

# Drehmoment-Messrad WTT-D<sup>x</sup>

handlich • robust • kabellos



Wasserdichtes Drehmoment-Messrad mit telemetrischer Signalübertragung

### Drehmoment-Messrad WTT-D<sup>x</sup> - auf einen Blick

- Präzise Messung von Antriebs- und Bremsmomenten direkt am Rad
- Kabellose Datenübertragung durch D<sup>x</sup>-Telemetrie an D<sup>x</sup>-Empfangseinheit im Fahrzeug
- Datenerfassung von bis zu vier Messrädern synchron mit einer Empfangseinheit
- Austauschbarer Akku mit bis zu 80 h Laufzeit
- Arbeitstemperatur -10 °C bis +60 °C, optional mit Spezialakku -30 °C bis +60 °C
- Wasserdicht nach Schutzart IP67
- Nullabgleich und Start der Messung komfortabel per Software
- Analog- und CAN-Schnittstelle



# Wetterfestes Drehmoment-Messrad

## Produktivität erhöhen mit CAEMAX-Messrädern

In der Automobilentwicklung ist es wichtig, die auf das Fahrzeug einwirkenden Drehmomente genau zu kennen – vor allem bei Beschleunigungs- und Bremsmanövern. Mit dem Drehmoment-Messrad WTT-D<sup>x</sup> von CAEMAX steht Anwendern ein hochpräzises Werkzeug zur Verfügung. Das Messrad erfasst die mechanische Last direkt dort, wo sie entsteht: an den Rädern, die die Schnittstelle zwischen Fahrzeug und Straße bilden.

Das nach Schutzart IP67 wasserdichte Messrad erfasst mittels integrierter DMS-Sensoren hochaufgelöst das Drehmoment in Achsrichtung ( $M_y$ ). Die voll-differenzielle Ausführung der DMS-Verstärker, einschließlich der Brückenspeisung, sorgt für ein Höchstmaß an Störunterdrückung.

Über eine integrierte D<sup>x</sup>-Telemetrie senden bis zu vier Messräder synchron ihre Messwerte an eine Empfangseinheit – dank digitaler Funktechnik störsicher und kabellos.

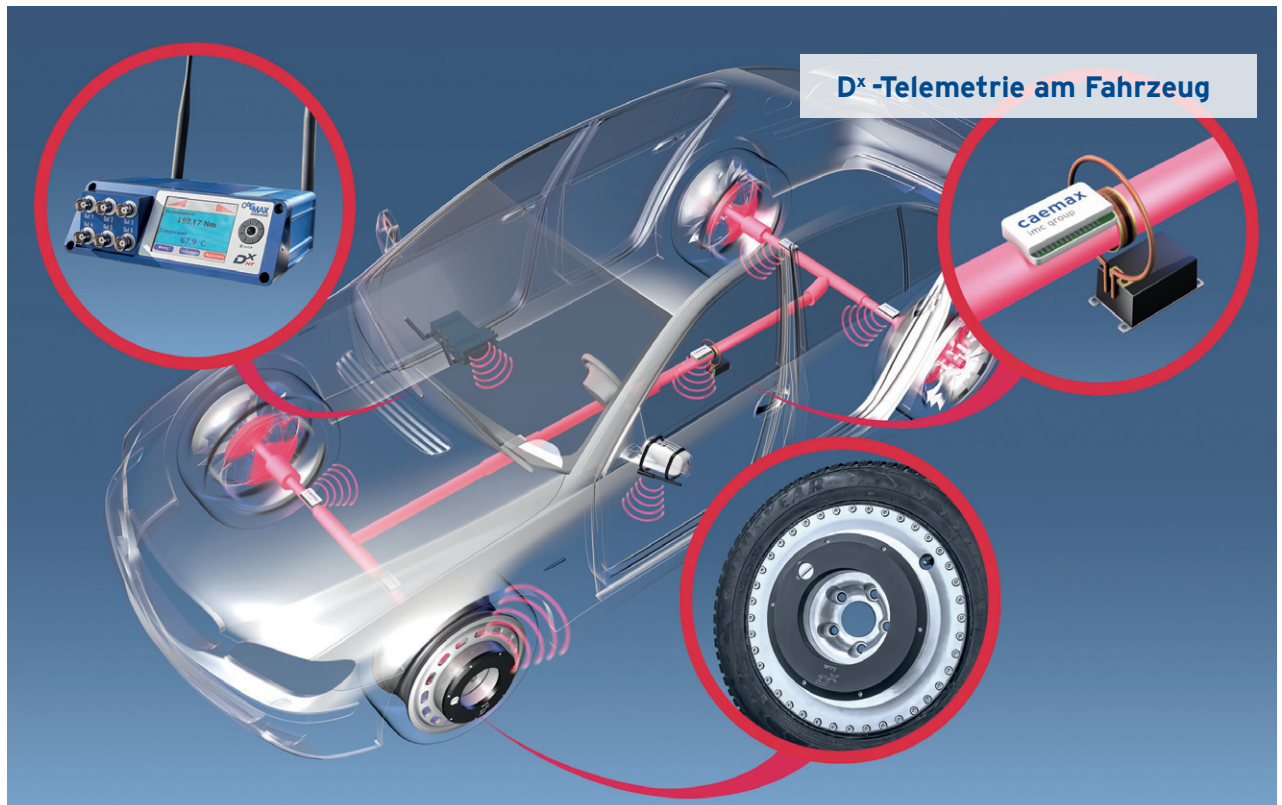
Ein weiterer Vorteil ist die Modularität der Messräder: Messkörper und Adapter können für jedes Fahrzeug neu zusammengestellt werden. Der Austausch von Komponenten geht einfach und schnell.

