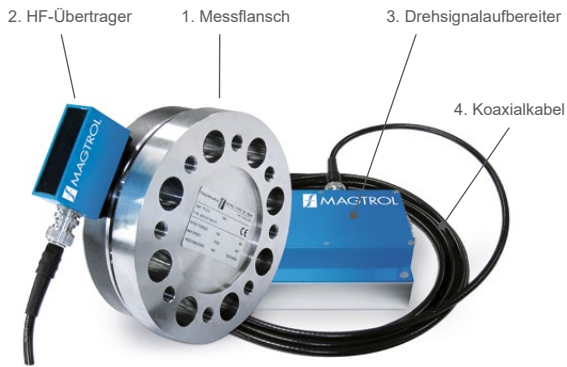
Dieser kompakte, lagerlose und wartungsfreie Magtrol-Drehmomentmessflansch TF Series offeriert zahlreiche, bahnbrechende Vorteile im Bereich der Drehmomentmessung. Seine hohe Drehsteifigkeit ermöglicht eine direkte Montage auf die Maschinenwelle oder auf einen Maschinenflansch ohne Kupplungsflansch und eine kostensparende, problemlose Messbankintegration mit minimalem Platzbedarf.

Auf DMS-Technologie und auf Signalübertragung mittels Telemetrie basierend, generieren die Magtrol-Drehmomentmessflansche TF Series hochgenaue Ausgangsmesssignale. Der im Messflansch untergebrachte Verstärker wandelt das Messsignal in ein Hochfrequenzsignal um und übermittelt es induktiv mittels einem HF-Uebertrager zur Konditioniereinheit, welcher das numerische Drehmomentsignal in ein analoges

$\pm 5$  VDC-Ausgangssignal umwandelt (Stromausgang: Option). Mit dem optionalen Drehzahlsensor können Drehzahlen gemessen und in ein TTL-Ausgangssignal umgewandelt werden.

Das Messsignal wird berührungslos mittels der Messflanschantenne über einen Luftspalt von maximal 5 mm (typisch zwischen 2 und 3 mm) zum HF-Uebertrager telemetrisch weitergeleitet. Dadurch ist der TF-Messflansch unempfindlich gegen axiale und radiale Versätze. Weiter ist dieses Messsystem unempfindlich gegen Interferenzen, da die Antenne im Gegensatz zu anderen Lösungen keine Induktionsschleife um den Messflansch bildet. Schliesslich kann auch eine Abdeckung montiert werden, ohne dass das Messsignal beeinflusst wird.

ZUSAMMENSETZUNG

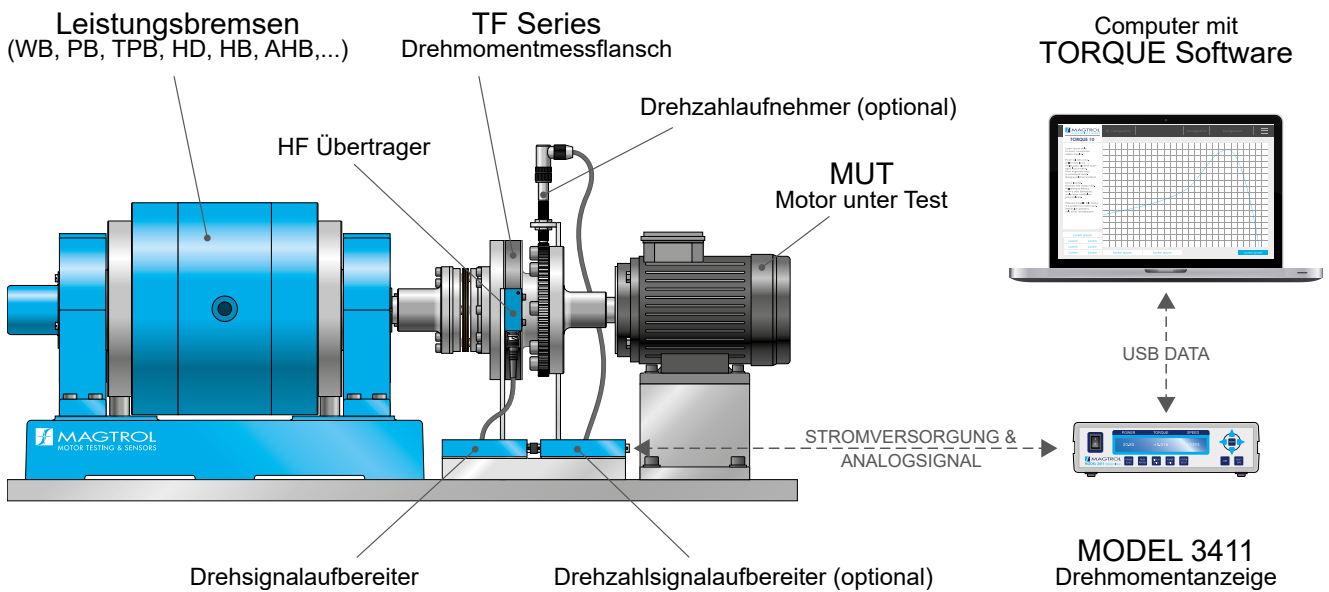


ANWENDUNGEN

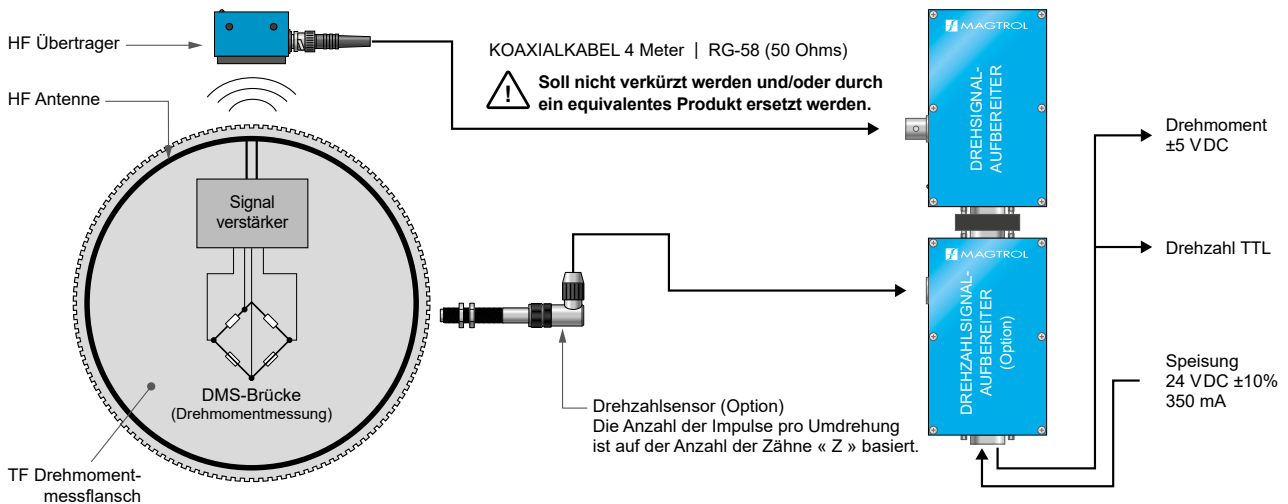
TF Series Drehmomentmessflansche werden zur Messung sowohl statischer als auch dynamischer Drehmomente auf rotierende oder stillstehende Wellen eingesetzt.

Sie werden in Verbrennungs- und Elektromotoren, in Testbänken mit Reduzierge-trieben, sowie zur Drehmomentmessung in Antriebssträngen, Gasturbinen, Bootsmotoren, usw eingesetzt

SYSTEMKONFIGURATION



ELEKTRISCHE KONFIGURATION



## TECHNISCHE DATEN

### MECHANISCHE DATEN

MODELL <sup>a)</sup>	NENNDREH-MOMENT	MAX. DREHMOMENT	GENAUIG-KEITSKLASSE	MAX. DREHZAHL	ANZAHL ZÄHNE <sup>c)</sup>	DREH-STEIFIGKEIT	VERFORMUNGS-WINKEL	GEWICHT <sup>d)</sup>	TRÄGHEITS-MOMENT <sup>f)</sup>
	N·m	% der ND		min <sup>-1</sup>	Z	kN·m / rad	°	kg	kg·m <sup>2</sup>
TF 309 TFHS309	20	200 %	0.1 %	17 000 20 000	52	50	0.023	1.4	0.0022
TF 310 TFHS310	50	200 %	0.1 %	17 000 20 000	52	72	0.040	1.5	0.0022
TF 311 TFHS311	100	200 %	0.1 % <sup>b)</sup>	17 000 20 000	52	86	0.067	1.5	0.0022
TF 312 TFHS312	200	200 %	0.1 % <sup>b)</sup>	17 000 20 000	52	106	0.108	1.5	0.0023
TF 313 TFHS313	500	200 %	0.1 % <sup>b)</sup>	15 000 20 000	59	850	0.034	1.9	0.0046
TF 314 TFHS314	1 000	200 %	0.1 % <sup>b)</sup>	15 000 20 000	59	1 285	0.045	2.0	0.0047
TF 315 TFHS315	2 000	200 %	0.1 % <sup>b)</sup>	12 000 15 000	79	2 476	0.046	3.2	0.0111
TF 316 TFHS316	5 000	200 %	0.1 % <sup>b)</sup>	10 000 12 000	95	5 573	0.051	5.0	0.0252
TF 317 TFHS317	10 000	150 % <sup>e)</sup>	0.1 % <sup>b)</sup>	10 000 12 000	95	6 141	0.093	6.0	0.0276
TF 318	20 000	200 %	0.1 - 0.2 %	3 500	200	44 000	0.026	56.0	1.3430
TF 319	50 000	180 % <sup>e)</sup>	0.1 - 0.2 %	3 500	200	74 700	0.038	59.0	1.3790
TF 320	100 000	180 % <sup>e)</sup>	0.1 - 0.2 %	3 500	200	1 047 000	0.055	63.5	1.3970

Maximales dynamisches Drehmoment, ohne Zerstörung (Belastungsgrenze)

400 % des Nenndrehmoment

### UMGEBUNG

Nenntemperaturbereich	+10 °C ... +85 °C
Lagerungstemperaturbereich	-25 °C ... +85 °C
Erweiterter Temperaturbereich (Option)	-30 °C ... +125 °C
Temperatureinfluss auf Nullpunkt	0.01 % / °C
Schutzklasse	IP42 (IP54 Option)

### ELECTRISCHE DATEN

Speisung	24 VDC ±10%, max. 350 mA TF 318, TF 319 & TF 320: 100-240 VAC
Drehmomentausgang (Nenn- / Max.)	±5 VDC / ±10 VDC
Durchlassband	0 ... 1 kHz (-3 dB) / (5 kHz Option)

### DREHZAHLMESSUNG (OPTION)

Anzahl Zähne	Siehe unter «Z» in der Tabelle Mechanische Daten
Drehzahlaufnehmer	Magnetoresistive
Vitesse minimale détectée	< 1 min <sup>-1</sup>
Drehzahlausgang	TTL (Impulse pro Umdrehung, correspondant au nombre de dents)

- a) Grössere Drehmomentkapazität, bis 150 kN·m und höher; und auch Hochdrehzahl-Ausführungen auf Wunsch erhältlich.
- b) Linearitäts- und Hysteresefehler 0.05 % auf Antrag
- c) Induktiver Drehzahlsensor auf Wunsch erhältlich.
- d) Der HF-Uebertrager, die Konditioniereinheit und das Drehzahlmodul wiegen je nach Konfiguration zusätzlich 0.8 ... 2.8 kg.
- e) Dynamisches Drehmoment ist durch die Kräfte der Befestigungsschrauben limitiert.

- f) Die X-Achse des Trägheitsmoments stellt die Drehachse des Drehmomentaufnehmers dar (siehe Bild 2).

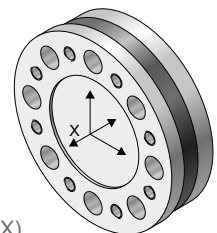
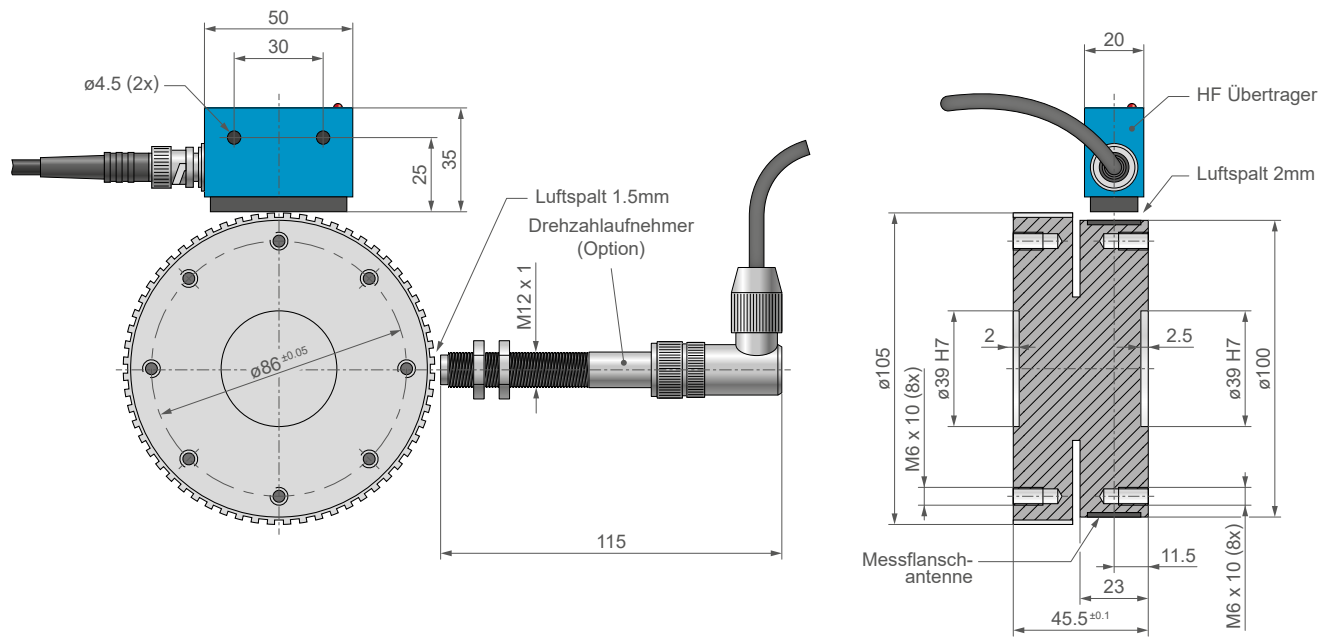
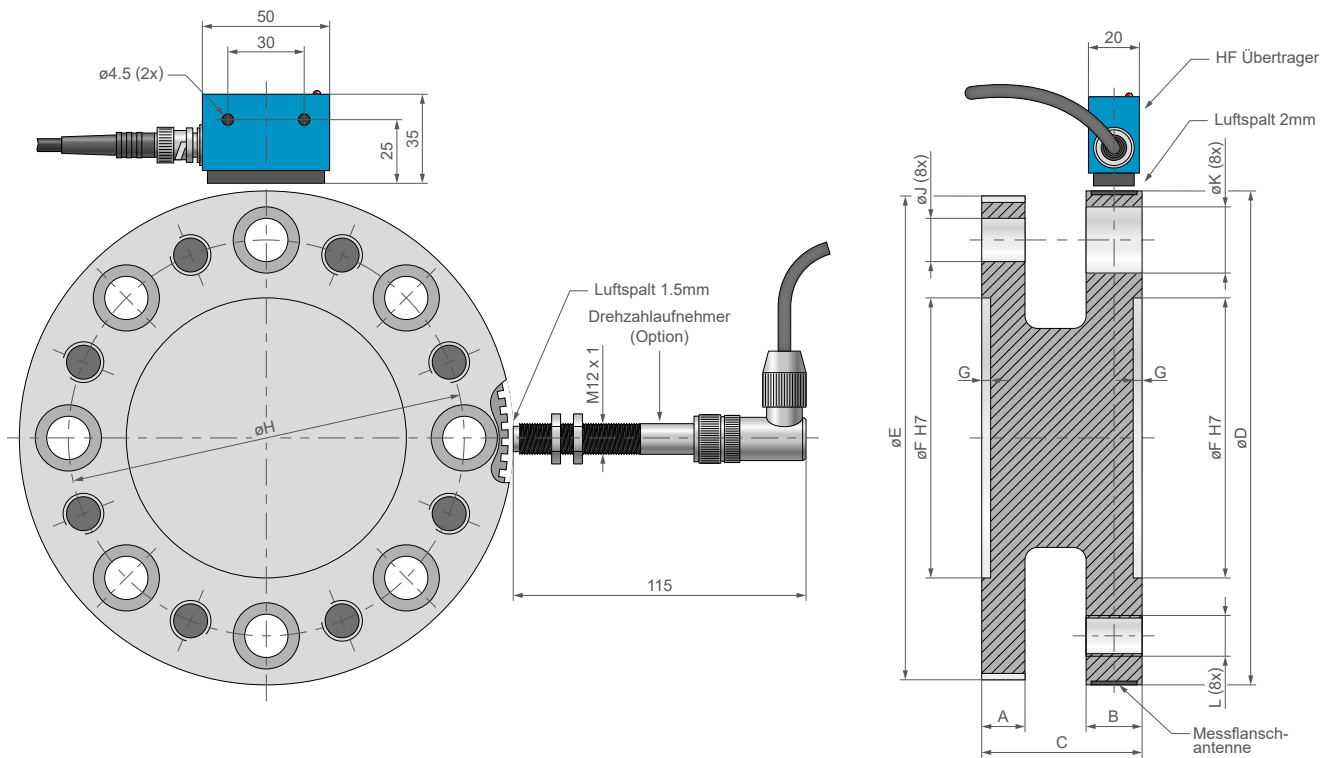


