

Montagehinweise für Kraftmessringe



Foto: Kraftmessring KSK beim Kalibrieren

Allgemeines

Kraftmessringe, auch Ringkraftaufnehmer genannt, sind runde Kraftaufnehmer mit einem Durchgangsloch, durch welche Bauteile wie Schrauben, Spindeln oder Seile geführt werden können. Besonders bei der Messung von Setzkräften in Schraubverbindungen ist eine geringe Einbauhöhe erwünscht. Kleine Abmessungen führen jedoch im Allgemeinen zu verminderter Messqualität, da sich eine ungleichmäßige Krafteinleitung direkt auf die Dehnungsmesstreifen auswirkt. Kraftmessringe werden oft kundenspezifisch konstruiert. Kraftmessringe können, mit Gewinden versehen, auch Zugkräfte aufnehmen.

Einbau

Die Krafteinleitungsflächen der angrenzenden Bauteile sollten:

- eben sein (feingedreht oder geschliffen)
- sich nicht verformen, oder verbiegen (bei hohen Flächenpressungen härten!)
- eine geringe Parallelitätsabweichung haben (< 10 Mikrometer), damit die Kraft gleichmäßig auf dem Umfang wirkt

Die Nichteinhaltung dieser Regeln führt meist zu schlechter Reproduzierbarkeit, bei weichen Oberflächen auch zum Verschleiß dieser und somit zu geänderten Messwerten. Die Reproduzierbarkeit kann besonders bei flachen Bauformen von 5% auf 1% verbessert werden, wenn der Ring nie lastfrei wird, und sich somit nicht erneut an die Krafteinleitungsflächen anpassen muss. Gute Krafteinleitungsbedingungen können mit wenig Aufwand durch Beilegen von gehärteten und geschliffenen Scheiben und Kugelscheibe/Kegelpfanne bzw. Axialgelenklagern geschaffen werden.

[Eine Produktübersicht finden Sie hier](#)

Normalkraftaufnehmer (Rohrtyp)

Flache Bauweise (Typ KSK, KUS)



Foto: KSK mit zwei Adapterscheiben

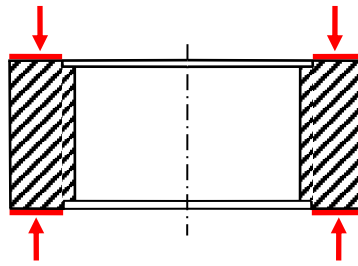
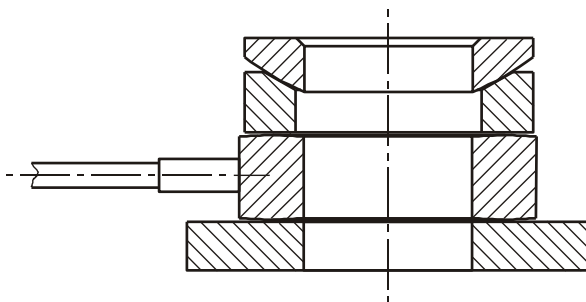


Bild: Kräfteinleitungsflächen



Kugelscheibe (DIN 6319)

Kegelpfanne (DIN 6319)

KUS

Scheibe (DIN 6340)

Bild: Kugelscheibe Kegelpfanne auf KUS

Die „messende Unterlegscheibe“ (Höhe ist kleiner als Außendurchmesser), ist stark abhängig von der Ebenheit und Parallelität der angrenzenden Flächen. Da die Flächenpressungen sehr hoch und die Messwege sehr gering sind, führen geringste geometrische Abweichungen zu großen Messfehlern. Daher sollte der Sensor nur mit gehärteten und geschliffenen Flächen Kontakt haben. Ist die Sensoroberfläche zerkratzt, wird die Reproduzierbarkeit stark nachlassen.

Verwenden Sie Scheiben die dem Produkt beiliegen oder stellen sie selbst Scheiben her. Diese sollten immer gehärtet und flachgeschliffen sein. Produkte, die die Funktion Zentrierhülse und Scheibe vereinen sind i.A. nicht imstande eine gute Kräfteinleitung abzusichern.

Kraftbereich ab 100kN,

Nominale Genauigkeit 5%,

Reproduzierbarkeit bei wechselnden Einbaubedingungen 5% ... 15%,

Größter Fehler bei idealen Einbaubedingungen ca. 1%.

Anwendung: Maschinenbau, Schraubkraftüberwachung

Mittelhohe Bauweise (z.B. KUS-C, CT)

(Höhe entspricht in etwa dem Außendurchmesser)

Durch den erhöhten Abstand zwischen Kräfteinleitungsfläche und Dehnungsmessstreifen, ist die Kräfteinleitung weniger kritisch.

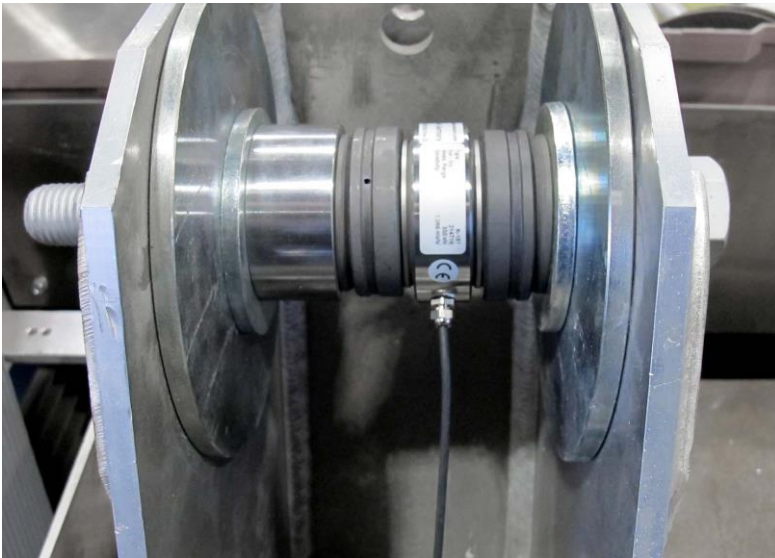
Kraftbereich ab 20kN, Nominale Genauigkeit 1..2%, Reproduzierbarkeit bei wechselnden