Jedes CAEMAX Messrad wird vor Auslieferung an einem eigens entwickelten Prüfstand kalibriert.

**Für jedes Wetter geeignet: Drehmoment-Messrad WTT-D<sup>x</sup>**



## Drehmomente an Rädern und Antriebswellen drahtlos messen



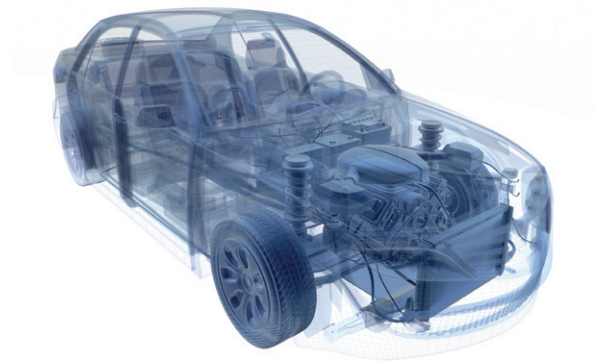
Das WTT-Messrad ist mit einer digitalen Sendeeinheit des modularen D<sup>x</sup>-Telemetriesystems ausgestattet. Das erlaubt die absolut synchrone Datenerfassung mehrerer Sender in einem einzigen Frequenzband (868 MHz oder alternativ 2,4 GHz).

Neben den Drehmoment-Signalen der Messräder können so weitere Messstellen über zusätzliche D<sup>x</sup>-Sendeeinheiten integriert werden. Beispielsweise lassen sich mittels Dehnmessstreifen, die an den Fahrzeugwellen appliziert sind, An- oder Abtriebsmomente synchron erfassen. Ebenso sind drahtlose Temperaturmessungen an Brems Scheiben oder Messungen des Bremsdrucks denkbar. Bis zu vier Sender können ihre Daten an einen D<sup>x</sup>-Empfänger synchron übertragen. Zudem lassen sich mehrere Empfänger parallel synchron betreiben.

# In der Praxis

## Effizienzoptimierung am Antriebsstrang

Um Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Fahrzeugen zu senken, wird in der Automobilentwicklung die Effizienz von Antrieben untersucht und kontinuierlich verbessert. Bei Messungen am Antriebsstrang erfasst das WTT-D<sup>x</sup> präzise das Drehmoment, welches direkt auf das Rad einwirkt. Weitere Messgrößen werden parallel an der Antriebswelle erfasst. Diese Daten werden benutzt, um Effizienz und Reibungsverluste entlang des Antriebsstrangs zu quantifizieren und zu modellieren.