Bild 2: Trägheitsmoment (Axe X)

**ABMESSUNGEN TF & TFHS 309 -312**



**ABMESSUNGEN TF & TFHS 313 -317**



MODELL	A	B	C	øD	øE	øFH7	G	øH	øJ (8x)	øK (8x)	L (8x)
TF/TFHS313	12	22	49	130	126	75	3.0	101.5±0.05	10.5	18	M10
TF/TFHS314			53	164	156	90	3.5	130.0±0.05	12.5	20	M12
TF/TFHS315	14			194	190	110	3.5	155.5±0.1	15.0	23	M14
TF/TFHS316	17								17.0	26	M16

**MERKE:** Alle Abmessungen sind in metrischen Einheiten.

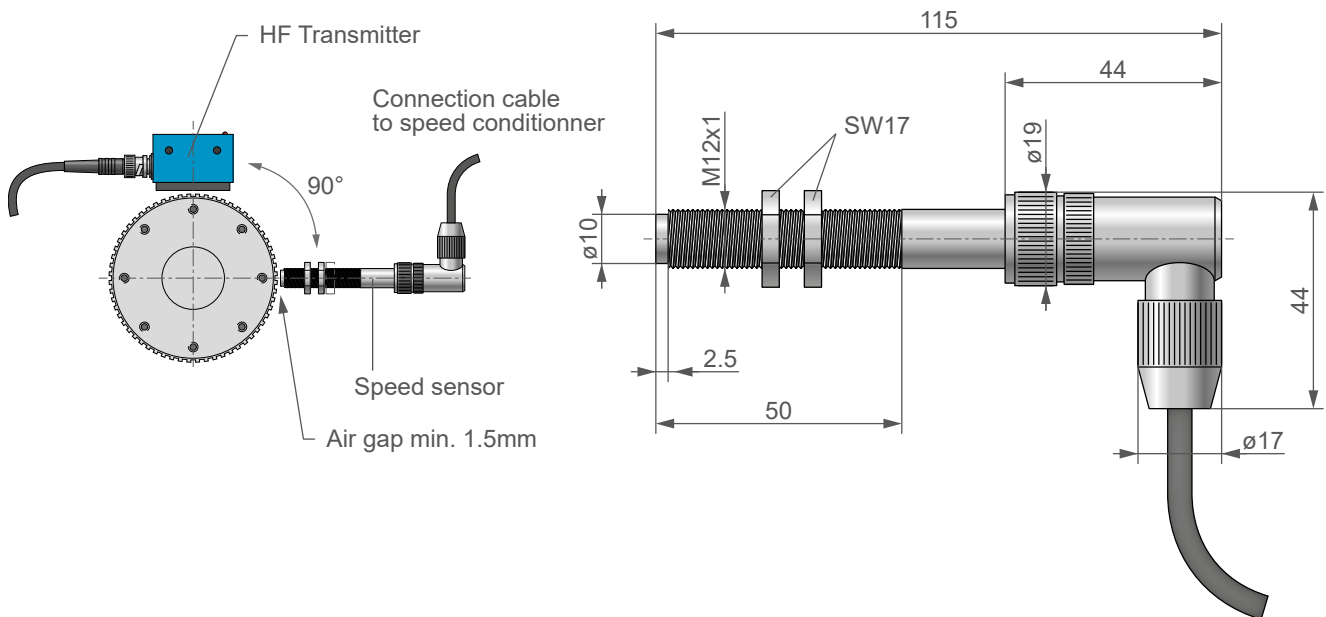
**NOTIZ:** die 3D STEP-Dateien von den meisten unseren Produkten sind verfügbar auf : [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) ; weitere Dateien auf Anfrage.





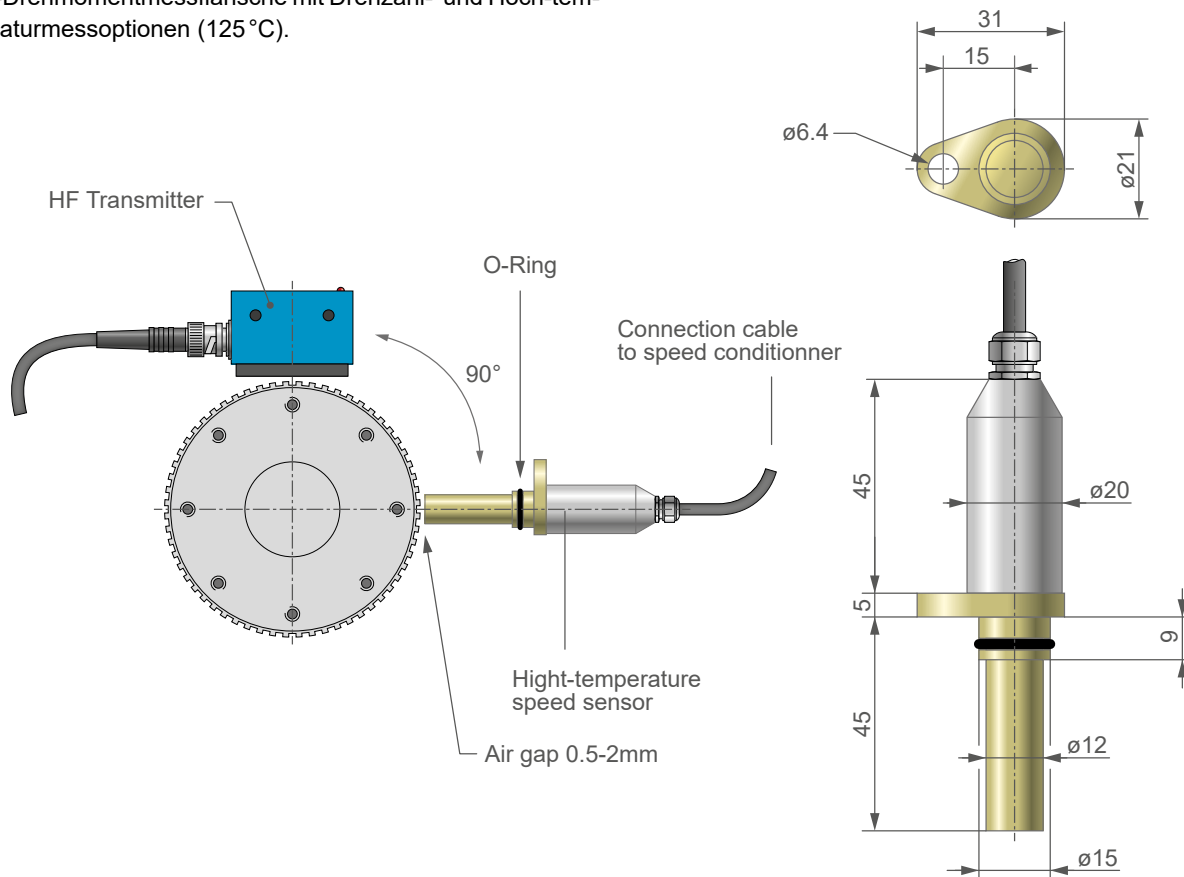
## DREHZAHLAUFNEHMER (STANDARD)

Standard-Drehzahlaufnehmer sind Bestandteil der TF-Drehmomentmessflansche mit verschiedenen Drehzahl-messoptionen.



## DREHZAHLAUFNEHMER (HOCHTEMPERATUR)

Hochtemperatur-Drehzahlaufnehmer sind Bestandteil der TF-Drehmomentmessflansche mit Drehzahl- und Hochtemperaturmessoptionen (125°C).

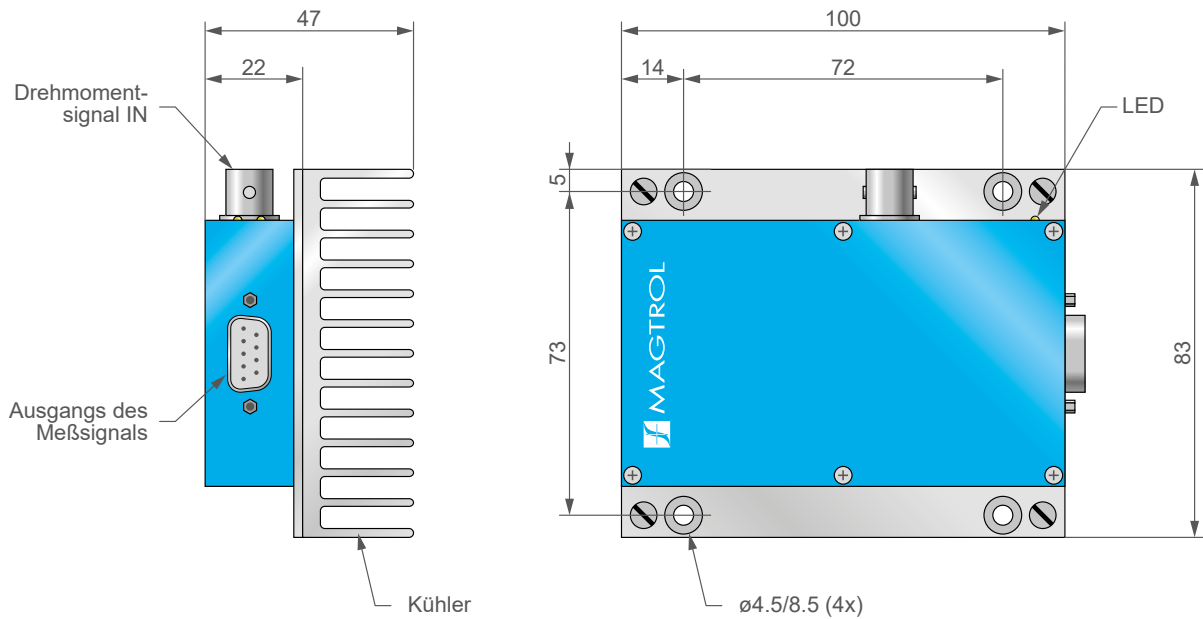


**MERKE:** Alle Abmessungen sind in metrischen Einheiten.

**NOTIZ:** die 3D STEP-Dateien von den meisten unseren Produkten sind verfügbar auf : [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) ; weitere Dateien auf Anfrage.

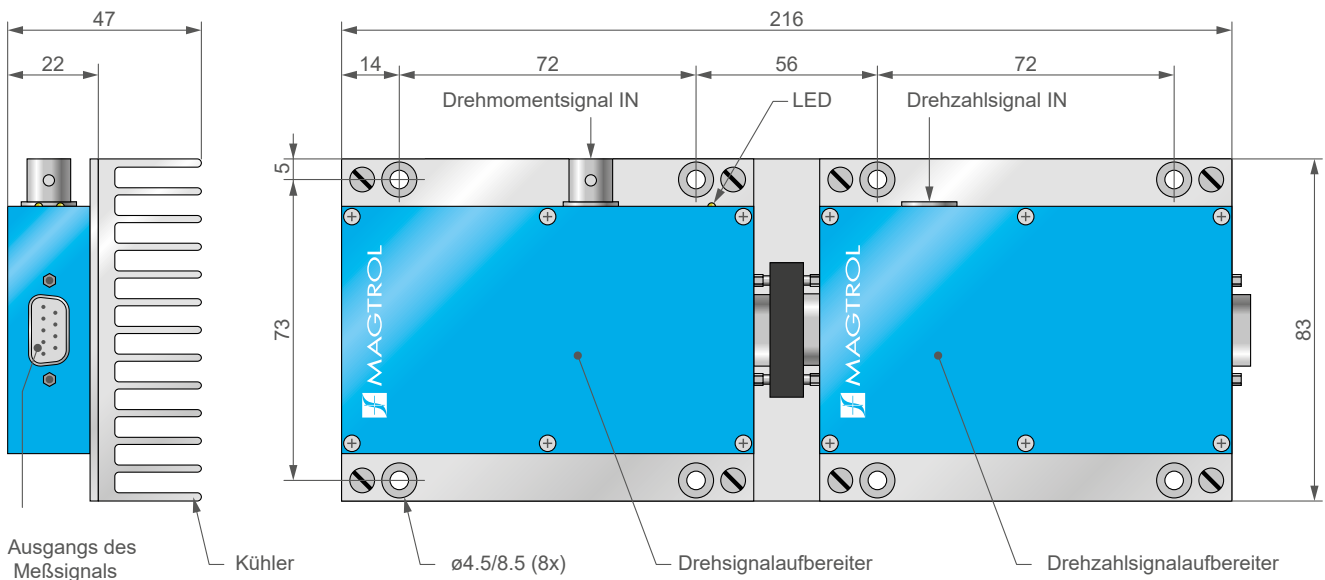
## KONDITIONIEREINHEIT (STANDARD)

Drehmomentaufbereiter (1.5 W) für TF 309 ... TF 317



## KONDITIONIEREINHEIT (DREHZAHLOPTION)

Drehmomentaufbereiter (1.5 W) mit Drehzahlmessung für TF 309 ... TF 317

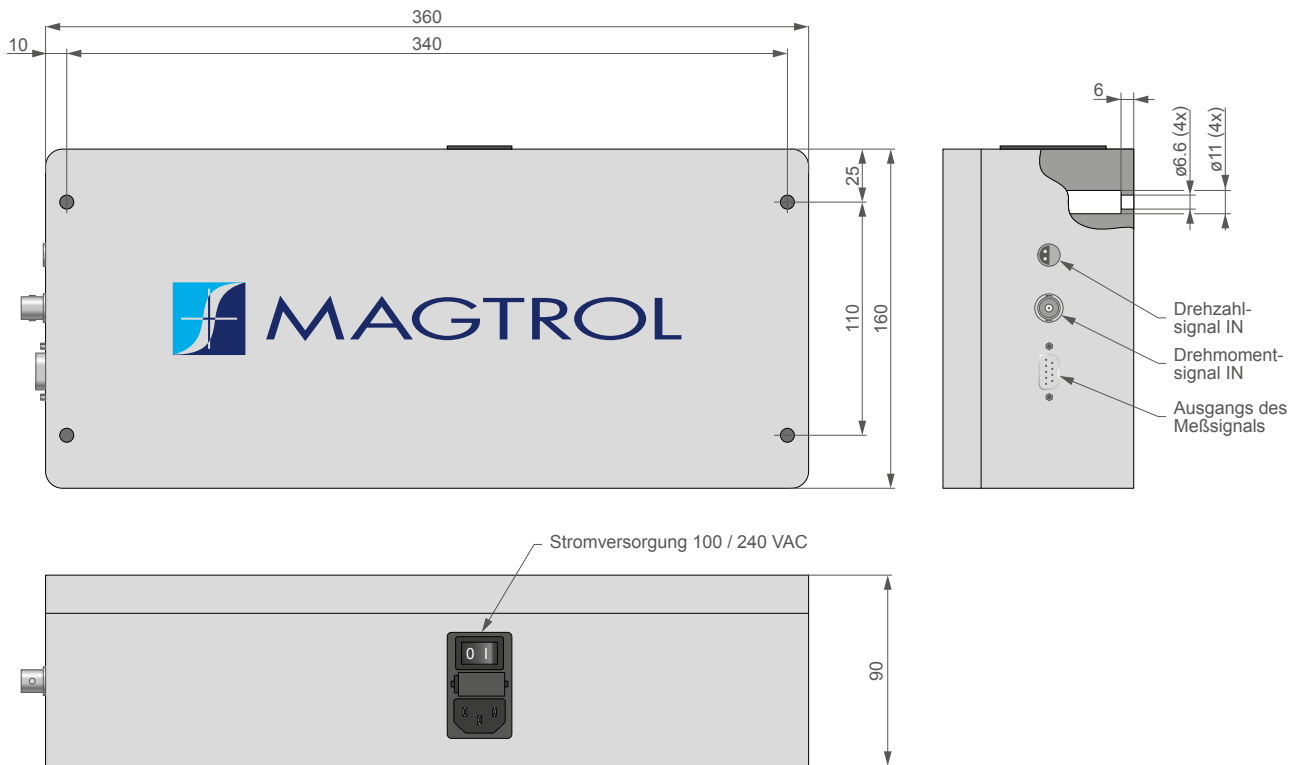


**MERKE:** Alle Abmessungen sind in metrischen Einheiten.

**NOTIZ:** die 3D STEP-Dateien von den meisten unseren Produkten sind verfügbar auf : [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) ; weitere Dateien auf Anfrage.

## DREHSIGNALAUFBEREITER (TF 318 - 320)

Drehsignalaufbereiter (5 W) mit Drehzahlmessung, für TF 318... TF 320



**MERKE:** Alle Abmessungen sind in metrischen Einheiten.

**NOTIZ:** die 3D STEP-Dateien von den meisten unseren Produkten sind verfügbar auf : [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) ; weitere Dateien auf Anfrage.

