



## Drehmoment messen



MagneticSense

## Wie misst man das Drehmoment?

Das Drehmoment spielt bei vielen Anwendungen eine wichtige Rolle. Für einen reibungslosen Ablauf und höchste Effektivität ist es wichtig diese Nenngröße zu messen. Denn nur durch die genaue Ermittlung des Drehmoments, können Prozesse, Abläufe und Bauteile optimal aufeinander abgestimmt werden. Hierzu ist es wichtig das Drehmoment so exakt und ohne Einfluss von anderen Kräften (Cross-Talk) zu messen. Hierzu gibt es verschiedene Lösungen.

## Der Einsatz von Drehmomentsensoren in der Industrie und weiteren Einsatzgebieten

Die Messung verschiedener anliegender Drehmomente ist in vielen Bereichen enorm wichtig. Darunter fällt nicht nur die Industrie mit ihren unterschiedlichen Fertigungsanlagen und Produktionsstraßen, sondern unter anderem auch Motoren und Motorentechnik. Elektrische Antriebe beim Auto oder auch beim E-Bike erfordern ebenfalls eine präzise Messung der anliegenden Drehmomente, um effektiv und effizient agieren zu können. Denn die Drehmomentmessung dient in diesen Bereichen vor allem als Kontrollgröße und muss daher immer sicher und ohne Abweichungen ermittelt werden können. Hierzu ist natürlich eine saubere und klare Drehmomentmessung von entscheidender Bedeutung.

## Statisch oder rotierend: Drehmoment messen im Wandel der Zeit

Zu Beginn der Entwicklung war nur eine statische Drehmomentmessung möglich. Hierzu wurden Dehnungsmessstreifen eingesetzt, welche mittels einfacher Prinzipien eine Ermittlung des Drehmoments ermöglichten. Doch die Kern-Einsatzbereiche für die Messung waren im sogenannten rotierenden Wellenstrang zu finden. Dementsprechend mussten Sensoren entwickelt werden, welche in der Lage waren, in einem solchen Wellenstrang das Drehmoment zu messen. Basierend auf diesen Systemen und den damals angestoßenen Entwicklungen sind in der heutigen Zeit verschiedene Systeme im Einsatz, welche es erlauben sicher und ohne Schwierigkeiten das anliegende Drehmoment zu messen.

## Fünf unterschiedliche Möglichkeiten das Drehmoment zu messen

Insgesamt finden sich aktuell fünf unterschiedliche Verfahren, um das Drehmoment zu messen. Es gibt noch weitere Lösungen und Möglichkeiten, diese sind allerdings für den normalen Einsatz weder einsetzbar noch effizient genug. Die meisten dieser Lösungen funktionieren nur unter perfekten Laborbedingungen und sind somit für den Einsatz in der Industrie nicht tragfähig. Wenn Sie also exakt ein Drehmoment messen möchten, sollten Sie sich auf eines der fünf vorgestellten Verfahren verlassen.

### Dehnmessstreifen: Der Klassiker der Drehmomentmessung

Dehnmessstreifen sind bereits seit enorm langer Zeit im Einsatz und werden auch heute noch verwendet. Allerdings ist für eine erfolgreiche Messung eine enorm hohe Genauigkeit beim Einbau und der Wartung notwendig. Die Zwar lässt sich mit Hilfe eines Dehnmessstreifens das Drehmoment in vielen Bereichen messen, besonders robust gegen äußere Einflüsse sind diese Systeme allerdings nicht.

## Optoelektrische Drehmomentmessung

Bei dieser Form der Messung werden verschiedene Sensoren und Sensor-Kombinationen eingesetzt, um sowohl den Drehwinkel, als auch die Drehrichtung, die Drehzahl und das Drehmoment zu messen. Dies ist in vielen Einsatzbereichen wichtig und hilfreich, wird allerdings auch durch die Größe des Messsystems erkauft. Die äußerst präzise Messung (0,01%) mit einem robusten Signal kann allerdings nicht in allen Bereichen und Anwendungsgebieten genutzt werden.

## Die magnetoelastische Drehmomentmessung

Diese Messmethode eignet sich nur bei sogenannten ferromagnetischen Stoffen, da diese besonderen Stoffe eine makroskopische Magnetisierung erlauben, welche sich durch die entsprechenden Sensoren prüfen lässt. So lässt sich über eine Veränderung der verschiedenen magnetischen Zustände das Drehmoment ebenfalls sehr störungsfrei und effektiv messen. Auch bei diesem Verfahren zeigt sich allerdings, dass es nicht in allen Bereichen zum Einsatz kommen kann. Wichtig ist immer eine Anpassung des Verfahrens an die vorliegenden Gegebenheiten.

## Messung mittels SAW-Verfahren

Unter dem Begriff „Surface Acoustic Wave“ wird eine besondere Messmethode geführt. Hierbei wird von einem Sensor eine Schallwelle erzeugt, welche sich anschließend über die Oberfläche des Messmediums ausbreitet. Eine Veränderung des Drehmoments verändert auch die Ausbreitung und die Eigenschaften dieser Schallwelle. Diese Veränderung lässt sich sehr einfach mit den passenden Sensoren messen und auswerten. Das Drehmoment kann sehr einfach mit dieser Methode bestimmt werden. Allerdings ist dieses Verfahren sehr stör anfällig und aus diesem Grund auch nur bedingt in verschiedenen Bereichen einsetzbar.

## Die piezoelektrische Drehmomentmessung

Bestimmte Kristalle erzeugen unter einer vorhandenen Druckbelastung eine proportionale elektrische Ladung. Durch einen Verstärker kann diese Spannung in eine Ausgangsspannung umgewandelt werden. Auch dieses System arbeitet mit sehr geringen Toleranzen und ist somit vielfältig und flexibel. Allerdings ist es sehr stör anfällig und somit nur unter bestimmten Bedingungen in den einzelnen Anwendungsbereichen nutzbar.

## Das Drehmoment messen: Die Auswahl des richtigen Verfahrens

Wichtig ist, dass Sie sich bei der Drehmomentmessung für ein passendes Verfahren entscheiden, welches zu aktuellen und gewünschten Anwendung passt und eine geringe Fehlertoleranz aufweist. Um das Drehmoment sicher zu messen, muss das System zudem möglichst geringe Störungen aufweisen. Die Auswahl der passenden Lösungen ist somit nicht immer einfach und vor allem nicht pauschal möglich. Grundsätzlich haben sich vor allem die magnetoelastischen Messverfahren in vielen Bereichen etabliert, da diese oftmals sehr flexibel eingesetzt werden können. Hierbei wird nochmals zwischen passiver und aktiver Messmethode unterschieden. So lässt sich für jeden Einsatzbereich schnell und einfach eine passende Lösung entwickeln und nutzen.

## Die Integration der Messmethoden in die eigene Datenverarbeitung

Die reine Messung des Drehmoments ist allerdings in den meisten Anwendungsbereichen nicht zielführend. Denn die Daten müssen auch in die entsprechenden Systeme übertragen werden. Je nach eingesetzter Messmethode müssen hierzu unter anderem Verstärker genutzt werden, welche das Drehmoment übermitteln und somit für andere Systeme nutzbar machen. Oftmals sind es Gesamtpakete, welche für optimale Ergebnisse sorgen und eine störungsfreie Übertragung der Messergebnisse ermöglichen. In einem solchen Fall kann die Messtoleranz besonders niedrig ausfallen und somit die Ergebnisse stabilisieren.

