

Nennmeßkraft - Bestimmung

Maßgebend für die Bestimmung der Nennmeßkraft sind die am Lagerzapfen des Sensors angreifenden max. Kräfte.

Diese ergeben sich aus der größten auftretenden Zugkraft, der Umlenkgeometrie, dem Eigengewicht der Umlenkscheibe usw.

Verwendete Kurzzeichen:

F_{EM} = Effektiv in den Sensor einwirkende Meßkraft

• = Punkt, welcher die Meßachse des Sensors anzeigt

F_G = Gewichtskraft der Umlenkscheibe

F_K = Komponente der Gewichtskraft der Umlenkscheibe

F_N = Nennmeßkraft des Sensors

F_R = Resultierende Kraft aus Zugkraft und Umschlingungswinkel

F_Z = Zugkraft

α = Umschlingungswinkel der Umlenkscheibe

β = Winkel, den die Meßachse des Sensors mit der Kraftachse einschließt

μ = Winkel, den die Meßachse des Sensors mit der Vertikalen einschließt

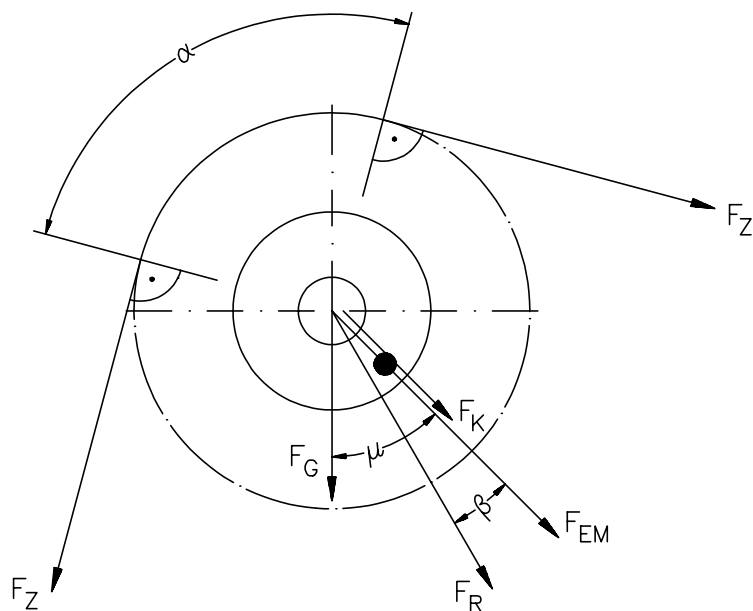


Bild 1:
Am Sensorlagerzapfen angreifende Kräfte

Nennmeßkraft - Berechnung

Die Resultierende F_R errechnet sich aus der Zugkraft F_Z und dem Umschlingungswinkel α :

$$F_R = 2 \cdot F_Z \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

Um eine ausreichend hohe Genauigkeit der Messung zu erzielen, sind Umschlingungswinkel von 20° bis 180° zu empfehlen.

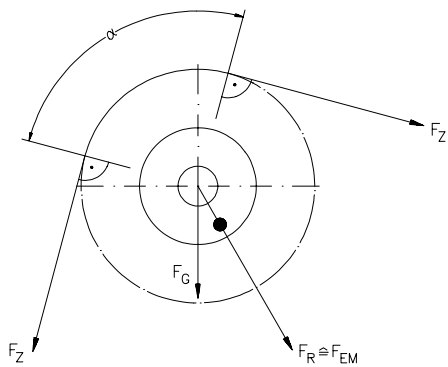


Bild 2:
Meß- u. Kraftachse deckungsgleich

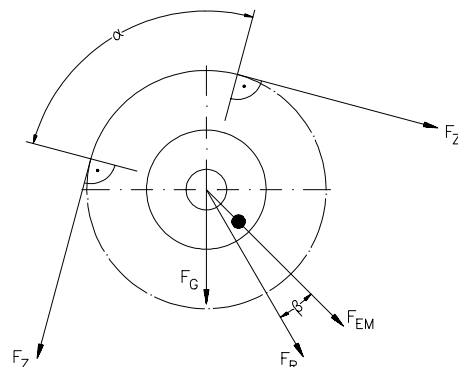


Bild 3:
Meßachse weicht von Kraftachse ab

Die Resultierende F_R ist nur dann die effektive Meßkraft F_{EM} , wenn der Sensor mit der Meßachse genau auf der durch die Umlenkegeometrie definierten Kraftachse liegt (**Bild 2**). Für den allgemeinen Einbaufall ist diese Bedingung erfüllt.