## OPTIONEN & ZUBEHÖR

### MODEL 3411 - DREHMOMENTANZEIGE

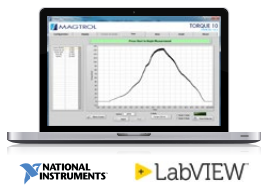


Bild 3: MODEL 3411 | Drehmomentanzeige

Magtrol stellt ein Anzeigegerät MODEL 3411 zur Verfügung, welches zur Speisung von TF-Messflanschen sowie zur Anzeige von Drehmomenten, Drehzahlen und mechanischen Leistungen eingesetzt werden kann. Dieses Gerät weist folgende Merkmale auf :

- Drehmomenteinheiten standardmässig frei wählbar: metrisch, englisch und SI
- Grosse Vakuum-Fluoreszenz-Anzeige
- Testfunktion (B.I.T.E.)
- Überlastschutz
- 
- Trierfunktion TARE
- USB- & Ethernetschnittstelle
- Drehmoment- und Drehzahlausgänge
- Menügesteuerte Kalibrierung
- Inkl. «TORQUE» Software

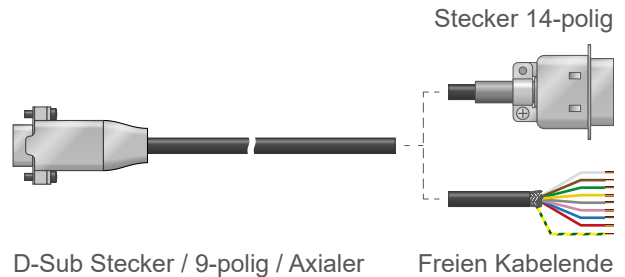
### TEST- SOFTWARE «TORQUE»



Die Magtrol TORQUE-Software ist ein bedienerfreundliches, unter Windows® laufendes Programm, welches automatisch Drehmoment-, Drehzahl- und Leistungsdaten erfasst, ausdrückt, graphisch darstellt und in einer Microsoft® Excel-Tabelle speichert. Dieses Programm verfügt über Standardfunktionen zur Erfassung von Spitzenwerten und Drehsinn sowie zur kombinierten, graphischen Darstellung der Messkurven.

Die Magtrol TORQUE-Software ist ein bedienerfreundliches, unter Windows® laufendes Programm, welches automatisch Drehmoment-, Drehzahl- und Leistungsdaten erfasst, ausdrückt, graphisch darstellt und in einer Microsoft® Excel-Tabelle speichert. Dieses Programm verfügt über Standardfunktionen zur Erfassung von Spitzenwerten und Drehsinn sowie zur kombinierten, graphischen Darstellung der Messkurven.

### ANSCHLUSSKABEL



D-Sub Stecker / 9-polig / Axialer

Freien Kabelende

BESTELLUNGSNUMMER	ER 1	--	- 0	--
16 : Stecker 14-polig <sup>a)</sup>				
17 : mit freien Kabelende				
1 : Kabellänge 5m				
2 : Kabellänge 10m				
3 : Kabellänge 20m				

a) Anwendung mit MODEL 3411 Anzeigegerät oder DSP Controller

### KUPPLUNGEN

Für Ihre Drehmomentmessflansche TF Series bietet Magtrol die flexiblen Lamellenkupplungen (KTF Series) oder Metallbalg Kupplungen (BKC-TF Series) an. Für mehr Informationen kontaktieren Sie bitte Ihr lokales Vertriebsbüro.



Bild 5: KTF Series | Flexiblen Lamellenkupplung

## BESTELLINFORMATIONEN

BESTELLUNGSNUMMER	TF	--	---	/ 0	--	X
HS : Hochdrehzahl-Ausführung						
309, 310, ..., 320 : Modell TF oder TFHS						
1 : Standard						
2 : mit Drehzahlaufnehmer						
5 : Hochtemperatur (bis 125°C)						
6 : Drehzahlaufneh & Hochtemperatur (bis 125°C)						

Beispiel : TF 312 Drehmomentmessflansch, Hochdrehzahl-Ausführung, mit Drehzahlmessung, würde wie folgt bestellt werden: **TFHS 312/02X**.

## 2. INSTALLATION / KONFIGURATION



### VORSICHT

VOR MONTAGEENDE DES SYSTEMS WIRD ANGERATEN, DAS SYSTEM ZWECKS KONTROLLE DER SIGNALÜBERTRAGUNG UND VERTRAUMTMACHUNG MIT DER POSITIONIERUNG DES HF-ÜBERTRAGERS BEZÜGLICH DER FLANSCHANTENNE UNTER SPANNUNG ZU SETZEN (SIEHE ABSCHNITT 3.1 - EINSCHALTEN DES SYSTEMS).

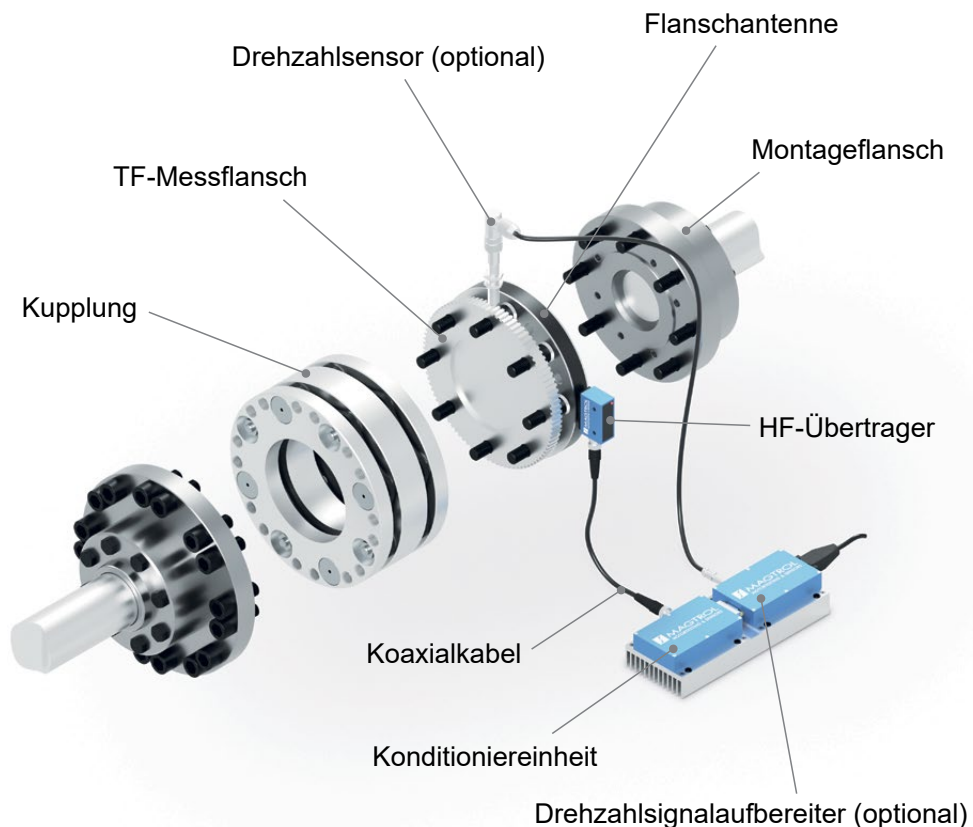


Bild 2-1 Überblick über das Messsystem

### 2.1 VORGÄNGIGE REINIGUNG

Vor dem Installieren eines TF-Drehmomentmessflansches muss sichergestellt werden, dass seine Oberflächen absolut sauber sind. Eine optimale Drehmomentsignalübertragung kann nämlich nur dann gewährleistet werden, wenn alle Kontaktflächen sauber und entfettet sind.

Die Reinigung muss mittels eines alkoholgetünchten, weichen Lappens erfolgen, dies um jegliche Oberflächenabrasion zu verhindern. Dabei muss sichergestellt werden, dass kein Alkohol in den Messflansch oder in die Flanschantenne gelangt.



### VORSICHT

DIE FLANSCHANTENNENOBERFLÄCHE DARF AUF KEINEN FALL MIT EINEM ZU AGGRESSIVEN LÖSEMittel IN KONTAKT KOMMEN. SIE KÖNNTE DABEI BESCHÄDIGT WERDEN. ALKOHOL DARF ABER ZUR BESEITIGUNG VON HARTNÄCKIGEN VERUNREINIGUNGEN DURCH AZETON ERSETZT WERDEN.

Nachträglich ist es ratsam, den Drehmomentflansch bei jeder Neukonfiguration gründlich zu reinigen.

## 2.2 SYSTEMBETRACHTUNG

### 2.2.1 MONTAGEANORDNUNG

Magtrol empfiehlt dringend, die flexible Kupplung auf der gegenüberliegenden Seite des zu messenden Elements zu montieren. Falls die Montage nicht gemäss diesen Empfehlungen durchgeführt werden kann, gehen Sie so gut wie möglich vor. Die flachen TF-Drehmomentmessflansche von Magtrol funktionieren in allen Konfigurationen einwandfrei, jedoch kann eine Montage wie empfohlen (siehe Bild 2-2) die Messqualität verbessern.

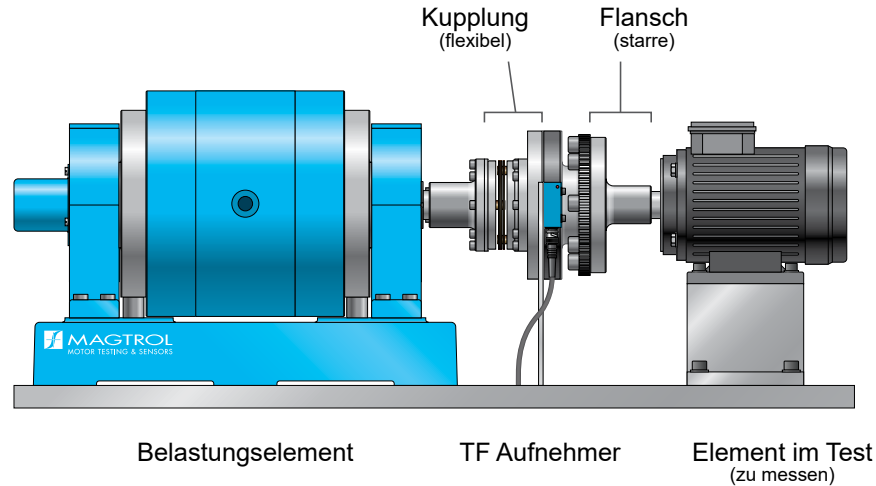


Bild 2-2 Empfohlene Montageausrichtung

### 2.2.2 FLUCHTUNG

Konstruktionsbedingt lassen sich die TF-Drehmomentmessflansche problemlos montieren. Dabei muss aber stets auf die bestmögliche Fluchtung der verschiedenen Komponenten des Wellenstrangs geachtet werden. Winklige und radiale Versätze müssen vermieden werden (siehe Bild 2-3).

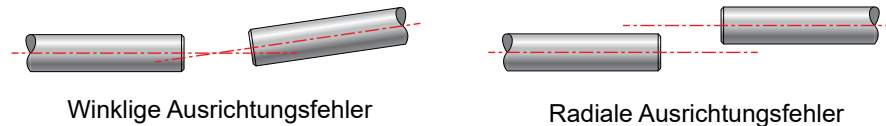


Bild 2-3 Winklige und radiale Versätze

Winklige und radiale Versätze von maximal 0.3° respektive 0.04 mm sind tolerierbar. Der Einsatz entsprechender Kupplungsflansche kann in einem gewissen Ausmass Fluchtungsfehlerkorrigieren.

### 2.2.3 KUPPLUNGSWAHL

Eine direkte Verschraubung der antreibenden und angetriebenen Wellenstränge mittels eines Drehmomentmessflansches ist nicht angebracht, da sich daraus ein statisch überbestimmtes System ergeben würde. Eine Kupplung ist unbedingt zwischenschalten.

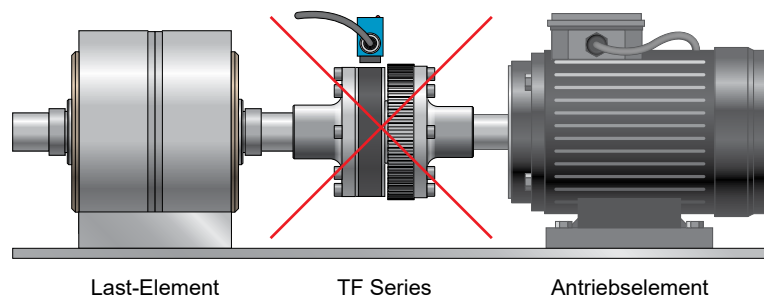


Bild 2-4 Unangebrachte Montageart

### 2.2.3.1 KUPPLUNGEN ZUR KOMPENSATION VON WINKELVERSÄTZEN

Bei einem leichten Winkelversatz kann eine einteilige Lamellenkupplung, eine Kardanwelle oder eine Balgkupplung Abhilfe schaffen.

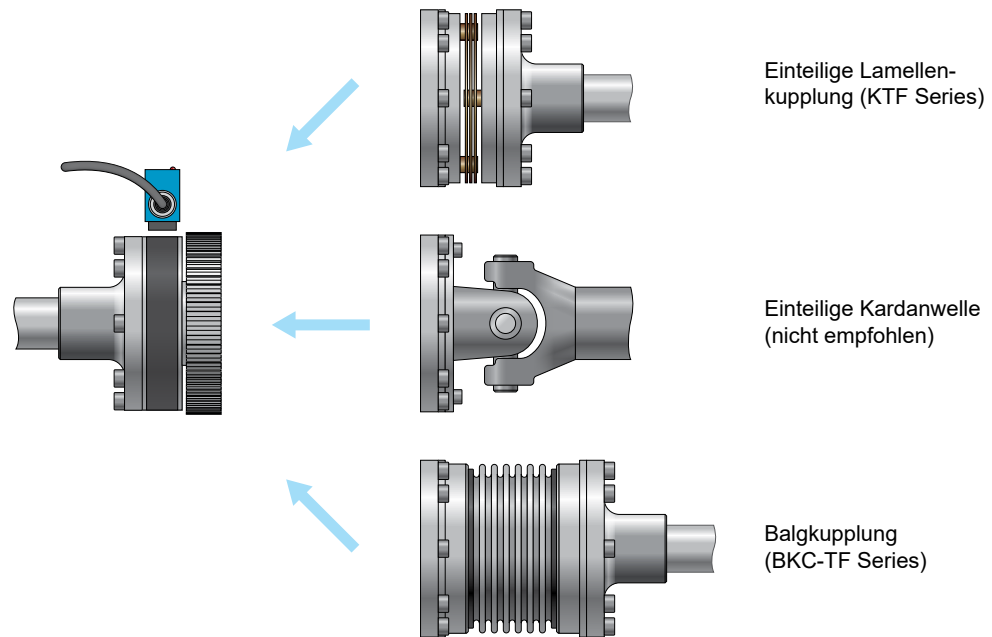


Fig.2-5 Kupplungsoptionen zur Kompensation von Winkelversätzen

### 2.2.3.2 KUPPLUNGEN ZUR KOMPENSATION VON RADIALEN FLUCHTUNGSFEHLERN

Weist der Wellenstrang einen leichten, radialen Fluchtungsfehler auf, ist der Einbau einer zweiteiligen Lamellenkupplung oder Kardanwelle oder einer Balgkupplung anzuraten. Mit diesen Bauelementen verfügt das System über zwei Freiheitsgrade zum Auffangen radialer Fluchtungsfehler.

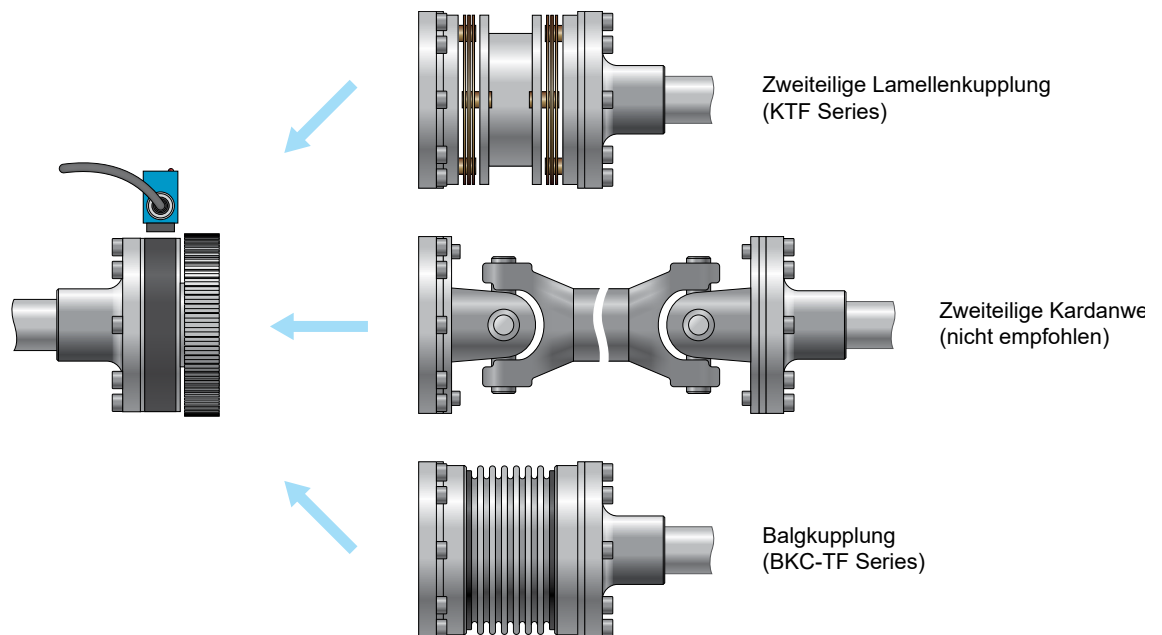


Fig.2-6 Kupplungsoptionen zur Kompensation von radialen Fluchtungsfehlern

## 2.2.4 ANMERKUNGEN ZUR MONTAGE

### MONTAGEFLANSCH- UND KUPPLUNGSSPEZIFIKATIONEN

Minimale Zugfestigkeit	700 N/mm <sup>2</sup>
Minimale Härte	25 HRC
Rauheit	Ra 1.6
Minimale Ebenheit der Auflagefläche	0.03 mm
Zentriertoleranz $\varnothing$	g6

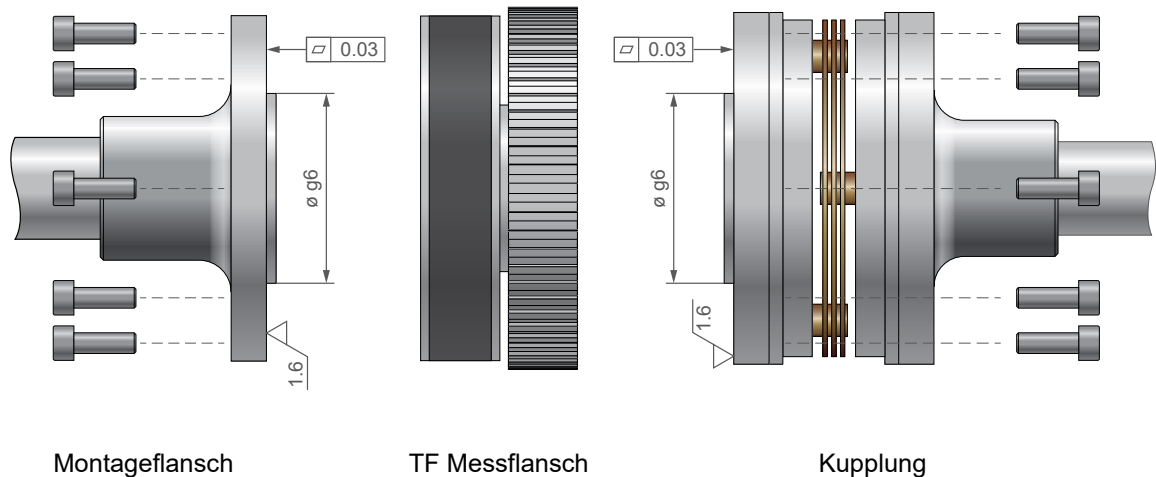


Bild 2-7 Montageflansch- und Kupplungsspezifikationen

- Der Durchmesser eines respektive einer auf derselben Seite wie die Flanschantenne angebrachten Montageflansches oder Kupplung muss kleiner oder gleich gross sein wie der Flanschantennendurchmesser.
- Zwecks optimaler Zentrierung des Drehmomentmessflansches, der Montageflansche und der Kupplungen ist ein Zentrierwerkzeug mit g6-Toleranz auf dem äusseren Durchmesser einzusetzen (siehe Bild 2-7).
- Die Messflansche sind mit einer Zentrierbohrung (Toleranz H7) auf jeder Auflagefläche ausgerüstet.