## Fahrdynamiktests im Winter

Im Wintertest sind Fahrzeug, Testingenieur und Mess-equipment nicht nur Schnee und Eis, sondern auch hohen Temperaturschwankungen und Schmelzwasser ausgesetzt. Das wasserfeste (IP67) und robuste Messrad WTT-D<sup>x</sup> bewährt sich auch in dieser rauen Umgebung: Auswechselbare Spezialakkus ermöglichen den Einsatz des Systems bei Umgebungstemperaturen bis -30 °C. Der widerstandsfähige Sensorkörper ist für mechanische Belastungen bis ±6 kNm ausgelegt. Die einfache Montage und Bedienung ermöglichen einen schnellen und unkomplizierten Austausch von Komponenten.



## Evaluierung von Antriebs- und Fahrassistenzsystemen

Moderne Allradfahrzeuge regeln die Verteilung von Antriebsmomenten auf die Räder innerhalb von Millisekunden, um Traktion, Spurtreue und Stabilität zu optimieren. Messräder, die zur Evaluierung von Fahrassistenzsystemen eingesetzt werden, müssen deshalb mit hoher zeitlicher Präzision Messwerte aufnehmen. Beim WTT-D<sup>x</sup> werden alle vier Messräder synchron und in hoher zeitlicher Auflösung abgetastet. Die störsichere Übertragung (Diversity-Betrieb) minimiert Signalausfälle.



# In nur einer Stunde messbereit

Vier Messräder können in nur einer Stunde montiert werden



„Mit unseren WTT-Messrädern stellen wir unseren Kunden hochpräzise Werkzeuge zur Erfassung des Drehmoments  $M_y$  am Rad bereit. Wir haben konsequent auf kurze Rüstzeiten und einfaches, komfortables Handling bei der Montage geachtet. Die synchrone kabellose Erfassung der Messdaten erfolgt durch Standardkomponenten der D<sup>x</sup>-Telemetrie und sichert dadurch optimale Übertragungsqualität.“

**Florian Sailer, Senior Engineer (QMB) bei CAEMAX**

# Modularer Aufbau - universeller Einsatz

## Passend für viele unterschiedliche Fahrzeugtypen

Mit dem CAEMAX-Adaptersystem können die Messräder mit minimalem Aufwand an unterschiedlichen Fahrzeugtypen montiert werden. Durch kurze Rüstzeiten und komfortable Softwarefunktionen, z.B. zum Nullabgleich, ist das System innerhalb kürzester Zeit messbereit. Drei Komponenten bilden zusammen das fahrzeugspezifische Rad.



- ① **Nabenadapter:** Der Nabenadapter dient der Anbindung des Messrades an das Fahrzeug. Er kann für unterschiedliche Fahrzeugtypen verwendet werden, solange Lochkreis und Einpresstiefe gleich sind. Mit wenigen Nabenadaptern lässt sich so eine gesamte Fahrzeugflotte abdecken.
- ② **Felgenadapter:** Der Felgenadapter dient, wie bei einer herkömmlichen Felge, der Aufnahme des Pneus. Der Felgenadapter ist nicht direkt fahrzeugspezifisch, sondern reifenabhängig. Dadurch kann er auf vielen Fahrzeugen mit gleichen Reifengrößen verwendet werden.
- ③ **Messkörper:** Der Messkörper (Sensor) verbindet den Nabenadapter und den Felgenadapter miteinander. So entsteht nach einem Baukastenprinzip sowohl zeitsparend, raumsparend als auch kostengünstig mit wenigen Handgriffen ein auf das Fahrzeug angepasstes Messrad WTT-D<sup>x</sup>.

# Weitere Messgrößen erfassen: mit imc

Bei ganzheitlichen Tests von Fahrzeugen gilt es, viele verschiedene physikalische Größen zu erfassen. Neben den Radmomenten sind beispielsweise Beschleunigung, Kraft, Frequenzen oder Steuergeräteinformationen interessant. imc-Messgeräte sorgen für die synchrone Datenerfassung aller Signale - dabei lässt sich das Messrad WTT-D<sup>x</sup> von CAEMAX direkt einbinden. Anschließend bietet die imc-Software vielfältige Möglichkeiten zur Messdaten-Analyse, Visualisierung und Weiterverarbeitung.

