

BERÜHRUNGSLOSE KRAFTMESSUNG

Um Getriebe, Bremsen und Lenkung zu optimieren oder bei der Fahrzeugerprobung exakte Daten zu erhalten, bietet sich die Messung von Drehmomenten an. Mithilfe der sogenannten Magnetostriktion funktioniert dies sogar berührungslos.

- VON BASTIAN STEINACHER -

Ursprünglich stammt die Idee aus dem Motorsport: Dort geht es rasant zu – Drehzahlen von über 40.000 Umdrehungen pro Minute, Temperaturen von bis zu 200 °C und hohe Vibrationen sind an der Tagesordnung. Herkömmliche Sensorsysteme, die in der Regel verklebt werden, halten derart extremen Bedingungen nicht stand. Wer in der Formel 1 oder der Formula Student, im Drag Racing,

Kartsport oder auch in anderen Motorsportbereichen Drehmomente messen möchte, benötigt deshalb eine spezielle Technik.

MAGNETISIERUNG DURCH STROM

Die Firma NCTEngineering bietet speziell für diese Umgebungen entwickelte Drehmomentsensoren an. Sie funktionieren auf Basis von Magnetostriktion: Dabei wird die Gelenkwelle oder die Getriebeeingangs-

bzw. -ausgangswelle mit Hilfe von Strompulsen dauerhaft magnetisiert. Dadurch wird diese selbst Teil des Sensors. Dieser Prozess wird wiederholt, bis das Magnetfeld in Ausrichtung und Genauigkeit die gewünschten Anforderungen erfüllt. Dabei werden zwei Magnetfelder in gegenläufiger Richtung erzeugt, um sich später durch Differenzialmessung gegen externe Magnetfelder schützen zu können.



Die Elektronik (links), die magnetisierte Welle (rechts) und der Sekundärsensor mit integrierten Magnetfeldspulen (hinten) bilden gemeinsam das komplette Sensorsystem.



Der NCTE-Drehmomentsensor ist an der Antriebswelle eines GoKarts angebracht. Hiermit kann das anliegende Drehmoment an der Antriebswelle gemessen und die Abstimmung des GoKarts auf die vorliegenden Streckengegebenheiten angepasst werden.

Verändert sich das Drehmoment, verändert sich linear dazu auch die Ausrichtung des Magnetfelds. Hochauflösende Magnetfeld-Spulen detektieren diese Veränderungen berührungslos in einem Abstand von bis zu drei Millimetern. Dies erfasst die Elektronik innerhalb von Mikrosekunden und wandelt die Daten in sichtbare und damit nutzbare elektrische Signale um.

VOM RENNSPORT AUF DIE STRASSE

Ein Sensor, der den hohen Belastungen im Motorsport standhält, ist auch im Automobilbereich vielseitig einsetzbar. Im Automatikgetriebe von einem Pkw eingebaut, misst er das anliegende Drehmoment und damit die Motorleistung in Echtzeit. So kann der optimale Schaltzeitpunkt exakt ermittelt werden, statt ihn – wie bisher – näherungsweise zu errechnen. Auf diese Weise lässt sich eine höhere Leistung erzielen bzw. Kraftstoff einsparen.

Wer Gas gibt, muss auch einmal bremsen. Hier kommt ebenfalls die berührungslose Sensortechnik zum Einsatz: Dafür werden die Bolzen, die den Bremssattel halten, mit Sensoren ausgestattet; diese messen anschließend die Scherkraft. Ein weiteres Anwendungsgebiet für die Sensoren ist die Lenkung von Fahrzeugen. Um exakt zu bestimmen, mit welcher Kraft die Servolenkung die Lenkbewegung zusätzlich unterstützen muss, wird das Drehmoment, das der Fahrer beim Lenken aufbringt, genau gemessen.

EINSATZ IN DER ERPROBUNG

Gerade bei der Erprobung neuer Fahrzeuge sind zuverlässige Daten erforderlich, die

zeigen, ob die verschiedenen Komponenten alle planmäßig funktionieren und richtig aufeinander abgestimmt sind. So kann der Sensor etwa das Drehmoment bestimmen, das an Antriebswellen und Differenzialen anliegt. Zudem kann er messen, welche Antriebsleistung Elektro- oder auch Verbrennungsmotoren aufbringen. Werden beim Getriebe Drehmomente durch Nebenaggregate abgezweigt, lässt sich diese Kenngröße ebenfalls mithilfe der Sensoren erfassen.

Auch mittels Lastmessbolzen lassen sich bei der Fahrzeugerprobung aufschlussreiche Daten gewinnen. Werden etwa beim Fahrwerkstest die Schrauben, mit denen der Stoßdämpfer befestigt ist, durch sensorische Bolzen ersetzt, messen diese die auftretenden Kräfte. Tauscht man bei Cabrio-Verdecken die Gelenkschrauben durch Lastmessbolzen aus, lässt sich exakt feststellen, welche Kräfte beim Öffnen und Schließen im Verdeckgestänge entstehen.

KLEIN UND ROBUST

Die Einsatzmöglichkeiten der Technik sind vielfältig. Da die Sensoren auf kleinstem Raum verbaut werden können und äußerst robust gegenüber schwierigen Umweltbedingungen sind, lassen sie sich überall dort einsetzen, wo herkömmliche Sensorsysteme an ihre Grenzen stoßen. Dabei ermöglichen sie eine zuverlässige und langzeitstabile Messung – für eine höhere Leistungsausbeute, niedrigeren Energieverbrauch und eine optimale Abstimmung von Komponenten. <

Bastian Steinacher ist Entwicklungsleiter der NCTEngineering GmbH.

Optisch-analoge Sensoren

für Signalanalyse unter extremen elektromagnetischen Stress

Bandbreite:

5 MHz



System A300

500 kHz



System A200

25 kHz



System A100

LANGER
EMV-Technik



WWW.langer-emv.de