

Ganz genau: Wenn der kleine Induktivsensor tonnenschwere Lasten misst

Fünf überraschende Lösungen mit Präzisionsensoren



Messende Induktivsensoren sind mittlerweile so genau und kompakt, dass sie selbst komplexe Messsysteme ersetzen können. In zahlreichen Anwendungen ermöglichen sie erst das smarte und effiziente Erfassen wichtiger Maschinendaten – von der Gewichtsmessung in Portalkränen bis zur Späneerkennung in Werkzeugmaschinen.

Zuverlässig und kostengünstig

Induktivsensoren sind die Arbeitstiere der Fabrikautomation. Millionenfach verbaut erledigen sie in der industriellen Automatisierung geräuschlos hunderte Standardaufgaben. Meist wird von ihnen nicht mehr erwartet, als zuverlässig und gleichzeitig kostengünstig zu sein. Der gewohnte und massenhafte Einsatz dieser Standardsensoren täuscht aber über das große Potenzial hinweg, das in Induktivsensoren schlummert. Ein Beispiel hierfür sind die messenden Induktivsensoren von Baumer, die mit vollständig integrierter Elektronik ausgestattet sind. Sie messen Abstände mit einer Genauigkeit von bis zu 5 µm und einer Auflösung von bis zu 4 nm. Damit sind sie so präzise und zugleich Platz sparend, dass sie völlig neue Möglichkeiten eröffnen. In manchen Fällen können die kleinen Präzisionswunder kostspielige Messsysteme zu deutlich geringeren Kosten vollständig ersetzen. Die folgenden Lösungen verdeutlichen, was hochpräzise Induktivsensoren in den Händen von einfallsreichen Ingenieuren leisten können.

Lösung 1: Gewichtsmessung am Portalkran

An Portalkränen in Stahlwerken, Güterumschlaganlagen oder Werften hängen oft tonnenschwere Lasten, welche bis auf wenige Kilogramm genau gemessen werden müssen. Hierzu verwendet man üblicherweise

robuste Hochlast-Kranwaagen, die diesen hohen Zugspannungen standhalten. Dabei gilt: Je höher der Wägebereich, desto massiver und teurer die Waage. Deutlich kostengünstiger ist die Gewichtsmessung, wenn sie nicht direkt im Kraftfluss erfolgt, sondern auf indirektem Wege. So lässt sich das Gewicht zum Beispiel auch anhand der Durchbiegung der Traverse ermitteln, an der die Last hängt. Da diese Biegung im Mikrometerbereich liegt, kommen für die indirekte Gewichtsmessung nur entsprechend leistungsfähige Sensoren in Frage. Die Induktivsensoren von Baumer erfüllen diese Anforderung und machen erstmals diese intelligente und wartungsfreie Form der Gewichtsmessung mit dem Einsatz von industriellen Induktivsensoren möglich. Die Präzision bis wenige Kilogramm bei der Gewichtsmessung entspricht je nach Gewichtsbereich einer Abweichung von lediglich 0,05 Prozent. Die Kostenersparnis ist dagegen erheblich: Den circa 10.000 Euro für eine Hochlast-Kranwaage stehen etwa 300 Euro für einen präzisen AlphaProx Induktivsensor gegenüber.

Lösung 2: Messung der Dehnung von Rotorblättern an Windkraftanlagen

Die verstellbaren Rotorblätter von Windkraftanlagen spielen eine entscheidende Rolle für einen sicheren und effizienten Betrieb. Durch die

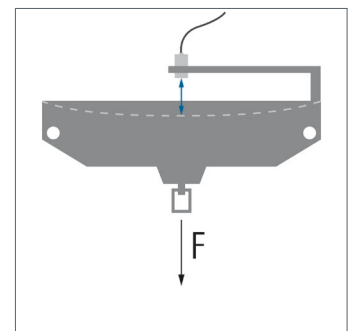
gezielte Anpassung der Rotorblattstellung lässt sich die Windlast regulieren, um sowohl die Stromerzeugung zu optimieren als auch Überlastungen bei stärkeren Winden zu vermeiden. Dafür ist es erforderlich, die auf die Rotorblätter wirkende Windlast präzise zu erfassen. Typischerweise kommen hierfür optische Messsysteme zum Einsatz, die im Inneren der Rotorblätter installiert werden. Diese Systeme messen die Durchbiegung der Rotorblätter, die heutzutage oft Längen von hundert Metern und mehr erreichen. Allerdings ist diese Methode kostspielig, da neben den Messsystemen auch hohe Arbeitskosten für die aufwendige Installation der Lichtleiter im Rotorblatt anfallen.