## Modulares, räumlich verteilbares Messsystem

### imc CRONOSflex

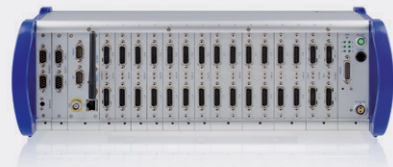
- Besonders flexibel durch modulares Baukastensystem
- Ideal für häufig wechselnde Mess-, Steuer-, und Regelungsaufgaben
- Summenabtastrate von 2 MHz
- Beliebige Kanalzahlen



## Universell, flexibel und leistungsstark: am Prüfstand, im Labor oder mobil

### imc CRONOScompact

- Messen, steuern, regeln und simulieren in einem System
- Größte Auswahl an Messverstärkern & -modulen
- Integration von MATLAB/Simulink Modellen für HiL
- Ideal für mittlere bis hohe Kanalzahlen



## Messsystem für extreme Umgebungsbedingungen

### imc CRONOS-SL

- Extrem robust
- Schockfest nach MIL STD810F
- Schutzart IP65
- Weiter Temperaturbereich von -40 ° bis +85 °C
- Betauungsfest

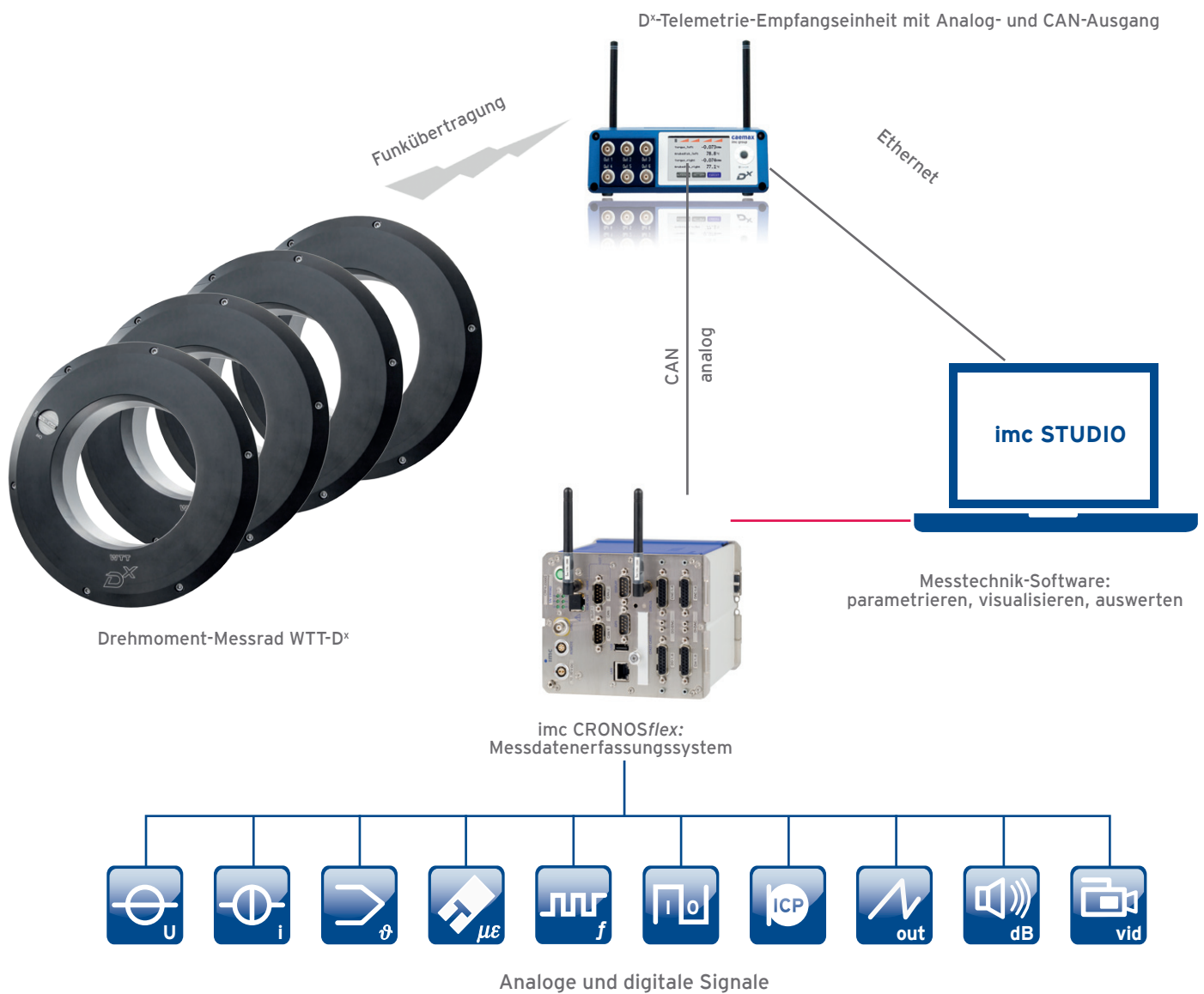


## Intelligente Kompaktmessgeräte zum Messen & Automatisieren

### imc C-SERIE

- Ideal für wechselnde Prüfstandsaufbauten und mobile Einsätze
- Preiswerte Lösung für Messaufgaben mit 8 bis 24 Kanälen





# Technische Daten

## WTT-D<sup>x</sup> Messrad

| Parameter                                   | Wert                                                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Messgröße                                   | Drehmoment in Achsrichtung $M_y$                                      |
| Signalübertragung                           | digital-telemetrisch                                                  |
| Messbereich                                 | $M_y = \pm 6000 \text{ Nm}$ , optional, $M_y = \pm 3000 \text{ Nm}$   |
| Bandbreite                                  | max. 1 kHz                                                            |
| Nichtlinearität des Messwertes              | < 0,5 %                                                               |
| Hysterese                                   | < 0,5 %                                                               |
| Übersprechen des Messwertes                 | < 0,5 %                                                               |
| Sensordurchmesser                           | 300 mm                                                                |
| Sensorgewicht                               | ca. 4,75 kg (inkl. Telemetrieinheit)<br>ca. 6,3 kg (mit Akku)         |
| Material Sensorkörper                       | Aluminium                                                             |
| Mechanische Belastung                       | Betriebsfestigkeitsnachweis nach AK-LH-08 4.34                        |
| Felgendurchmesser                           | ab 13"                                                                |
| Achsendurchmesser<br>(mittels Nabenadapter) | max. 6"                                                               |
| Betriebstemperaturbereich                   | -10 °C bis +60 °C (Standard-Akku)<br>-30 °C bis +60 °C (Spezial-Akku) |
| max. Fahrgeschwindigkeit                    | 250 km/h                                                              |
