

Messen, ohne zu berühren

Neuartiges Messsystem erfasst den absoluten Drehwinkel einer Welle

Von der Automobilindustrie bis zum Bergbau kommt kaum eine Branche ohne Antriebswellen aus, die etwa in Motoren und Generatoren verbaut sind. Um permanent den Verdrehwinkel und dadurch unter anderem das Drehmoment zu erfassen, entwickelt das IPH ein kontaktloses, kleines und kostengünstiges optisches Messsystem.

Bisherige Systeme zur Drehmoment- und Drehwinkelmessung sind in Kombination entweder groß oder teuer und erfassen meist nur einen Teil der gewünschten Messwerte. Codierscheiben, Messringe und ähnliche Systeme müssen direkt an die Welle angebaut oder in den Antriebsstrang integriert werden. Dadurch nehmen sie zusätzlich Platz weg. Magnetische Messverfahren funktionieren zwar berührungslos, die Kosten liegen aber im drei- bis vierstelligen Bereich. Zudem erfassen magnetostriktive Sensoren entweder nur den Drehwinkel oder nur das Drehmoment – dafür existieren völlig unterschiedliche Technologien.

Ein kontaktloses, platzsparendes und kostengünstiges Messsystem, mit dem sich der Drehwinkel messen und daraus Drehzahl und Drehmoment errechnen lassen, entwickelt das IPH derzeit gemeinsam mit Wissenschaftlern des Laser Zentrums Hannover e. V. (LZH). Ihr neuartiges, optisches Messsystem soll sich einfach nachrüsten lassen, zudem soll es kleiner, leichter und günstiger werden als bisherige Messsysteme – bei gleicher Auflösung.

Mittels Laser-Markierung den Drehwinkel messen

Antriebswellen übertragen beispielsweise die Kraft eines Motors auf die Räder eines Rennwagens oder die Kraft der Rotorblätter an den Generator einer Windkraftanlage. Dabei wird die Welle in sich verdreht. Den absoluten Drehwinkel wollen die Forscher mit ihrem neuartigen Messsystem berührungslos erfassen.

Dafür bringen sie sogenannte Absolutmessskalen auf die Welle auf: Mit einem Laser wird die Stahloberfläche lokal hochaufgelöst geschwärzt, es entstehen sehr feine Strichcodes. Im Messbetrieb werden diese Absolutmessskalen mit einer hochauflösenden Kamera berührungslos gescannt – so lässt sich der Drehwinkel ablesen und es lassen sich bereits kleinste Veränderungen erkennen. Aus dem absoluten Drehwinkel lässt sich die Drehzahl bestimmen. Erfasst man wiederum den absoluten Drehwinkel an zwei unterschiedlichen Positionen zur gleichen Zeit, kann daraus der



Verdrehwinkel und dadurch das Drehmoment abgeleitet werden. Dies ist für ganz unterschiedliche Anwendungen nützlich.

Beispiel Rennwagen: Tritt der Fahrer zu stark aufs Gas, drehen die Räder durch – dann wird die Kraft des Motors nicht mehr auf die Straße übertragen, das Drehmoment ist nahe null. Wird das Drehmoment permanent ermittelt und an die Motorsteuerung übertragen, kann diese gegensteuern, die Kraft etwas drosseln und so vermeiden, dass die Räder durchdrehen. Beispiel Windkraftanlage: Am höchsten ist der Stromertrag bei einer gleichmäßigen Drehzahl. Auch diese lässt sich durch permanentes Messen und Regeln beeinflussen: Die Rotorblätter werden dann so ausgerichtet, dass der Wind optimal genutzt wird.

Industrie zeigt bereits großes Interesse

Obwohl das optische Messsystem noch in der Entwicklung ist, stößt es bereits jetzt auf großen Anklang in der Industrie. Rund 30 Unternehmen haben bereits Interesse bekundet. Sie stammen aus ganz unterschiedlichen Branchen, beispielsweise aus der Automobilindustrie, dem Bergbau und sogar der Lebensmittelindustrie.

 www.integrad.de

Das IGF-Vorhaben 18200 N der Deutschen Forschungsgesellschaft für Automatisierung und Mikroelektronik e. V. (DFAM) wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.