#### HINWEIS

If the mounting flange is also fitted with a centering bore, an intermediate centering washer may be used (see Bild 2-9).

- Zwischen dem Hauptkörper des Montageflansches und dem Messflansch ist ein Abstand von minimal 10 mm zu gewährleisten (siehe Bild 2-8) um allfällige HF-Übertragungsstörungen zu verhindern.



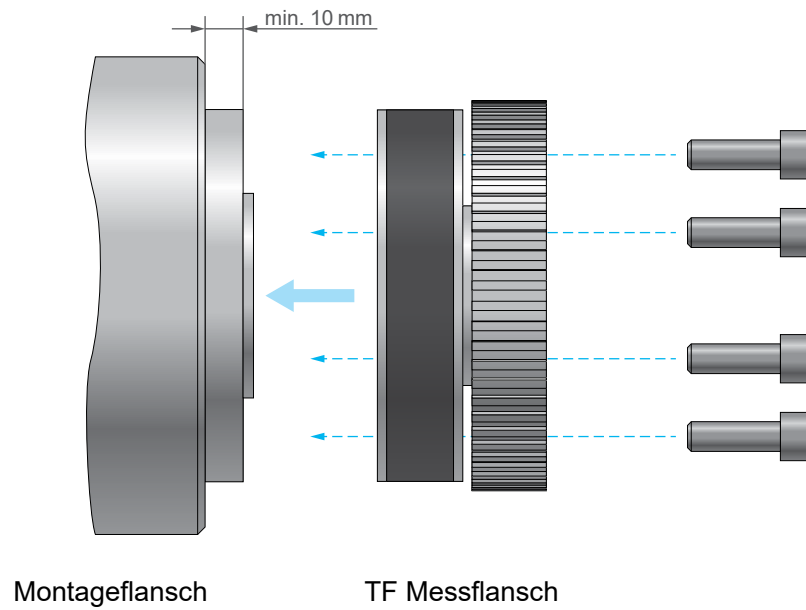


Bild 2-8 Messflanschabstand

- Die Länge der Schrauben ist auf einen allfälligen Kontakt mit dem Messflansch zu kontrollieren (siehe Bild 2-9).
- Ein Spiel von 0.1 ... 0.2 mm zwischen der Zentrierbohrung des Messflansches und der Zentrierscheibe des Montageflansches ist zu gewährleisten.

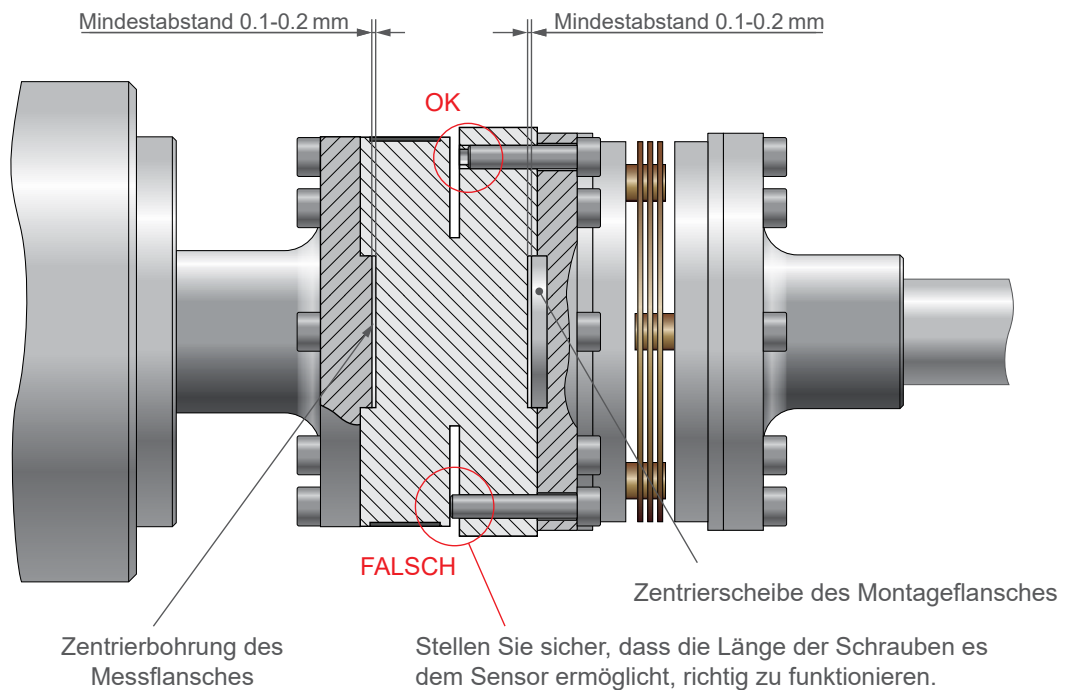


Bild 2-9 Fertig montierter TF-Drehmomentmessflansch

## 2.3 MONTAGEPROZEDUR

Je nach Modell des TF-Drehmomentmessflansches kann die Montage unterschiedlich sein. Obwohl der TF-Sensor in beiden Richtungen montiert werden kann, empfiehlt Magtrol, den TF-Sensor zuerst auf dem festen Flansch zu montieren (Bild 2-10).

Auch wenn es nicht unbedingt möglich ist, das übliche Montageverfahren zu befolgen, empfiehlt Magtrol, den TF-Sensor in der untenstehenden Reihenfolge zu montieren (Bild 2-10).

Magtrol-Flanschdrehmomentmessflansche funktionieren in allen Konfigurationen einwandfrei, jedoch kann eine Montage gemäss den Empfehlungen (siehe Abschnitt 2.2.1, 2.2.3 & Bild 2-10) die Messqualität verbessern.

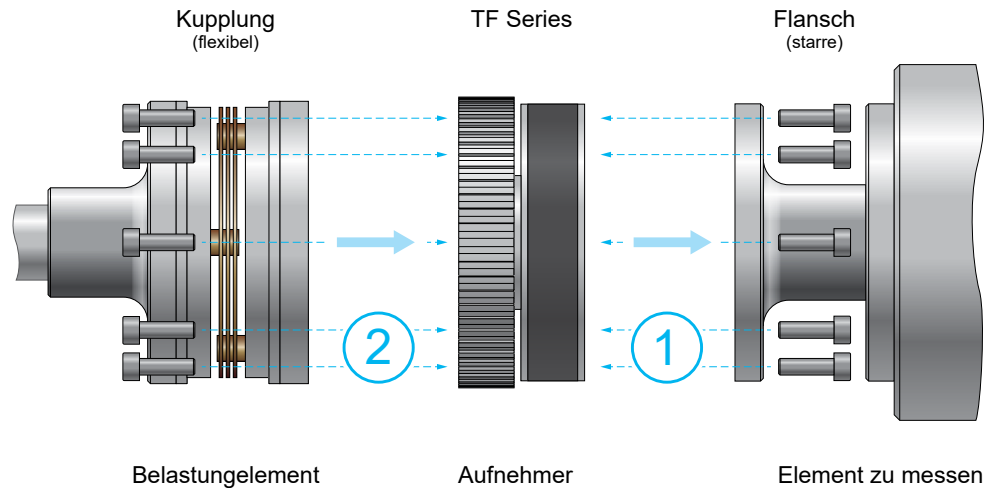


Bild 2-10 Empfohlene Montagerihenfolge der Elemente

### 2.3.1 BEFESTIGUNG TF 309 - TF 312

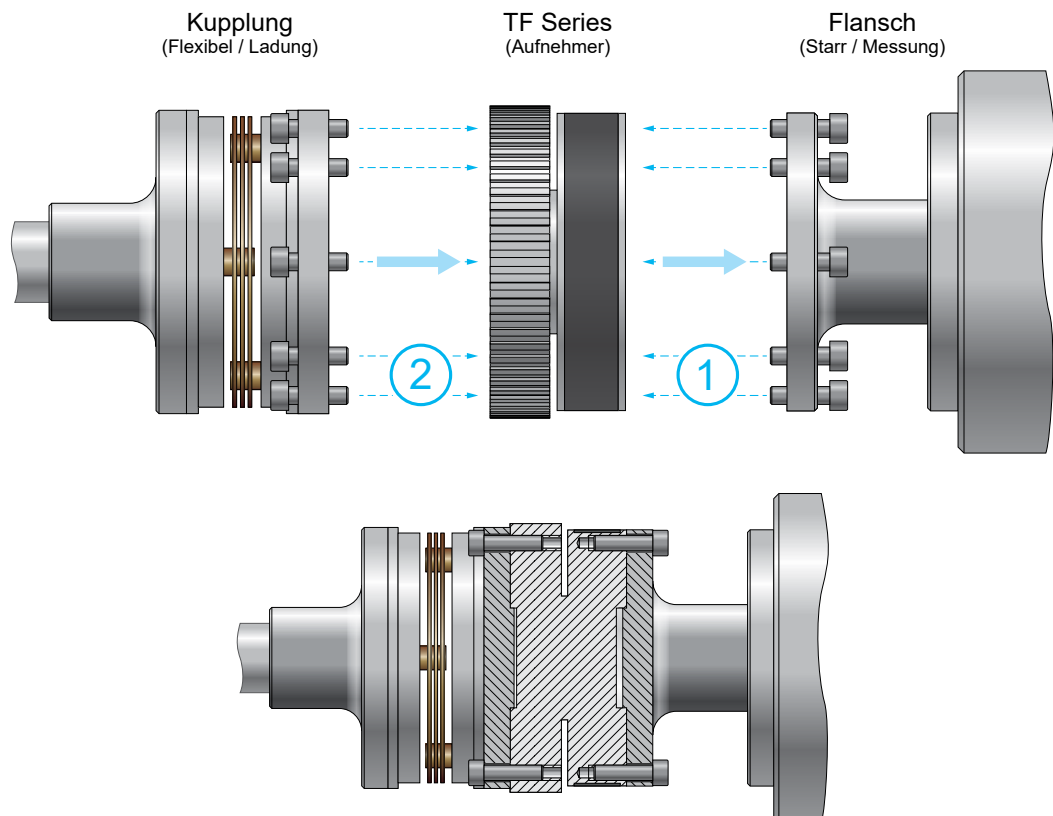


Bild 2-11 empfohlener Montageprozess für TF 309 - TF 312

### 2.3.2 BEFESTIGUNG TF313 - TF317

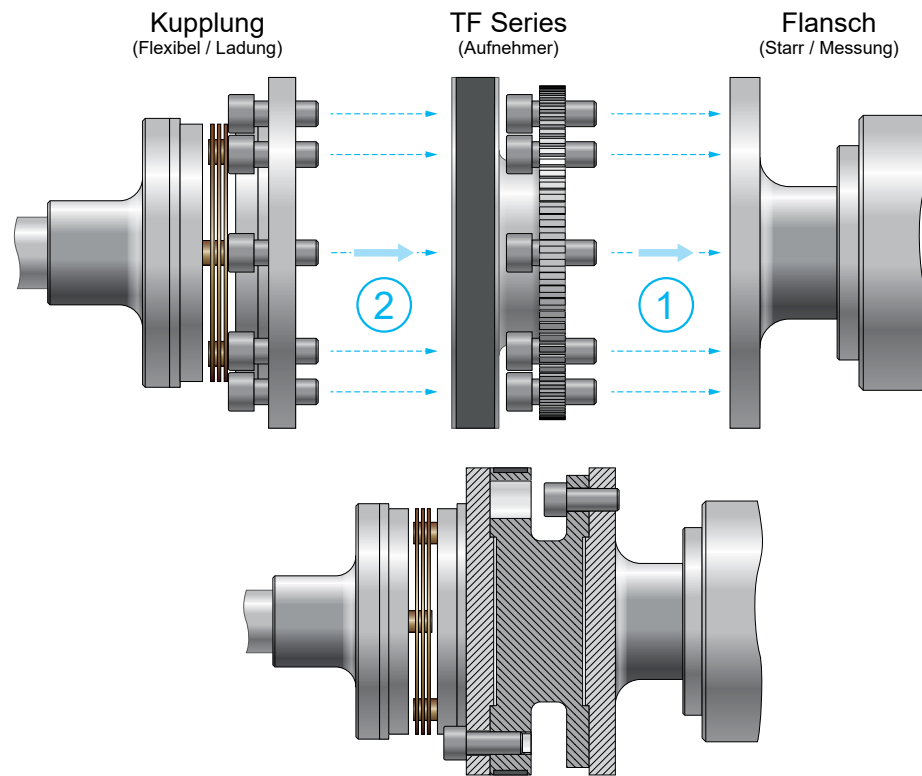


Bild 2-12 empfohlener Montageprozess für TF313 - TF317

### 2.3.3 BEFESTIGUNG TF318 - TF320

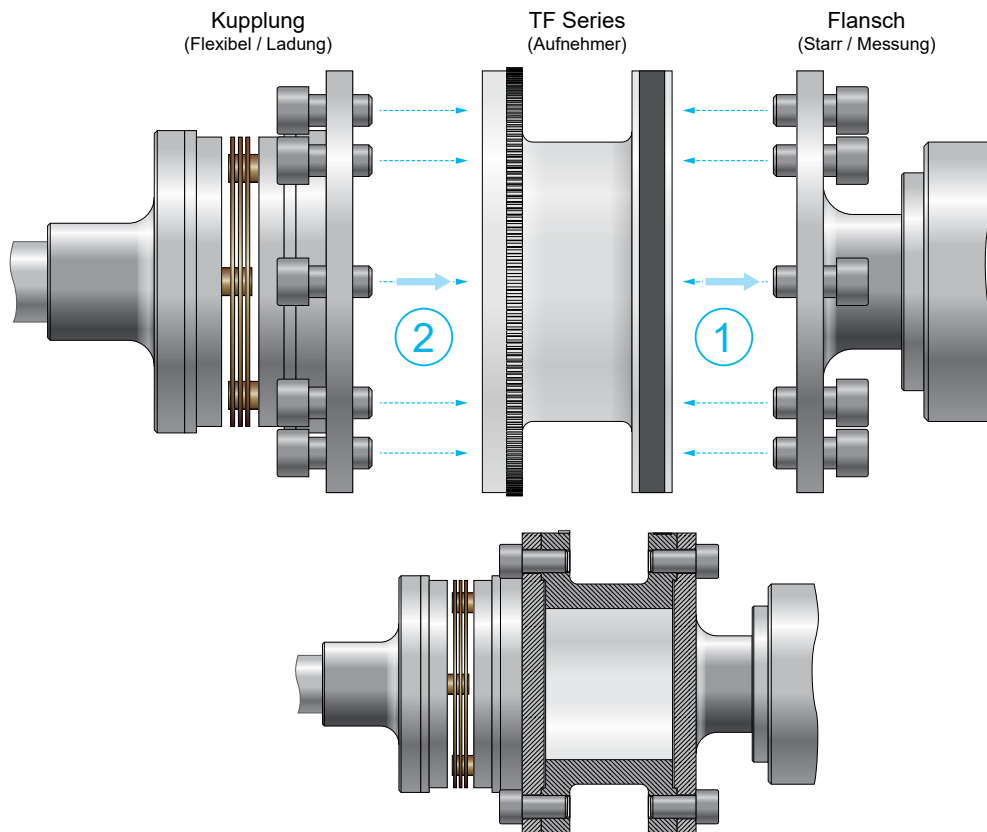


Bild 2-13 empfohlener Montageprozess für TF318 - TF320 Vertikaler Installation



**HINWEIS**

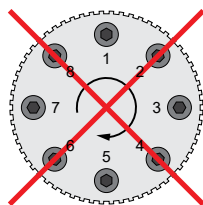
Bei Verwendung von Kardanwellen empfiehlt Magtrol die neueste Generation von GKN-Kardanwellen der Serie 687 mit geringem Gewicht. Verwenden Sie keine alten, schweren Kardanwellen. Die Montageposition der Kardanwelle muss beachtet werden um eine korrekte Auswuchtung zu gewährleisten. Kardanwellen sollten nur bis zu einer Drehzahl von 1500 – 2000 rpm betrieben werden, abhängig von Größe und Auslenkung.