| max. Drehzahl                               | 2300 U/min                                                            |
| Stoßfestigkeit                              | 100 g                                                                 |
| Schutzart                                   | IP67 (wasserdicht)                                                    |
| Montage und Wuchten                         | Ja (freier Zugriff auf die Radschrauben)                              |
| Stromversorgung                             | Standard-Akku: bis zu 80 h<br>Spezial-Akku: bis zu 40 h               |

## Telemetrie-Empfänger RCI

| Eigenschaften Telemetrie                                          | Wert                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Spannungsversorgung                                               | 9 bis 36 V DC                                                                        |
| Leistungsaufnahme                                                 | < 0,5 W                                                                              |
| Frequenz                                                          | frei konfigurierbar im 868-MHz-Band (optional 2,4 GHz)                               |
| Synchronisierung                                                  | synchronisierte Abtastung von bis zu 4 Messrädern                                    |
| CAN-Ausgabe<br>(Anschluss nach ISO 11898,<br>galvanisch getrennt) | CAN 2.0b, Standard- & Extended-Identifizier,<br>frei programmierbar bis max. 1 Mbaud |
| Analog-Ausgang                                                    | 6 x BNC-Buchse, (frei belegbar, Ausgangssignal max. $\pm 10 \text{ V}$ )             |
| Ethernet                                                          | 10/100 Mbit                                                                          |
| Autozero                                                          | fernsteuerbar                                                                        |
| Temperaturbereich                                                 | -20 °C bis +65 °C                                                                    |
| Abmessung                                                         | ca. 170 mm x 130 mm x 53 mm                                                          |
| Gewicht                                                           | 0,8 kg                                                                               |

# Zubehör



## Control-Unit als zentraler Empfänger im Fahrzeug

Die D\*-Empfangeinheit RCI dient der Parametrierung und synchronen Signalerfassung von bis zu vier WTT-Messrädern. Die Ausgabe der Messdaten erfolgt über sechs frei programmierbare Analogausgänge oder die integrierte CAN-Schnittstelle. Die Konfiguration aller Parameter wird komfortabel via Ethernet und Webbrowser oder direkt an der RCI durchgeführt und erlaubt Autozero und Shunt-Kalibrierung auf Knopfdruck.