Einbaubedingungen ca. 3%, Anwendung: Maschinenbau, Lastüberwachung in Seilenden bei Hebezeugen

Hohe Bauweise (z.B. KUS-C, Gr. 0)

(Höhe ist in mindestens das 1,5 fache des Rohrdurchmessers)

Kraftbereich ab 100kN...12 MN, Nominale Genauigkeit 1%, Reproduzierbarkeit bei wechselnden Einbaubedingungen ca. 1..2%, Anwendung: Kalibrierung von Pressen oder Spannkraftmessung an Bodenankern.



Anwendungsbeispiel:

Der Kraftmessring KSK M24/350KN soll die Schraubenspannung einer sehr langen Schraube messen, welche mit einem definierten Anzugsdrehmoment angezogen wurde. Um die Kraft optimal einzuleiten, wurden beidseitig die mitgelieferten Scheiben und zusätzlich zwei Axialgelenklager AX montiert.



Foto: Axialgelenklager AX 50 für große Kräfte

Membranringe (Typen: KM 38, KM55, KMR, C10, KME, KAF-KB)



Foto: C10/500kN

Membranringe bauen sehr flach und bieten eine hohe Genauigkeit. Sie reagieren besonders empfindlich auf eine unebene Aufstandsfläche. Ist die Krafteinleitung nicht absolut rechtwinklig, sollten Kugelscheibe/ Kegelpfanne auf der Oberseite (kleiner Durchmesser) zum Einsatz kommen.

Kraftbereich 1kN bis 1MN,
Genauigkeiten ca. 0,5%

Anwendung: Maschinenbau, Fügepressen, Gewindespindeltriebe, Schraubenkraftmessung bei hohen Genauigkeitsanforderungen oder kleinen Kräften unter 100kN

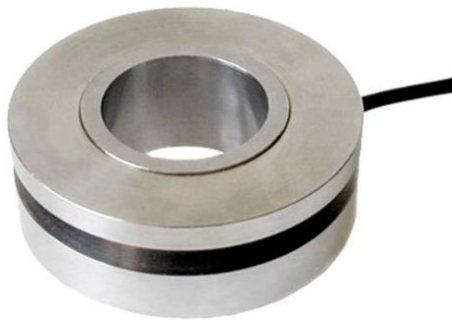


Foto: KMR

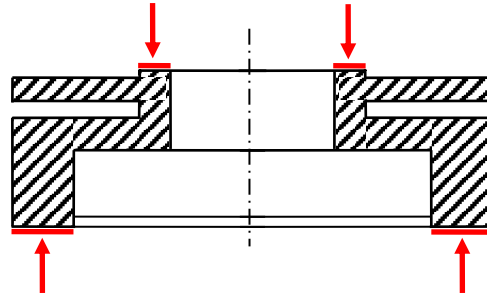


Bild Krafteinleitungsflächen an einem Membranring



Foto: Kugelscheibe/ Kegelpfanne auf KMR

Befestigung von Membrankraftmessringen

Einige Membrankraftmessringe verfügen über Befestigungsbohrungen. Werden diese genutzt, erhöht sich die Reproduzierbarkeit der Messung wesentlich. Ist die Aufstandsfläche nicht eben oder nicht glatt (geschliffen) ergibt sich eine Nullpunktverschiebung beim Anziehen der Schrauben und in Extremfällen eine Veränderung der Empfindlichkeit des Sensors. Die Nullpunktverschiebung wird in der Nachfolgeelektronik einfach korrigiert (Tara). Eine Änderung der Empfindlichkeit kann durch ein Einkalibrieren im eingebauten Zustand mit einem Referenz-Kraftmessgerät erfolgen. Ein passendes Kraftmessgerät können Sie bei MecSense mieten.

Die Befestigungsbohrungen können nur bei einigen wenigen Sensoren Zugkräfte im Nennbereich aufnehmen (z.B. KMR-DZ).



Foto: KM 38 mit Befestigungsbohrungen auf der Unterseite

Verdrehsicherung

Kraftmessringe werden meist ohne Verdrehsicherung ausgeführt. Eine Verdrehsicherung ist jedoch dann angebracht, wenn größere Torsionskräfte zu erwarten sind, welche zum Verdrehen des Rings und somit zum Kabelabriss oder Verschleiß der Krafteinleitungsflächen führen können. Eine Verdrehsicherung lässt sich bei einigen Typen mittels Führungsstift, der in den Ring hineinragt, realisieren.

Kundenspezifische Bauformen

Sollen Kraftmessringe tiefer in vorhandene Maschinen integriert werden, sind auch kundenspezifische Bauformen möglich. Die Sensoren werden genau an Ihre Bedürfnisse angepasst. und lohnen sich oft schon ab Losgröße zwei. Bitte lassen Sie sich dazu von uns beraten!



Foto: kundenspezifischer Kraftmessring (Rohrtyp) für eine Servopresse. Er arbeitet in Druckrichtung bis 150 kN und in Zugrichtung bis 50kN