### 2.3.4 MONTAGESCHRAUBEN

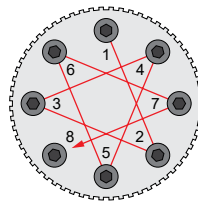
Die Verschraubung des Flansches hat ausschliesslich mit Schrauben der Klassen 8.8/10.9/12.9 zu erfolgen. Das jeweilige Anzugsmoment der Schrauben ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

MODELL	SCHRAUBEN-GRÖSSE	SCHRAUBEN-KLASSE	ANZUGSMOMENT [N·m]
			Reibungskoeffizient $\mu = 0.12$
TF 309	M6	8.8	10.1
TF 310			
TF 311			
TF 312	M6	10.9	14.9
TF 313			
TF 314	M10	10.9	71.0
TF 315	M12	10.9	123.0
TF 316	M14	12.9	229.0
TF 317	M16	12.9	354.0
TF 318	M30	10.9	2033.0
TF 319		12.9	2380.0
TF 320			

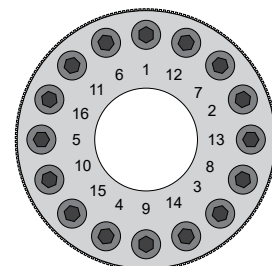
Die Schrauben sind in der folgenden Reihenfolge anzuziehen.



Falsch



Version mit 8 Schrauben



Version mit 16 Schrauben

Bild 2-14 Anzugsreihenfolge bei Flanschverschraubungen



**HINWEIS**

Bei Wechselbelastungen sind die Schrauben mit Schraubenkleber zu sichern, dies um ein allfälliges Verspannen zu verhindern. Dabei soll sicher gestellt werden, dass kein Kleber ausläuft.

## 2.4 MONTAGE DES HF-ÜBERTRAGERS

Der HF-Übertrager ist unter Berücksichtigung der folgenden Anweisungen zu montieren:

- Der HF-Übertrager ist perfekt (seitlich) mit der Flanschantenne zu zentrieren und mit der Messflanschachse auszurichten.
- Ein Abstand von 2 mm bei den TF 309 ... TF 317-Drehmomentmessflanschen und von 3 mm bei den TF 318 ... TF 320-Drehmomentmessflanschen ist zwischen dem HF-Übertrager und der Flanschantenne zwecks optimaler Signalübertragung zu gewährleisten.
- Der HF-Übertrager ist auf einer sowohl horizontal als auch vertikal leicht einstellbaren Halterung zu montieren, dies mit einem minimalen Abstand von mindestens 10 mm vom HF-Übertrager entfernt, um das Messsignal störungsfrei übertragen zu können (siehe Bild 2-15). Die Halterung muss stabil sein und verhindern, dass der HF-Übertrager übermässig schwingt und elektromagnetische Kopplungsprobleme zwischen ihm und der Flanschantenne auftreten können.

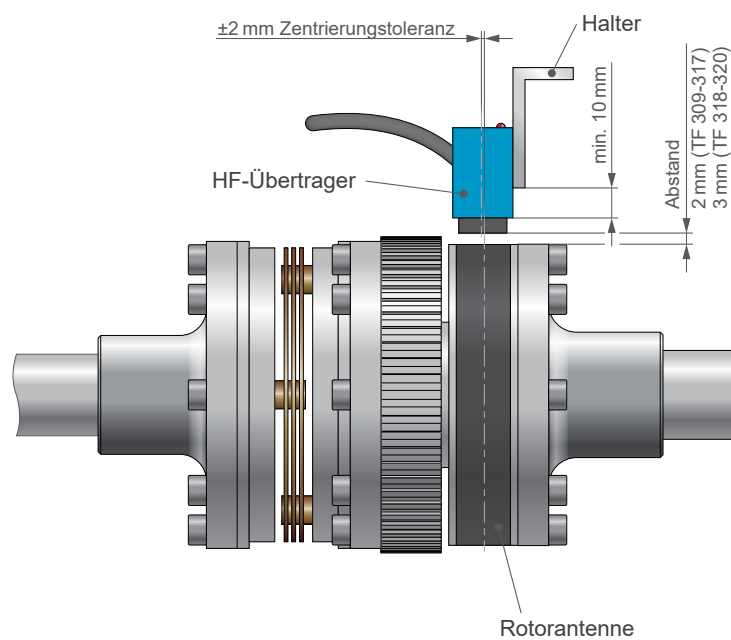


Bild 2-15 Montage des HF-Übertragers

## 2.5 MONTAGE DES DREHZAHLAUFNEHMERS

Der als Option zum TF-Drehmomentmessflansch erhältliche Drehzahlaufnehmer ist unter Berücksichtigung der folgenden Anweisung zu montieren. HF-Übertrager und Drehzahlaufnehmer sind um 90° versetzt zu montieren (siehe Bild 2-16 & Bild 2-17).

### 2.5.1 STANDARD-DREHZAHLAUFNEHMER

Ein Abstand von 1.5 mm zwischen dem Messflansch und dem Drehzahlaufnehmer ist zu gewährleisten.

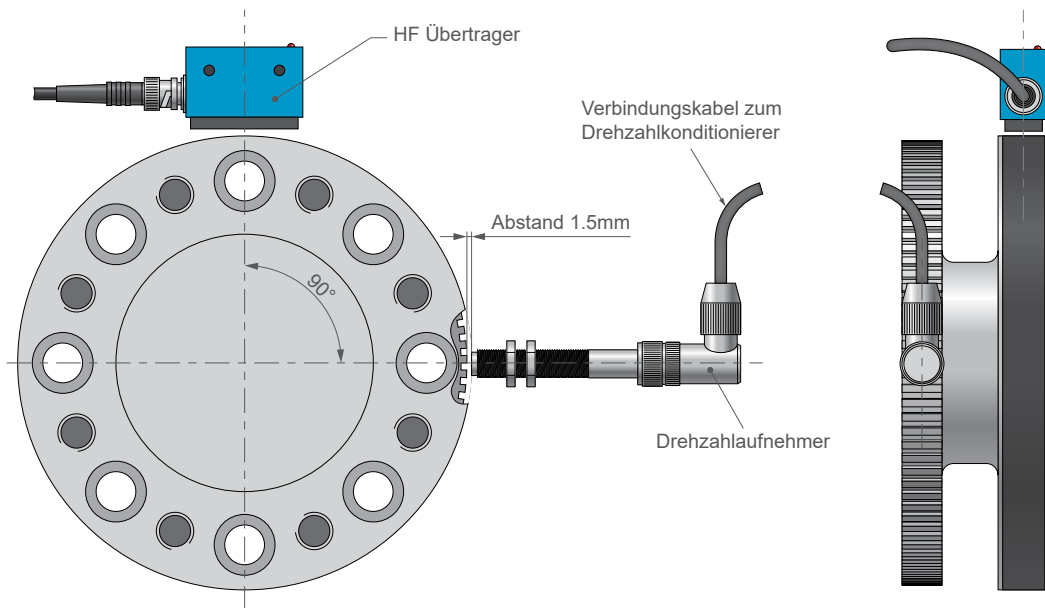


Bild 2-16 Montage des Standard-Drehzahlaufnehmers

### 2.5.2 HOCHTEMPERATUR-DREHZAHLAUFNEHMER

Ein Abstand 0.5...2 mm zwischen dem Messflansch und dem Hochtemperatur-Drehzahlaufnehmer und ein Winkel von 10° zur Empfangsoptimierung sind zu gewährleisten.

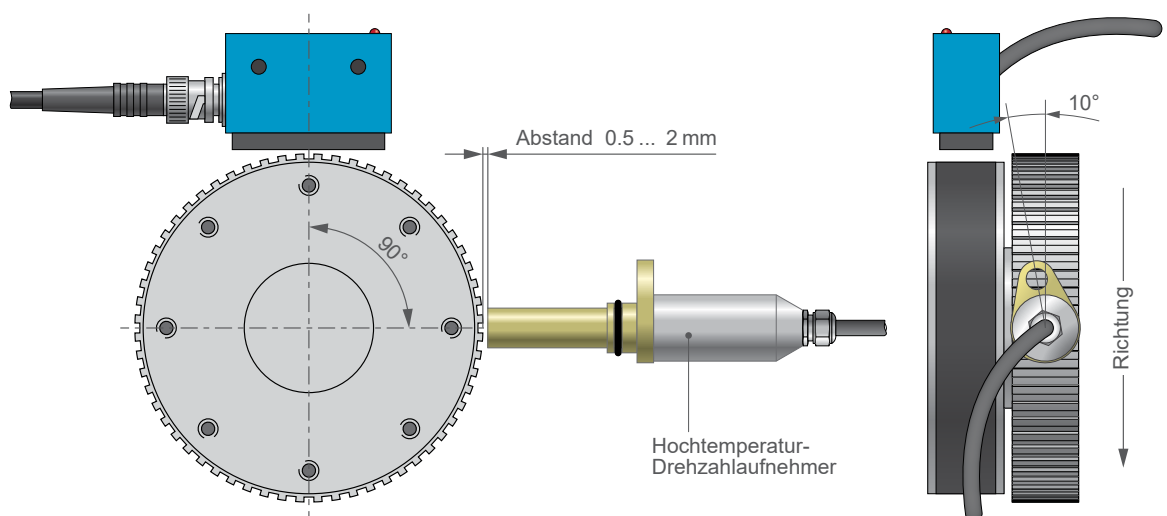


Bild 2-17 Montage des Hochtemperatur-Drehzahlaufnehmers

## 2.6 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

Sind Messflansch und HF-Übertrager installiert, bleiben nur noch beide Kabel (drei mit der Drehzahlmessoption) anzuschliessen.

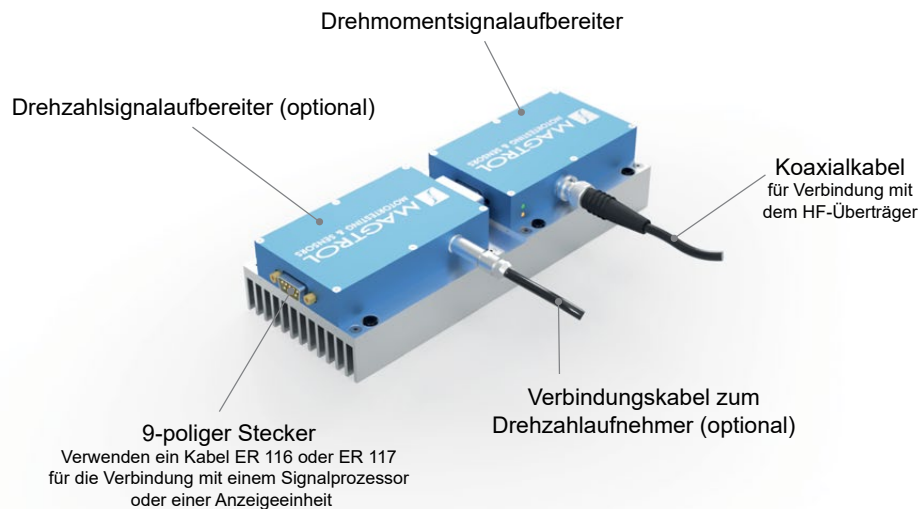


Bild 2-18 Anschlüsse zum Signalaufbereiter

ER 116 oder ER 117-Signalkabel, Koaxialkabel und die Verbindungskabel zum Drehzahlaufnehmer sind fern von elektromagnetisch gestörten Umgebungen, von Transformatoren und Elektromotoren zu verlegen. Falls dies unmöglich ist, soll ein minimaler Abstand der Kabel zu potentiellen Störquellen unbedingt eingehalten werden. Am Besten verlegt man diese Kabel in geerdeten Stahlrohren, damit sie soweit wie möglich von elektromagnetischen Störungen verschont bleiben.

### 2.6.1 ANSCHLUSS DES HF-ÜBERTRAGERS AN DEN SIGNALAUFBEREITER



#### VORSICHT

KOAXIALKABEL DÜRFEN NIEMALS VERKÜRZT WERDEN. DAS SYSTEM IST ZUR OPTIMIERUNG DER HF-ÜBERTRAGUNG MIT KOAXIALKABEL IN ORIGINALLÄNGE (LIEFERLÄNGE) EINGESTELLT WORDEN.

Der HF-Übertrager ist mittels des gelieferten Koaxialkabels und Steckers an den Signalaufbereiter anzuschliessen (siehe Bild 2-18).

### 2.6.2 ANSCHLUSS DES DREHZAHLAUFNEHMERS (OPTION) AN DEN SIGNALAUFBEREITER

Der Drehzahlaufnehmer ist mittels des gelieferten Koaxialkabels und Steckers an den Signalaufbereiter anzuschliessen (siehe Bild 2-18).

2.7





## 2.8 SCHUTZVORRICHTUNGEN



### GEFAHR

ALLE ROTIERENDEN TEILE MÜSSEN MIT SCHUTZVORRICHTUNGEN AUSGESTATTET SEIN, UM SICHERZUSTELLEN, DASS DER BENUTZER SOWIE ALLE ANDEREN PERSONEN UND GEGENSTÄNDE IN DER UMGEBUNG NICHT INFOLGE EINER BLOCKIERUNG DES ANTRIEBSELEMENTS, EINER DREHMOMENTÜBERLASTUNG ODER EINES ANDEREN POTENZIELLEN PROBLEMS VERLETZT ODER BESCHÄDIGT WERDEN KÖNNEN.

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen bezüglich der Schutzvorrichtungen am Antriebsstrang sind zu beachten:

- Schutzvorrichtungen sollen jeglichen Zugang zu beweglichen Teilen während dem Test verhindern.
- Schutzvorrichtungen sollen alle Prüfstandteile abdecken, welche Quetsch- oder Schnittwunden verursachen oder sich vom Prüfstand lösen könnten.
- Schutzvorrichtungen sollen nicht an rotierende Prüfbankteile befestigt werden.
- Schutzvorrichtungen sind mit genügend Abstand von rotierenden Teilen aufzustellen. Ein minimaler Abstand von 12 mm zwischen den Schutzeinrichtungen und den rotierenden Anlageteilen ist stets sicherzustellen. (siehe Bild 2-22).

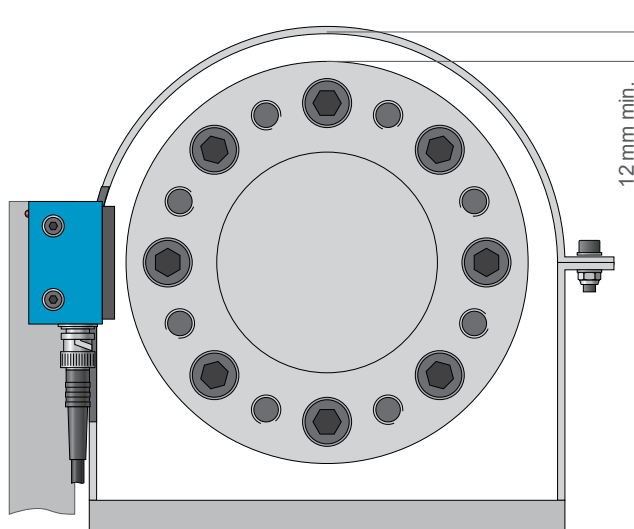


Bild 2-22 Abstand zwischen Flansch und Schutzeinrichtung



### WARNUNG

DIE MONTAGE UND DER EINBAU DER SYSTEME MUSS DEN MASCHINENSICHERHEITSNORMEN (ISO 12 100 ODER ÄHNLICH ANWENDBARE NORMEN) ENTSPRECHEN.

Nachstehend sind einige Beispiele einer Schutzvorrichtung (siehe Bild 2-23 bis Bild 2-26). Alle Teile des Prüfstandes sind zugänglich, jedoch, wenn geschlossen, gewährleistet die Vorrichtung einen bestmöglichen Schutz der Personen und Sachen.