Einfache und kostengünstige Alternative

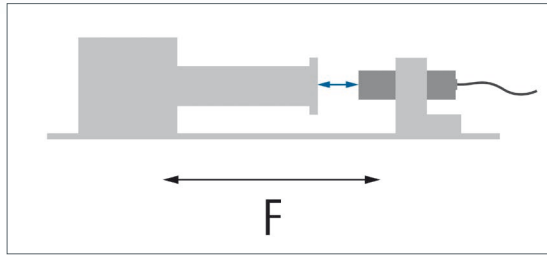
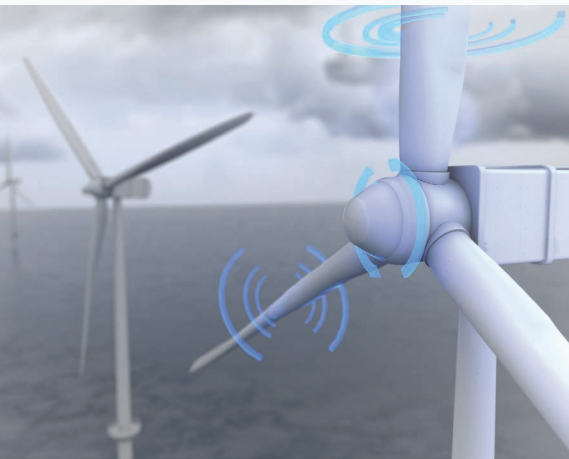
Baumer Induktivsensoren bieten auch hier eine einfache und kostengünstige Alternative, sie messen die Dehnung der Rotorblätter mit der Präzision optischer Messsysteme – jedoch mit deutlich geringerem Aufwand. Dabei wird die Windlast durch eine einfache Abstandsmessung am Fuß des Rotorblattes ermittelt. Die Messvorrichtung wird an nur zwei eng beieinanderliegenden Punkten des Rotorblattes befestigt: Auf der einen Seite befindet sich der Induktivsensor, auf der anderen ein Metallstab. Die Dehnung oder Stauchung des Rotorblattes als Folge der



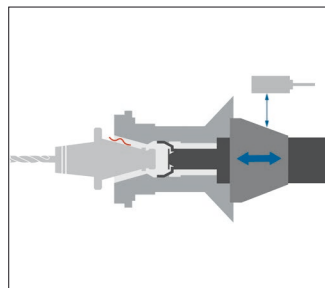
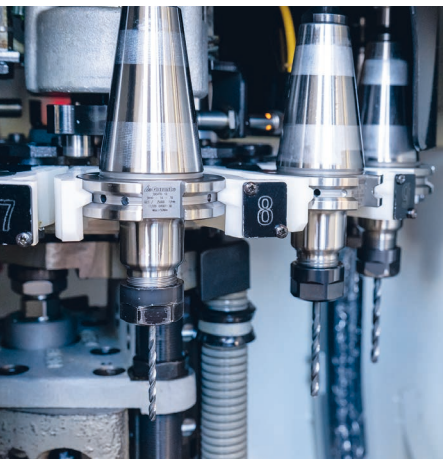
Autor:
Silvio Sprenger
Senior Product Manager
Baumer GmbH
www.baumer.com



Gewichtsmessung am Portalkran: Hochpräzise Sensoren ermitteln die Durchbiegung der Traverse, an der die Last hängt, und damit deren Gewicht. © Baumer



Windlastmessung an Windkraftanlagen: Die Dehnung oder Stauchung des Rotorblattes als Folge der Windlast führt zu einer Veränderung des Abstands zwischen Sensor und Metallstab. Diesen Abstand können die hochpräzisen Sensoren überwachen und die Windlast ermitteln. © Baumer



Sensoren messen die Lage der Zugstange so genau, dass sie zwischen Werkzeug und Spindel auch winzig kleine Späne erkennen. © Baumer

Windlast führt zu einer Veränderung des Abstands zwischen Sensor und Metallstab. Ergänzend liefern die Vibrationsdaten der IO-Link Induktivsensoren wertvolle Informationen über den Zustand der Rotorblätter, etwa zu Vereisungen oder Rissen.