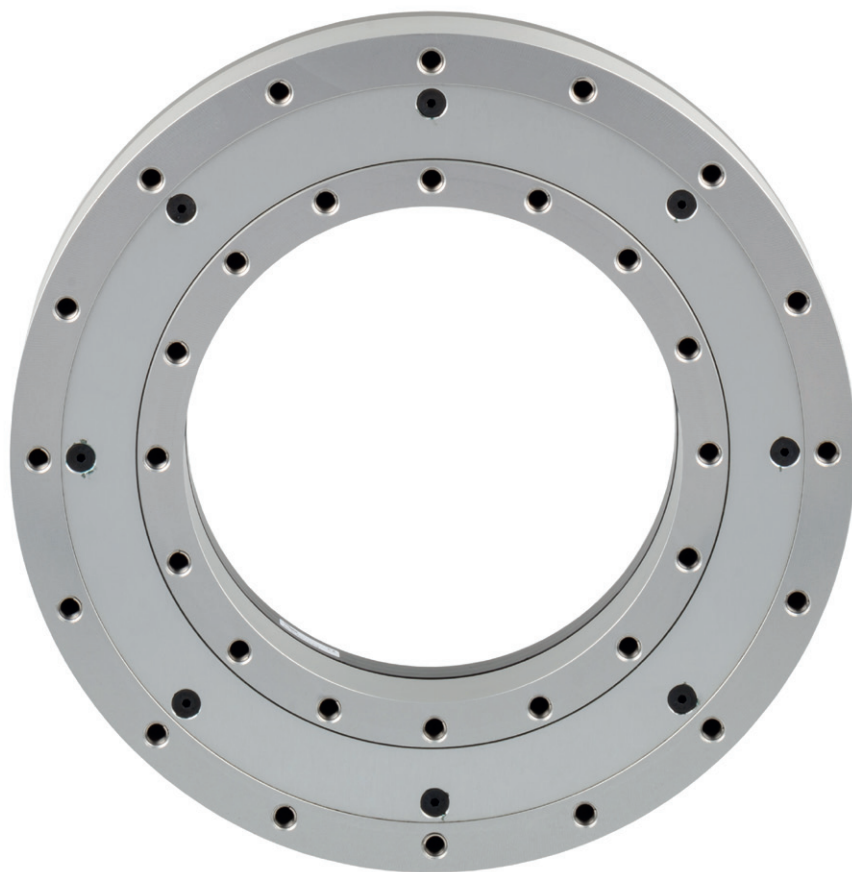
## KFZ-Spiegelantennen zur Erfassung der Telemetriedaten

Durch die speziell entwickelten Empfangsantennen ist es möglich, sowohl im 868-MHz- als auch im 2,4-GHz-Bereich eine optimale Datenübertragung sicherzustellen. Die Außenspiegelantennen lassen sich mittels Gummizug schnell und einfach montieren und verfügen über 5 Meter Kabel.



## Kalibrierung

CAEMAX kalibriert jedes Messrad an seinem eigens entwickelten Prüfstand. Jede Kraft- und Drehmomentrichtung wird separat vermessen. Wechselwirkungen (Crosstalk) zwischen den Messgrößen können so detektiert und kompensiert werden. Dies führt zu einer bisher unerreichten Präzision der Messwerte.



**CAEMAX Technologie GmbH**

Bunzlauer Platz 1  
D-80992 München

Tel.: +49 (0)89 613049-0  
Fax: +49 (0)89 613049-57  
[info@caemax.de](mailto:info@caemax.de)  
[www.caemax.de](http://www.caemax.de)

**imc Test & Measurement GmbH**

Max-Planck-Str. 22b  
D-61381 Friedrichsdorf

Tel.: +49 (0)6172 - 59672(0)-40  
Fax: +49 (0)6172 - 59672-222  
[hotline@imc-frankfurt.de](mailto:hotline@imc-frankfurt.de)  
[www.imc-frankfurt.de](http://www.imc-frankfurt.de)