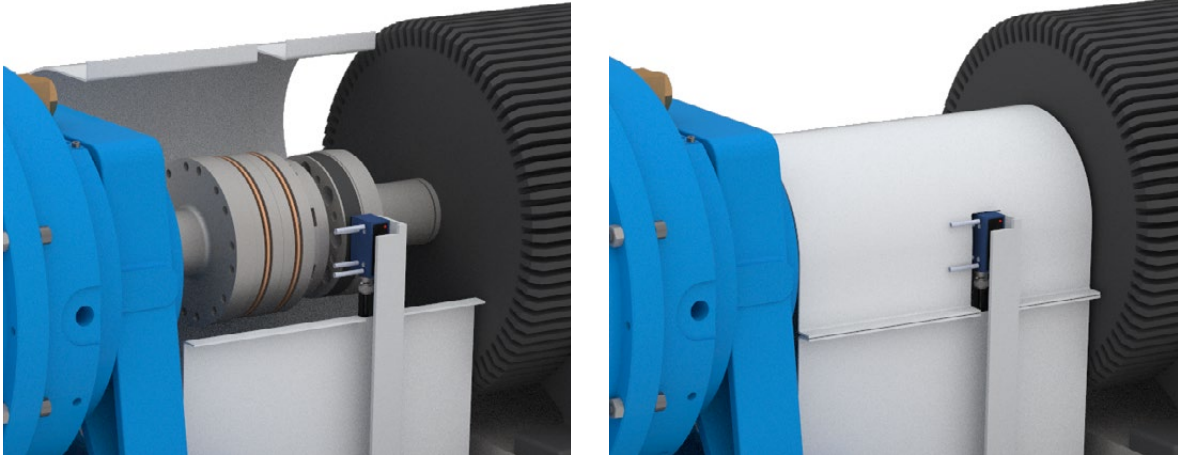


Bild 2-23 Beispiel für ein spezifisches Schutzsystem für TF-Sensoren

Bild 2-25 Kundenspezifischer Prüfstand mit auf- und zuklappbarem Schutz.



Bild 2-24 Prüfstand mit festem und abnehmbarem mechanischem Schutz, gesichert durch einen Sicherheitsschalter.

Bild 2-26 Kundenspezifischer Prüfstand, mit Steuerschrank und mechanischem Schutz des gesamten Prüffeldes.

## 3. INBETRIEBNAHME

### 3.1 EINSCHALTEN DES SYSTEMS

1. System einschalten.
2. Sicherstellen, dass alle LEDs leuchten. Sollte dies nicht der Fall sein, bitte *siehe Abschnitt 6.1 - Kontrolle der Funktion der LEDs.*

LED	BEDEUTUNG
<b>SIGNALAUFBEREITER</b>	
Gelb	Der Signalaufbereiter ist eingeschaltet.
Grün	Der Signalaufbereiter erhält ein (Rück)- Signal. Das bedeutet die Datenübertragung ist OK.
<b>HF-ÜBERTRAGER</b>	
Rot	Der HF-Übertrager ist eingeschaltet.

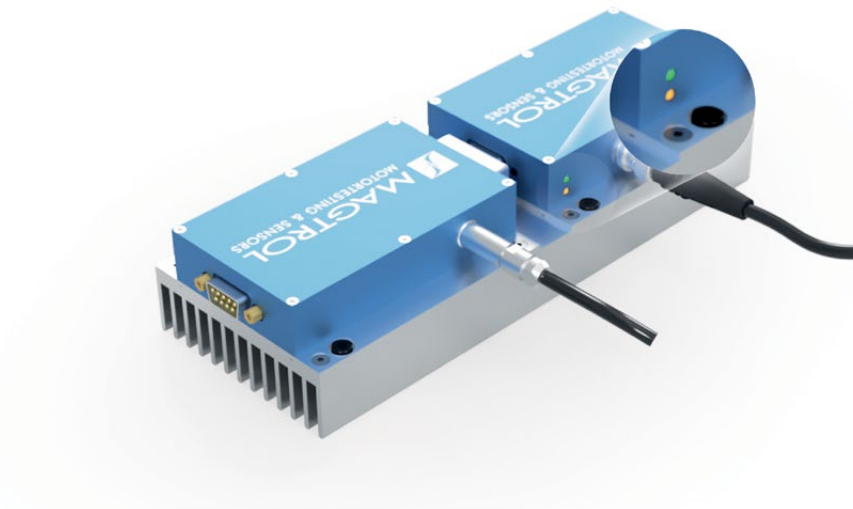


Bild 3-1 Positionierung der grünen und gelben LEDs am Drehmoment-Signalaufbereiter



Bild 3-2 Positionierung der roten LED am HF-Empfänger

### 3.2 OFFSET UND GAIN

Die TF-Drehmomentflansche werden bezüglich ihres OFFSET und ihrer Verstärkung vor Auslieferung kalibriert. Es kann allerdings vorkommen, dass der Nullpunkt nach der Montage des Drehmomentmessflansches leicht abdriftet (Ebenheit der Flanschauflagefläche, Anzugsmoment der Schrauben, Störkräfte).

Diese Kalibrierung wird wie folgt durchgeführt:

1. Messkette vollständig entlasten (es darf keine Kraft auf dem TF-Drehmomentflansch wirken).
2. Drehmomentausgangssignal mittels des OFFSET-Potentiometers im Signalaufbereiter so einstellen, dass das Drehmoment Null beträgt ( $0\text{N}\cdot\text{m} = 0.000\text{V}$ ).

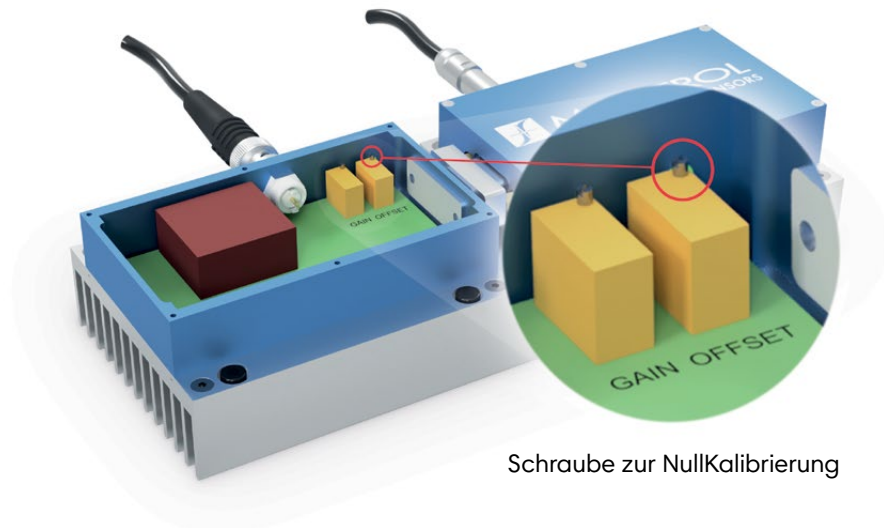


Bild 3-3 Null-Kalibrierung des 1.5 W-Signalaufbereiteters (TF 309...TF 317)



Fig.3-4 Null-Kalibrierung des 5 W-Signalaufbereiteters (TF 318...TF 320 Sensors)



**VORSICHT**

AN DER "GAIN"-EINSTELLSCHRAUBE DARF AUSSER BEI ERSATZ ODER REPARATUR DES SIGNALAUFBEREITERS NICHT GEDREHT WERDEN.

## 4. MESSTECHNISCHE BETRACHTUNGEN



### VORSICHT

BEI STATISCHEN MESSUNGEN KÖNNEN DREHMOMENTE ÜBER DEM NENNDREHMOMENT BIS MAXIMAL ZUM GRENZDREHMOMENT, AN DER GRENZE DER PLASTISCHEN VERFORMUNG, GEMESSEN WERDEN. BELASTET MAN DEN DREHMOMENTMESSFLANSCH ÜBER SEIN NENNDREHMOMENT HINAUS, SIND STÖRKRÄFTE, WIE AXIAL- , SCHERUND BIEGEKRÄFTE, UNBEDINGT ZU VERMEIDEN.

### 4.1 DYNAMISCHES DREHMOMENT

Der Unterschied zwischen einer statischen und einer dynamischen Messung liegt in der zeitlichen Veränderung des zu messenden Drehmoments. Von statischen Messungen ist dann die Rede, wenn das Drehmoment zeitlich konstant bleibt. Im Gegensatz dazu spricht man von dynamischen Drehmomenten, wenn diese dauernd ändert. Die TF-Drehmomentmessflansche wurden sowohl zur Messung statischer als auch dynamischer Drehmomente konzipiert.

### 4.2 BESTIMMUNG DER EIGENFREQUENZ EINES WELLENSTRANGES



### VORSICHT

KRITISCHE DREHZAHLEN UND EIGENFREQUENZEN SIND ZU ERMITTELN, UM RESONANZEN UND MÖGLICHE ÜBERBELASTUNGEN DES TFDREHMOMENTMESSFLANSCHES ZU VERHINDERN.

Bei Messungen dynamischer Drehmomente und Bestimmungen des Frequenzganges und zum Schutz des Messsystems muss als Erstes die Eigenfrequenz des Wellenstranges in Bezug auf Torsionsschwingungen ermittelt werden.

Der Wellenstrang wird als eine Reihe von Drehfedern mit dazwischenliegenden Schwungmassen betrachtet. Im TF-Drehmomentmessflansch stellt die Verformungszone des Messflansches, welches Torsionsschwingungen ausgesetzt ist, das schwächste Glied der Messkette dar. Die folgende approximative Formel dient der Ermittlung der dominierenden Torsionsresonanzfrequenz:



### HINWEIS

Ausführlichere Angaben über das Thema des dynamischen Verhaltens von Systemen ist in Veröffentlichungen über Strukturmechanik zu entnehmen.

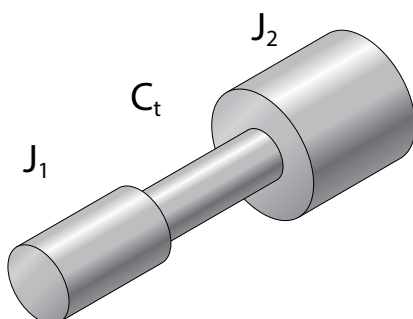


Bild 4-1 Vereinfachtes Modell eines Wellenstrangs

- $f_0$  Systemeigenfrequenz [Hz]
- $C_t$  Torsionssteifigkeit des Flansches [Nm/rad]
- $J_1$  Trägheitsmoment (antreibendes Element + Befestigungsflansch + 1/2 Messflansch) [kgm<sup>2</sup>]
- $J_2$  Trägheitsmoment (angetriebenes Element + Kardanwelle + 1/2 Messflansch) [kgm<sup>2</sup>]

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{C_t \frac{J_1 + J_2}{J_1 \cdot J_2}}$$

Eine detailliertere Analyse des dynamischen Ansprechverhaltens des Systems setzt die Studie von Publikationen über Strukturmechanik voraus. Das folgende, vereinfachte Modell eines Wellenstrangs wird aber oft vorgezogen und verwendet.

**HINWEIS**

Die Eigenfrequenz eines Wellenstrangs nimmt beim Zuschalten eines Drehmomentmessflansches ab. Die Systemgrenzfrequenz muss deshalb zur Bestimmung des Messflanscheinflusses neu ermittelt werden.

Die Drehsteifigkeitswerte ( $C_i$ ) sind dem Datenblatt (*siehe Abschnitt 1.3 - Datenblatt*) zu entnehmen. Die Trägheitsmomente ( $J_1$  und  $J_2$ ) rühren von den Massen beidseitig der Verformungszone her und können durch Addition der einzeln berechneten Trägheitsmomente dieser Massen bestimmt werden. Das Trägheitsmoment des Flansches ist dem Datenblatt zu entnehmen. Die Trägheitsmomente der Kupplungen, der antreibenden und angetriebenen Wellenstrangelemente sind in den jeweiligen Lieferantendatenblättern zu suchen.

Die Torsionseigenfrequenz ( $f_0$ ) bestimmt den Frequenzgang des Drehmomentmesssystems. Damit kann vorausgesagt werden, ob schnelle Variationen die Messkette beeinflussen können oder ob das Drehmoment durch das dynamische Verhalten des Wellenstrangs gedämpft oder gar verstärkt wird. Die Transferkurve (*siehe Bild 4-2*) für verschiedene Gütefaktoren ( $Q$ ), welche vom Dämpfungsfaktor des Torsionssystems abhängen. Die folgende Kurve zeigt den Gütefaktor, mit welchem der Drehmomentwert in Abhängigkeit der Torsionsschwingungsfrequenz multipliziert wird.

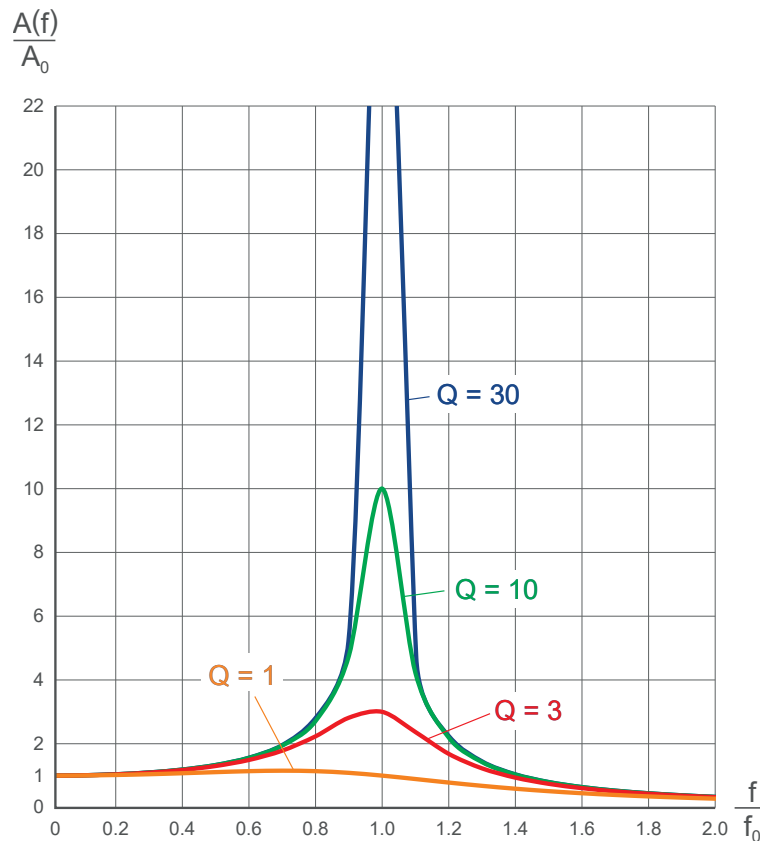


Bild 4-2 Transferkurve des Wellenstrangs

**Beispiel**

Ein System besitze eine Eigenfrequenz ( $f_0$ ) von 1 000 Hz und einen Gütefaktor  $Q=10$ . Ein dynamisches Drehmoment von etwa 900 Hz (nahe bei der Eigenfrequenz) würde vom TF-Drehmomentflansch gemessen und mit einem Faktor von etwa 6 verstärkt. Es sei hier vermerkt, dass es sich um eine mechanische und nicht um eine elektrische Verstärkung handelt. Das Risiko einer Überbelastung des TF-Drehmomentmessflansches ist demzufolge reell.

**HINWEIS**

In der Praxis soll das System dergestalt konfiguriert und eingesetzt werden, dass es nie in der Nähe oder mit seiner Eigenfrequenz betrieben wird. Der Gütefaktor muss wenn möglich 1 sein. Aus diesem Grund muss die Torsionsschwingung des Wellenstrangs kleiner als  $\sim 0.5 f_0$ .

### 4.3 MAXIMALE DYNAMISCHE AMPLITUDE

Die dynamische Spitze-Spitze-Amplitude muss maximal  $\pm 200\%$  des Nenn Drehmoments des TF Messflansches betragen. Dieser Wert muss sogar bei Wechselbelastungen berücksichtigt werden. Diese Amplitude muss sich stets innerhalb des Bereichs  $-200\% M_{\text{nominal}}$  und  $+200\% M_{\text{nominal}}$  befinden (siehe Bild 4-3)

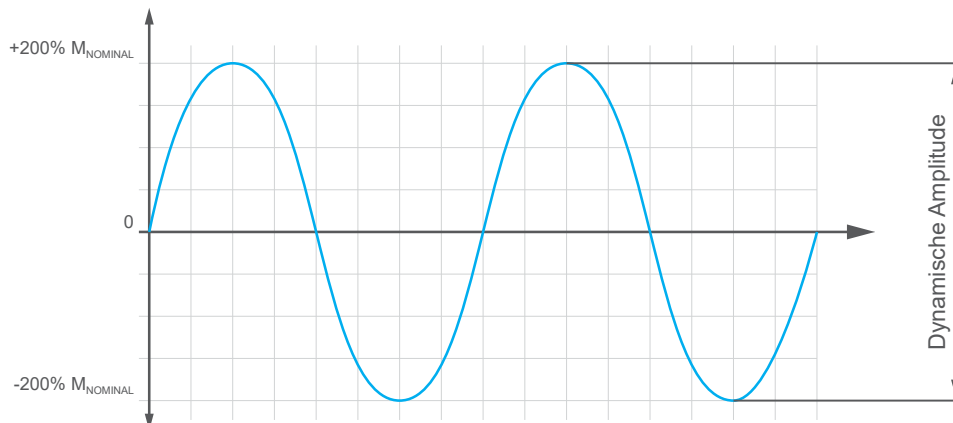


Bild 4-3 Zulässige dynamische Last

### 4.4 TEMPERATURKOMPENSATION

Die TF-Drehmomentmessflansche sind im Bereich von  $20^{\circ}\text{C}$ ... $85^{\circ}\text{C}$  temperaturkompensiert. Allerdings muss ein Temperaturengleich bei den Flanschenauflegeflächen stattgefunden haben, ohne welchen die Messgenauigkeit schwanken kann. Von einer Montage eines TF Drehmomentmessflansches mit einem thermischen Gradient zwischen den Flanschenauflegeflächen ist abzuraten.

## 4.5 STÖRKÄRFTEN



### VORSICHT

ZULÄSSIGE MAXIMALE DREHMOMENTE, AXIALE ODER RADIALE KRÄFTE NIE ÜBERSCHREITEN. DIE STÖRKÄRFTEN SIND, AM MAXIMUM ZU VERMEIDEN.