Wird der Sensor mit seiner Meßachse abweichend zu der Kraftachse ausgerichtet, errechnet sich die effektive Meßkraft F_{EM} aus der resultierenden Kraft F_R und dem Abweichwinkel β (**Bild 3**).

$$F_{EM} = F_R \cdot \cos \beta$$

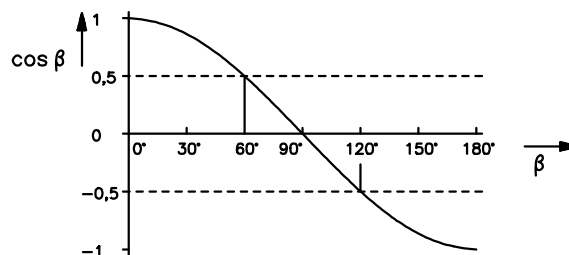


Bild 4:
 $\cos \beta$ - Verlauf

Wie anhand der Darstellung (**Bild 4**) erkennbar ist, kann die effektive Meßkraft so auf die Nennmeßkraft abgestimmt werden, daß sich auch Zugkräfte messen lassen, deren Resultierende F_R größer als die Nennmeßkraft F_N des Sensors ist.

Bei der Anwendung dieser Möglichkeit ist darauf zu achten, daß der Faktor $\cos \beta = 0,5$ ($\Rightarrow \beta = 60^\circ$) möglichst nicht unterschritten wird.

Zur Bestimmung der Nennmeßkraft ist vor allem bei kleinen Nennlasten die Gewichtskraft F_G der Umlenkscheibe zu berücksichtigen (**Bild 5**).

Die in Richtung Sensormeßachse wirkende Komponente F_K der senkrecht wirkenden Gewichtskraft F_G addiert sich vorzeichenbehaftet (unter Berücksichtigung der Krafrichtungen) zur effektiven Meßkraft F_{EM} .

$$F_K = F_G \cdot \cos \mu$$

Bei einem Abweichwinkel $\mu = 90^\circ$ wird der Faktor $\cos \mu$ zu Null, eine in Sensormeßachse wirkende Komponente F_K tritt nicht auf (**Bild 6**). Diesen Umstand kann man besonders dann nutzen, wenn z.B. aufgrund eines ungünstigen Verhältnisses der effektiven Meßkraft F_{EM} zur Gewichtskraft F_G das Ausgangssignalsignal und damit die Auflösung eingeschränkt würde.

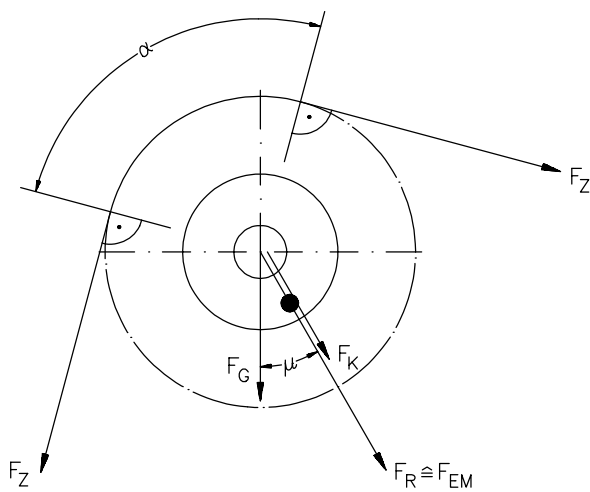


Bild 5:
 F_{EM} und F_K addieren sich

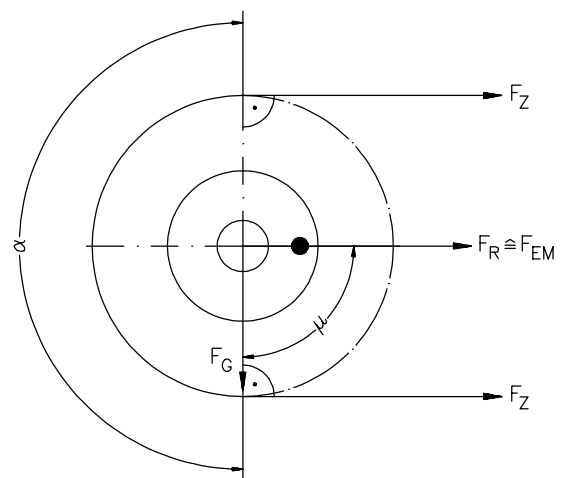


Bild 6:
 $\cos \mu = 90^\circ \Rightarrow F_K = 0$

Die Summe aus der effektiven Meßkraft F_{EM} und der Komponente F_K darf nicht größer als die Sensor Nennmeßkraft sein.

$$F_{EM} + F_K < F_N$$

Das durch die Gewichtskraft der Umlenkscheibe verursachte Signal des Sensors wird am Meßverstärker durch den Nullpunktgleich elektronisch kompensiert, so daß als Anzeige- oder Ausgangsgröße stets das Signal für die effektive Meßkraft zur Verfügung steht.