Lösung 3: Späneerkennung in Werkzeugmaschinen

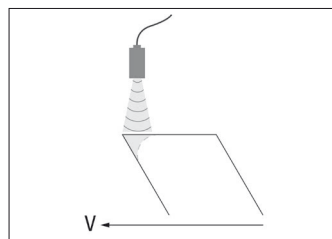
In Werkzeugmaschinen sind Elektrospondeln mit automatischen CNC-Werkzeugwechslern zentrale Komponenten. Eine Standardanwendung für Induktivsensoren ist die

Zustandserkennung des Spannfutters (geöffnet, geschlossen mit Werkzeug, geschlossen ohne Werkzeug). Hierzu wird typischerweise je ein schaltender Induktivsensor für die digitale Erkennung jedes einzelnen Zustandes verwendet. Alternativ ermittelt eine messende Variante über den Abstand die exakte Position der Zugstange. AlphaProx Sensoren gehen hier noch einen Schritt weiter. Sie messen die Lage der Zugstange so genau, dass sie auch winzig kleine Späne zwischen Werkzeug und Spindel

erkennen. Diese Fremdkörper stören den Formschluss und können so zu unsauberen Ergebnissen führen. Die kompakten und entsprechend einfach zu integrierenden AlphaProx Sensoren verhindern das durch die Späneerkennung und gewährleisten so verlässliche und präzise Fräsresultate.

Lösung 4: Schärfemessung an Schneidmessern

Vom Feldhäcksler im Maisfeld bis zu industriellen Verpackungsanlagen: Scharfe Schneidmesser sind für viele Prozesse in verschiedensten Anwendungen unerlässlich. Unschärfe wirken sich auf die Qualität aus und verursachen im ungünstigsten Fall ungeplante Service-Einsätze. Daher werden sie vorsorglich nach festgesetztem Wartungsintervall nachgeschärft oder ersetzt. Das führt dazu, dass Klingen auch dann ausgetauscht



Schärfemessung an Schneidmessern: Induktivsensoren erfassen im laufenden Betrieb exakt die Kopfbreite und damit die Schärfe der Schneidmesser. Mit diesen Daten lässt sich das Nachschleifen punktgenau einplanen. © Adobe Stock/Baumer

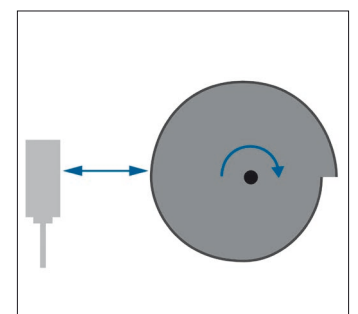
oder geschärft werden, wenn die Schneidleistung eigentlich noch gut ist. Diese Ressourcenverschwendung lässt sich durch intelligente Inline-Messung der Messerschärfe vermeiden. Induktivsensoren leisten hier ihren Beitrag, indem sie im laufenden Betrieb exakt die Kopfbreite und damit die Schärfe der Schneidmesser erfassen. Mit diesen Daten lässt sich das Nachschleifen punktgenau nach Notwendigkeit einplanen. Smarte Funktionen und Filter sorgen hierbei für optimale Resultate und vereinfachen die Integration einer vermeintlich komplexen Aufgabe.

Lösung 5: Winkelmessung in Prothesen

Auch abseits industrieller Anwendungen sind kompakte und smarte Induktivsensoren der Startpunkt für innovative Lösungen. In medizinischen Produkten wie Prothesen etwa ermöglichen sie es ihren Trägern, verlorene Lebensqualität zurückzugewinnen.

Ein Anwendungsbeispiel sind mikroprozessorgesteuerte Knieprothesen, in denen AlphaProx Sensoren in Echtzeit die Beugung des Gelenks ermitteln. Ein smarter Miniatorsensor misst dabei kontinuierlich per Abstandsmessung den Winkel zwischen künstlichem Knie und Unterschenkelprothese.

Diese dynamischen Daten ermöglichen es der Prothese, die Ventilsteuerung für den optimalen Flexionswiderstand präzise anzupassen. Sportplatz oder Gehweg? Per Knopfdruck bietet die Prothese verschiedene Anwendungsprofile für die perfekte Balance zwischen Dynamik und Sicherheit. ◀



Winkelmessung in Knieprothesen: In mikroprozessorgesteuerten Knieprothesen ermitteln Sensoren in Echtzeit die Beugung des Knies. © Adobe Stock/Baumer