Wird der Drehmomentmessflansch nicht fachgerecht installiert, können Störkräfte auf den Messflansch einwirken. Diese Kräfte wirken hauptsächlich radial und axial auf den Messflansch.

Radiale Kräfte bewirken ein Biegemoment im Messflansch, was eine Verschiebung dessen Schwerpunkts zur Folge hat. Die daraus entstehende drehzahlproportionale Unwucht wird sich besonders bei hohen Drehzahlen negativ auswirken.

Axial- oder Radialkräfte, Fluchtungsfehler oder Unwuchten wird die Messegengenauigkeit des Sensors wesentlich beeinträchtigen. Modulierte Axial- oder Radialkräfte bei Drehbewegung können zu einer vorzeitigen Ermüdung des Sensors führen und seine Lebensdauer erheblich verkürzen



### HINWEIS

Die in der Tabelle (siehe Bild 4-4) genannten Werte sind statische Grenzwerte. Die dynamischen Grenzwerte können deutlich darunter liegen, abhängig von Drehzahl, Auswuchtgüte, Ausrichtung und Schwingungen des Antriebsstrangs.

Die nachfolgende Tabelle fasst die maximalen Drehmomente, welche die verschiedenen TFDrehmomentmessflansche schadlos überstehen können, zusammen.

MODELL	Neendrehmoment	Grenzdrehmoment (150-200% $M_{\text{nominal}}$ )	Bruchdrehmoment (400% $M_{\text{nominal}}$ )	Zulässiges Biegemoment	Zulässige Axialkraft	Zulässige Radialkraft
	[N·m]	[N·m]	[N·m]	[N·m]	[N]	[N]
TF 309	20	40	80	8	800	400
TF 310	50	100	200	10	1 000	500
TF 311	100	200	400	15	1 200	750
TF 312	200	400	800	20	1 500	1 000
TF 313	500	1 000	2 000	120	5 000	6 000
TF 314	1 000	2 000	4 000	220	12 000	8 000
TF 315	2 000	4 000	8 000	600	15 000	15 000
TF 316	5 000	10 000	20 000	700	20 000	20 000
TF 317	10 000	15 000	40 000	1 200	40 000	25 000
TF 318	20 000	40 000	80 000	15 000	180 000	100 000
TF 319	50 000	90 000	200 000	22 000	200 000	140 000
TF 320	100 000	200 000	400 000	26 000	220 000	160 000

Bild 4-4 Tabelle der zulässigen Störkräfte



# 5. FUNKTIONSWEISE

## 5.1 TELEMETRIEPRINZIP

Die Signalübertragung zwischen einem statischen und einem rotierenden Bauteil stellt stets technische Probleme dar. Eine interessante Lösung besteht darin, das Prinzip der Telemetrie anzuwenden.

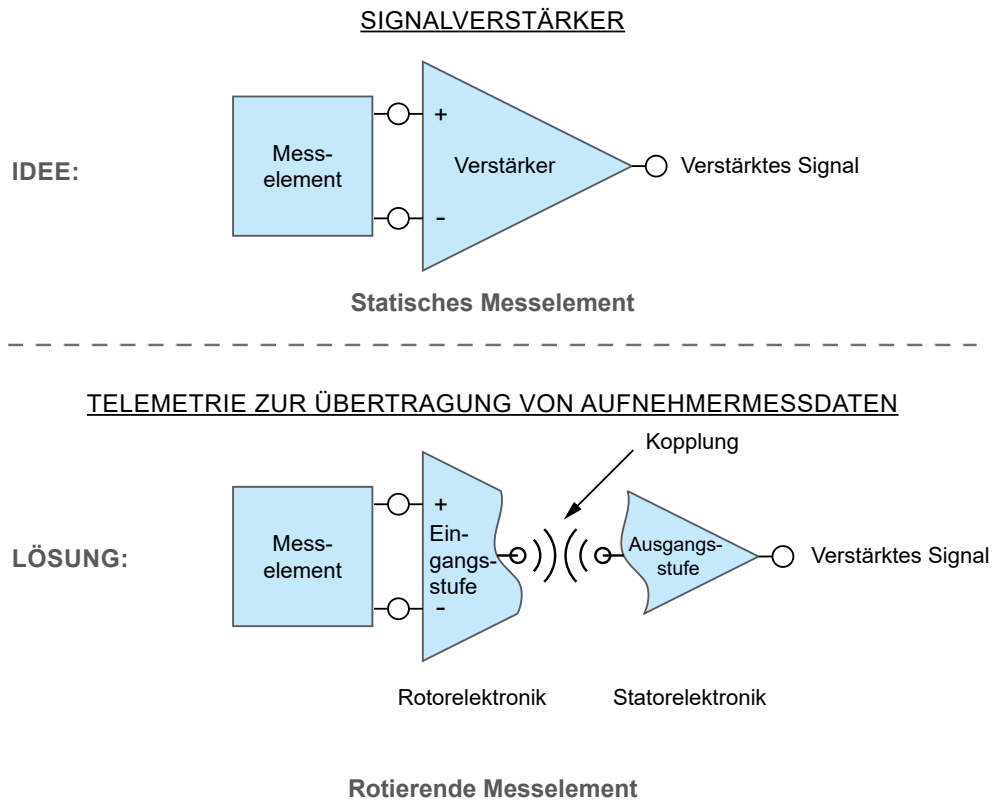


Bild 5-1 Telemetrieprinzip an TF-Drehmomentmessflanschen angewendet

## 5.2 SIGNALÜBERTRAGUNG

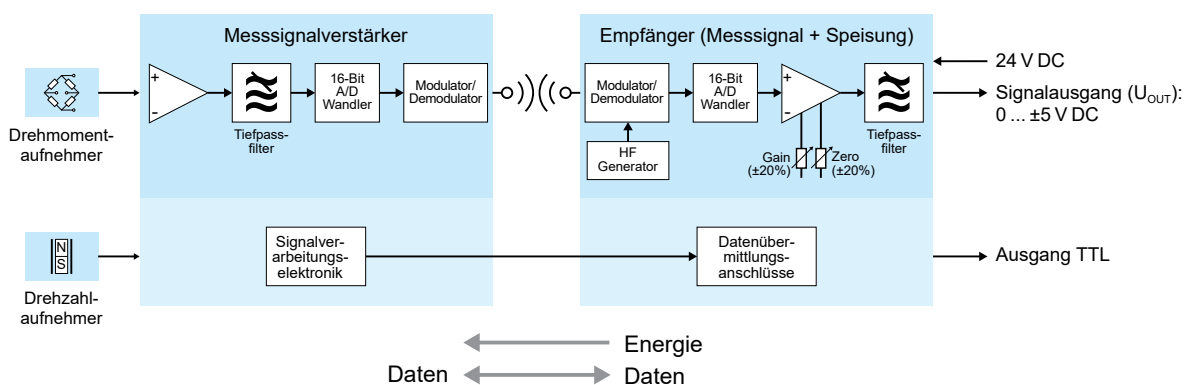


Bild 5-2 Signalübertragungsblockdiagramm

### **5.2.1 ÜBERTRAGUNG VOM DREHMOMENTMESSFLANSCH ZUM SIGNALAUFBEREITER**

Das Drehmomentsignal wird durch im Innern des Messflansches geklebte DM S-Vollbrückenaufnehmer erzeugt. Diese seit Jahrzehnten erprobte Lösung gewährleistet eine hohe Messgenauigkeit. Das so erzeugte Messsignal wird dann verstärkt, durch einen Tiefpassfilter geleitet, mit einer 16-Bit- Auflösung digitalisiert und schliesslich zur telemetrischen Übertragung auf einer (13.56 MHz) -HF-Trägerwelle moduliert. All diese Operationen werden im elektronischen Modul des Rotors durchgeführt. Das Messsignal wird dann induktiv zum Stator weitergeleitet und schliesslich entmoduliert.

### **5.2.2 ÜBERTRAGUNG VOM SIGNALAUFBEREITER ZUM DREHMOMENTMESSFLANSCH**

Diese Übertragung erfolgt ähnlich wie oben beschrieben. Der Signalaufbereiter überträgt sowohl die (24V)-Speisespannung als auch das Kalibrierungssignal zum Rotor.

### **5.2.3 ÜBERTRAGUNG VOM DREHZAHLAUFNEHMER ZUM DREHZAHL-SIGNALAUFBEREITER**

Diese Übertragung benutzt das Prinzip der magnetischen Widerstandsänderung. Dies als Option lieferbare Drehzahlaufnehmer liefert ein Signal ab, dessen Frequenz proportional zur Drehzahl ist.

## 6. FEHLERBEHEBUNG

### 6.1 KONTROLLE DER FUNKTION DER LEDs

LED FARBE	LED LEUCHTET NICHT	EMPFEHLUNG
<b>SIGNALAUFBEREITER</b>		
Gelb	Problem beim Speisegerät.	Signalaufbereiter-Speisegerät kontrollieren: TF 309-TF 317: 24 VDC (stabilisiert) / 350 mA min. TF 318-TF 320: 220 VAC
	Der Signalaufbereiter ist defekt.	Signalaufbereiter an Magtrol zurückschicken.
Grün	Problem bei der Signalübertragung.	HF-Übertrager kontrollieren ( <i>siehe Abschnitt 2.4-Montage des HF-Übertragers</i> ).
	Drehmomentmessflansch ist defekt.	Kompletter Drehmomentmessflansch inklusive Signalaufbereiter und HFÜbertrager an Magtrol zurückschicken.
<b>HF-ÜBERTRAGER</b>		
Rot	Die Speisung des HF-Übertragers ist defekt.	Signalaufbereiter-Speisegerät, Kabel und Anschlüsse des HF-Übertragers kontrollieren.
	Der HF-Übertrager ist defekt.	HF-Übertrager an Magtrol zurückschicken.

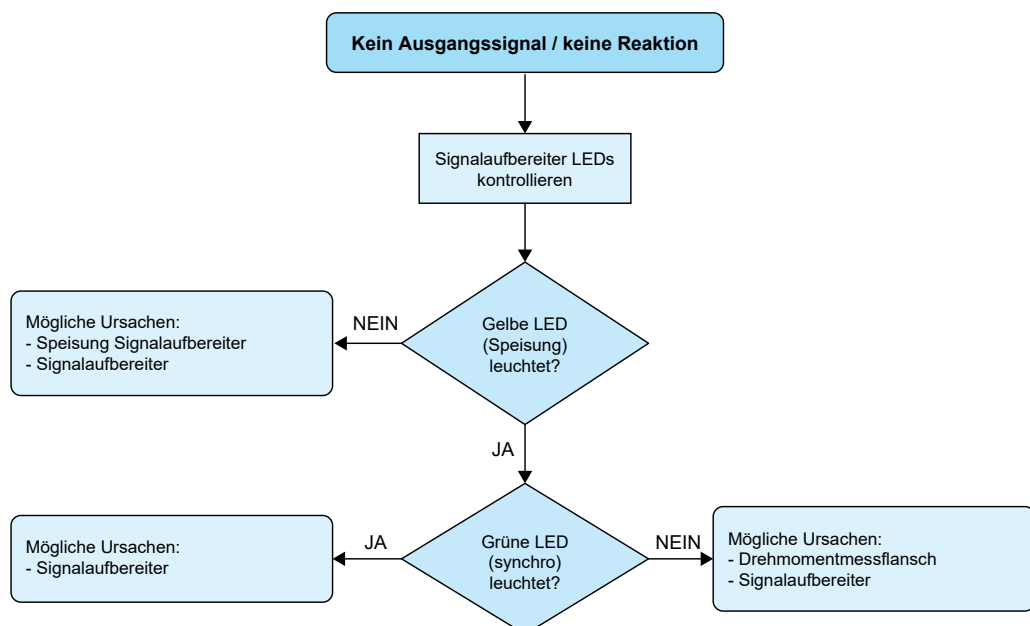
### 6.2 STÖRUNGSBESEITIGUNG

Folgende Probleme können bei TF-Drehmomentmessflanschen auftreten:

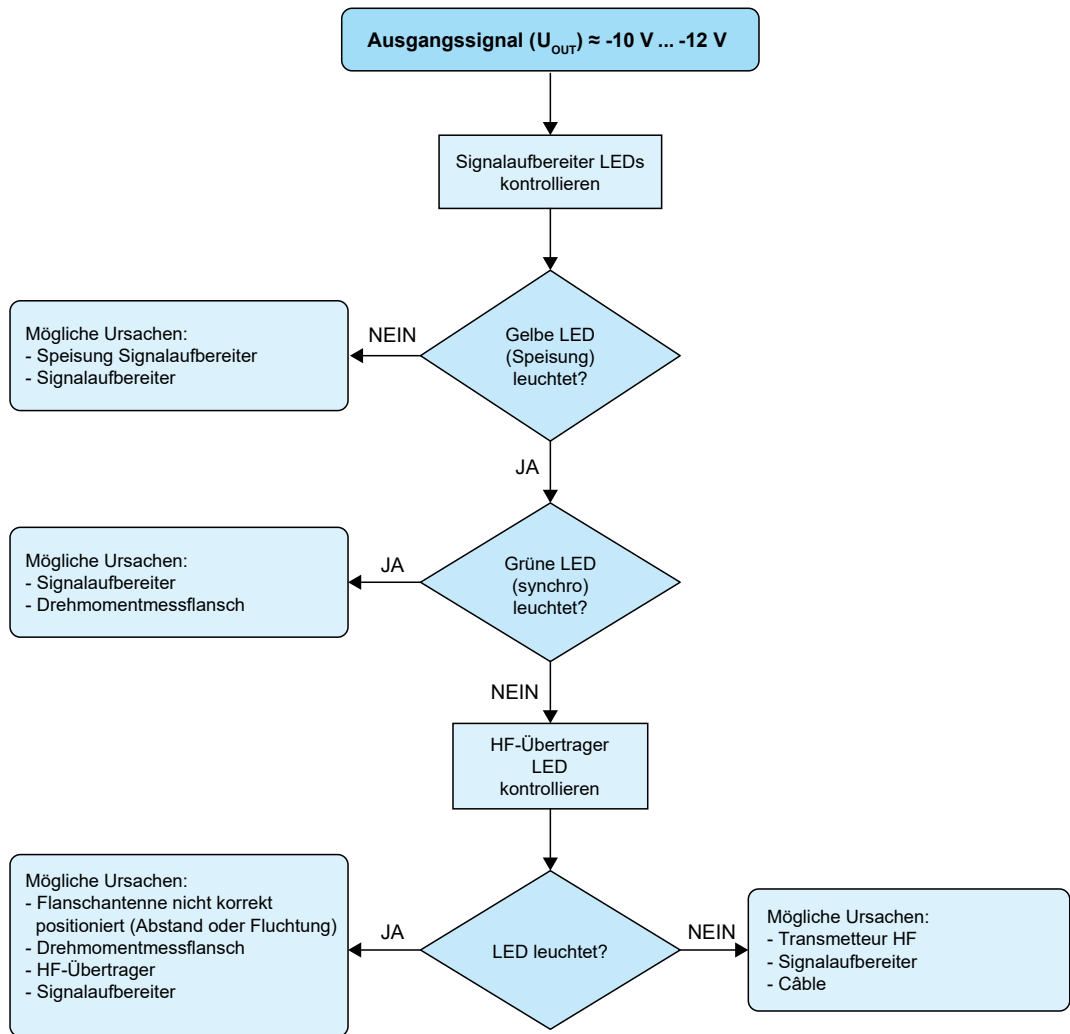
- Kein Ausgangssignal / keine Reaktion (*siehe Abschnitt 6.2.1*).
- Das Ausgangssignal ( $U_{out}$ ) bleibt zwischen -10V bis -12V (*siehe Abschnitt 6.2.2*).
- «0»-Offset (Signal reagiert korrekt) (*siehe Abschnitt 6.2.3*).
- Das Signal beträgt  $\frac{3}{4}$  des Nennwertes bei unbelastetem Messflansch, oder das Signal schwankt lastabhängig (*siehe Abschnitt 6.2.4*).
- Instabiles Signal (*siehe Abschnitt 6.2.5*).

Mögliche Ursachen dieser Probleme werden in den nachfolgenden Flowcharts erläutert.

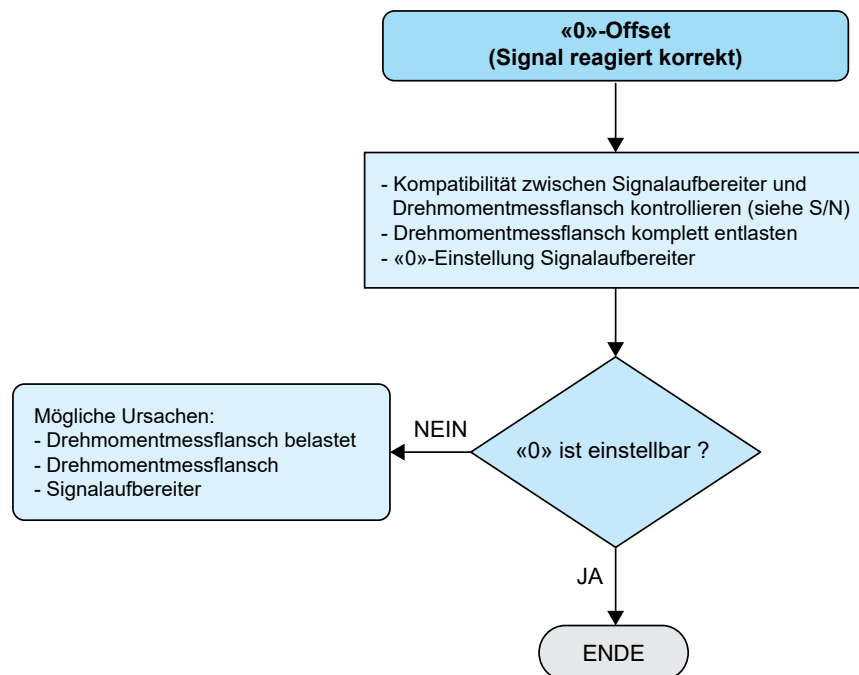
#### 6.2.1 KEIN AUSGANGSSIGNAL / KEINE REAKTION



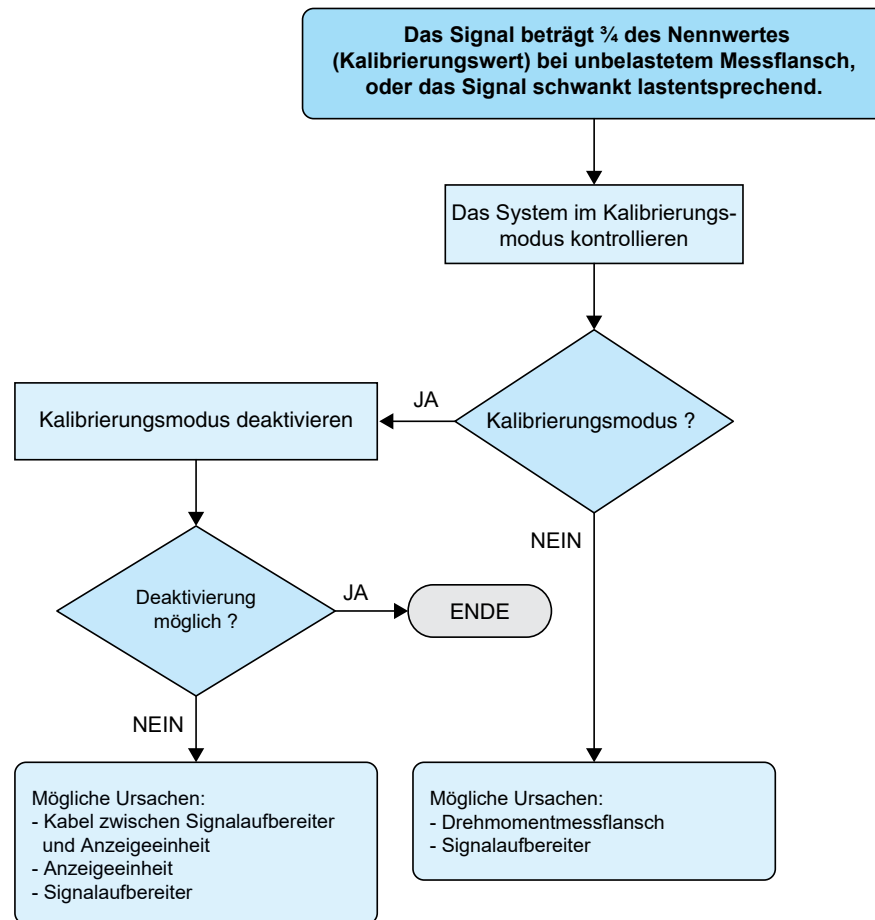
### 6.2.2 AUSGANGSSIGNAL BLEIBT ZWISCHEN -10 ... -12 V



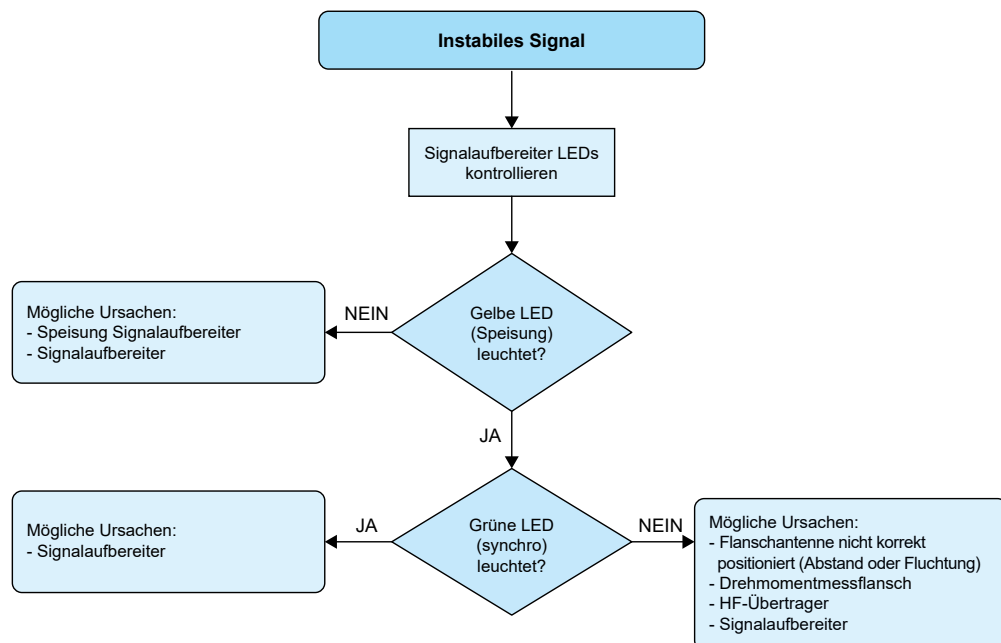
### 6.2.3 «0»-OFFSET (SIGNAL REAGIERT KORREKT)



## 6.2.4 SIGNAL BETRÄGT $\frac{3}{4}$ DES NENNWERTES BEI UNBELASTETEM MESSFLANSCH



## 6.2.5 INSTABILES SIGNAL



### NOTE

Brauchen Sie Unterstützung, dann kontaktieren Sie den MagtrolKundendienst.



## 7. WARTUNG, REPARATUR & KALIBRIERUNG

### 7.1 WARTUNG

Die Drehmomentmesswellen der Reihe TF von Magtrol sind dank folgender konstruktiver Merkmale weitgehend wartungsfrei:

- keine Lager oder andere berührende Teile.
- Übertragung des Drehmomentsignals von den rotierenden Elementen zum Signalaufbereiter mittels eines Induktionsprozesses statt durch die Verwendung von Schleifringen. Dadurch entfällt der mechanische Verschleiß.



#### VORSICHT

DAS AUSWECHSELN VON DEN LAGERN ODER DIE REPARATUR VON JEDLICHEN ANDEREN KOMPONENTEN DARF NICHT DURCH DEN BENUTZER VORGENOMMEN WERDEN. FÜR ALLE WARTUNGS- ODER REPARATURARBEITEN, MUSS DIE DREHMOMENTMESSWELLE AN MAGTROL ZURÜCKGESCHICKT WERDEN.

GLEICHFALLS SOLLEN KEINERLEI WARTUNGS- ODER REPARATURARBEITEN AN MECHANISCHEN ODER ELEKTRISCHEN TEILEN DER TS-DREHMOMENTESSWELLE DURCH DEN BENUTZER VORGENOMMEN WERDEN. SOLLTE EIN PROBLEM AUFTRETEN, MUSS MIT MAGTROL KONTAKT AUFGENOMMEN WERDEN, UM EINE FACHGERECHTE REPARATUR IM WERK ZU VERANLASSEN.

DIE MISSACHTUNG DIESER VORSCHRIFTEN KANN ZU ERNSTHAFTEN BESCHÄDIGUNGEN DER DREHMOMENTMESSWELLE FÜHREN ODER DIE GARANTIE UNGÜLTIG MACHEN



#### HINWEIS

**Alle Komponenten** des Messsystems der TF-Serie **sind versiegelt**. Wenn es Anzeichen dafür gibt, dass die Komponenten geöffnet wurden und unbefugte Modifikationen versucht wurden, **wird die Garantie ungültig**.

#### 7.1.1 AUSBAU EINER DREHMOMENTMESSFLANSCHES

Beim Ausbau eines Messflansches aus einem Wellenstrang muss sichergestellt werden, dass alle, auch die von aussen unsichtbaren Befestigungsschrauben, entfernt werden.



#### VORSICHT

DER MESSFLANSCH DARF NIE ALS STÜTZFLÄCHE ZUM ANSETZEN EINES SCHRAUBENZIEHERS ALS HEBEL EINGESETZT WERDEN.

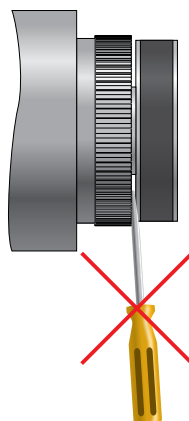


Fig.7-3 Démontage inapproprié

## 7.2 REPARATUR

Sollte eine Störung auftreten, bitte *siehe Abschnitt -KUNDENDIENST* in dieser Bedienungsanleitung.

Unabhängig davon, ob das Gerät an MAGTROL INC. in den Vereinigten Staaten oder an MAGTROL S.A. in der Schweiz zurückgesendet werden soll, ist es sehr wichtig, die folgenden Informationen der Rücksendung beizufügen:

1. Modellnummer, Teilenummer, Seriennummer und Bestellnummer und Einkaufsdatum.
2. Beschreibung des festgestellten Fehlers und Erscheinungsart.
3. Beschreibung der Prüfstand (Zeichnung, Photographien, Skizzen, usw.)
4. Beschreibung des Prüflings (Zeichnung, Photographien, Skizzen, usw.)
5. Beschreibung des Messzyklusses.



### VORSICHT

DIE WARTUNG MUSS VON MAGTROL DURCHGEFÜHRT WERDEN, UM DIE ZUKÜNFTIGE MESSGENAUIGKEIT GEWÄHRLEISTEN ZU KÖNNEN.

Um es Magtrol zu ermöglichen, die Arbeit innerhalb der kurzmöglichsten Zeit durchzuführen, die Drehmomentmesswelle bitte sorgfältig verpacken und das am Ende dieses Handbuchs beschriebene Verfahren befolgen *siehe Abschnitt -KUNDENDIENST*.

## 7.3 KALIBRIERUNG

Um den korrekten Betrieb des Aufnehmers und eine langfristige Messkonsistenz zu gewährleisten, wird empfohlen, den Aufnehmer regelmäßig zu kalibrieren. Magtrol empfiehlt eine Werkskalibrierung (z.B. im ISO 17025-akkreditierten Labor von Magtrol) **alle 12 Monate**.

Die direkte Rücksendung des Aufnehmers an das Magtrol-Werk ist vorteilhaft und wirtschaftlich. Es kann eine gezielte Kalibrierung des Sensors durch Spezialisten garantiert werden. Darüber hinaus wird jeder Verschleiss, der eine Wartung erfordert, sofort vom Kundendienstteam von Magtrol behoben werden.



# KUNDENDIENST

## EINSENDUNG VON GERÄTEN ZUR REPARATUR UND/ODER KALIBRIERUNG

Bei der Sendung von Geräten an MAGTROL INC. (USA) oder an MAGTROL SA (Schweiz) zur Reparatur und/oder Kalibrierung **ist ein ausgefülltes RMA-Formular** (Return Material Authorization) **erforderlich**.

Konsultieren Sie bitte den Abschnitt «Dienstleistungen» auf unserer Website [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com), um das für Ihre Bedürfnisse am besten geeignete Verfahren auszuwählen.

Je nachdem, wo das Gerät eingesetzt wird und welche Komponente/n zurückgeschickt werden muss/müssen, muss es entweder an Magtrol, Inc. (USA) oder Magtrol S.A. (Schweiz) zurückgeschickt werden (Herstellungsort).

## EINSENDUNG AN MAGTROL INC. (USA)

1. Besuchen Sie den Abschnitt «Dienstleistungen/Kalibrierung und Reparatur» auf der Website [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com), um ein RMA-Verfahren einzuleiten. Füllen Sie das RMA-Formular online aus und schicken Sie es ab.
2. Eine RMA-Nummer wird generiert und per E-Mail geschickt. Diese soll auf allen Rücksendebelegen aufgeführt werden.
3. Senden Sie Ihre Geräte zu:  
**MAGTROL, INC.**  
**70 Gardenville Parkway**  
**Buffalo, NY 14224 | USA**  
**Attn: Repair Department**
4. Nach Erhalt und Untersuchung der Ware wird Magtrol Ihnen einen Kostenvoranschlag für die Wiederinstandsetzung des zugeschickten Gerätes per Fax oder E-Mail schicken.
5. Nach Erhalt dieses Kostenvorschlages bitten wir Sie, uns so schnell wie möglich eine Bestellnummer mitzuteilen. Nach Erhalt des Bestellauftrags mit Bestätigung des Angebotspreises wird Magtrol die entsprechenden angebotenen Arbeiten ausführen.

## KONTAKT FÜR DEN KUNDENDIENST BEI MAGTROL INC.

After Sales, Repair & Calibration Services

Tel. +1 716 668 5555 ext. 115

Fax +1 716 668 3162

E-mail [service@magtrol.com](mailto:service@magtrol.com)

## EINSENDUNG AN MAGTROL MAGTROL S.A. (SCHWEIZ)

1. Besuchen Sie den Abschnitt «Dienstleistungen/Kalibrierung und Reparatur» auf der Website [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com), um ein RMA-Verfahren einzuleiten. Füllen Sie das RMA-Formular online aus und schicken Sie es ab.
2. Nachdem Ihr Antrag geprüft wurde, erhalten Sie eine E-Mail mit einer RMA-Nummer und speziellen Rückgabeanweisungen, einschließlich Einzelheiten zu den Versanddetails. Bei der RMA-Nummer handelt es sich um einen internen Reparaturauftrag von Magtrol SA (SR-xxxx).

Jede **Sendung, die ohne eine RMA gesendet wird, riskiert Verzögerungen und eine mögliche Ablehnung**. Warten Sie daher bitte, bis Sie die E-Mail mit den Details erhalten, die Sie für die ordnungsgemäße Rücksendung Ihrer Ausrüstung benötigen.

Jedes zur **Gutschrift zurückgegebene Gerät muss vor der Rückgabe genehmigt werden** und unterliegt Kontroll- und Wiederlagerungsgebühr.

## KONTAKT FÜR DEN KUNDENDIENST BEI MAGTROL S.A.

Kunden-, Reparatur- und Kalibrierdiens

Tel. +41 26 407 30 00

Fax +41 26 407 30 01

E-mail [repair@magtrol.ch](mailto:repair@magtrol.ch)



# ÜBERARBEITUNGEN DIESER BEDIENUNGSANLEITUNG

Die neuesten, aktualisierten Versionen unserer Handbücher sind jederzeit auf der Magtrol-Website [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) unter der Rubrik « SUPPORT » verfügbar und können heruntergeladen werden.

Um sicherzustellen, dass Sie die neueste Version haben, vergleichen Sie das Ausgabedatum (auf der Rückseite dieses Handbuchs) mit dem Datum der letzten Aktualisierung des Dokuments auf unserer Website.

In der untenstehenden Revisionstabelle sind die wesentlichen Aktualisierungen aufgeführt.

## REVISIONSDATEN

DATUM	AUSGABE	ÄNDERUNG	ABSCHNITT(E)
Dez. 2021	4. Auflage - Rev. A	Komplettes Update (Template, Datasheet, Umstrukturierung, Produkt und Zubehör, Kabel,...) Harmonisierung der TF 3XX-Reihe	Alle
Nov. 2014	3. Auflage - Rev. H	Datenblatt aktualisiert	1.2
Okt. 2014	3. Auflage - Rev. G	Referenzen von 3410 geändert 3411 Referenzen von Torque 1.0 geändert Torque 7 Entfernen TF 209, TF 210, TF 211 und TF 212 Neu TF 309, TF 310, TF 311 und TF 312 Datenblatt aktualisiert	Alle
Jul. 2011	3. Auflage - Rev. F	Neue Informationen über die Störkräfte	4.4
Nov. 2009	3. Auflage - Rev. E	Neue Informationen über die Gelenkwelle Neue Informationen über die Radial- und Axialkräfte sowie über die dynamischen Grenzwerte	2.2.4.5 4.4
Jun. 2009	3. Auflage - Rev. D	Veränderungen der Werte für TF 220	2.2.4.1
Mar. 2009	3. Auflage - Rev. C	Hinzugefügt (nicht verwendet MIT Konditioniereinheit 5W) um 7 festzustecken	2.5.3.1
Mar. 2009	3. Auflage - Rev. B	0.5 Millimeter-Abstand geändert zu einem 1.5 Millimeter-Abstand	2.4.1
Jun. 2008	3. Auflage - Rev. A	Neukonstruktion : Standard-Drehzahlaufnehmer	1.2, 2.41
Apr. 2008	3. Auflage	Viele Verbesserungen	Alle
Jan. 2008	2. Auflage	Neu: TF 209	Alle
Okt. 2007	1. Auflage	Neu: Informationen über Hochtemperatur-Drehzahlaufnehmer	1.2, 2.4.2

[www.magtrol.com](http://www.magtrol.com)

©2021 MAGTROL | Unsere Produkte werden ständig weiterentwickelt ; Magtrol behält sich das Recht vor, technische Daten und Bedienungsanleitung zu ändern.



### MAGTROL INC

70 Gardenville Parkway  
Buffalo, NY 14224 | USA  
phone +1 716 668 55 55  
fax +1 716 668 87 05  
e-mail [magtrol@magtrol.com](mailto:magtrol@magtrol.com)

### MAGTROL SA

Rte de Montena 77  
1728 Rossens | Switzerland  
phone +41 26 407 30 00  
fax +41 26 407 30 01  
e-mail [magtrol@magtrol.ch](mailto:magtrol@magtrol.ch)

### Filialen

 Deutschland, China  
Frankreich & Indien  
 Weltweite  
Verteilungsnetz

