



Oldie but Goldie

Sicherheit und Leistung mit Seilzugsensoren optimieren

Thomas Birchinger

Das Seil kommt nicht aus der Mode. Schon seit mehr als 60 Jahren wird es eingesetzt, wenn es um Abstands- und Positionsmessungen zwischen 50 und 50 000 mm geht. Vergleichbar ist es mit einem Maßband. Seilzugsensoren von Micro-Epsilon können dabei sowohl integriert als auch nachträglich montiert werden und sind prädestiniert für den OEM Serieneinsatz.

Thomas Birchinger, Produktmanager Seilzugsensoren,
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG, Ortenburg

Überall dort, wo Distanzen und Verkippungen berührend gemessen werden, finden Seilzugsensoren ihre Anwendung. Auffällig ist, dass die Sensoren sehr klein sind. So hat beispielsweise das kleinste Modell nur eine Größe von 30 mm bei einem Messbereich von 750 mm. Erhältlich sind die Sensoren in unterschiedlichen Größen, Formen und Ausführungen. Es stehen verschiedenste analoge und digitale Ausgänge zur Verfügung sowie Gehäuse aus Kunststoff oder Aluminium. Die Lebensdauer der Sensoren ist überdurchschnittlich hoch, da bei der Konstruktion ausschließlich Präzisionskomponenten verwendet werden.

Wie funktioniert ein Seilzugsensor?

Seilzugwegmessung ist den berührenden Messverfahren zuzuordnen. Jeder Seilzugsensor besteht aus den grundlegenden Elementen Seil, Trommel und Federmotor (zusammengefasst als Mechanik) und einem Potentiometer oder Encoder zur Messsignalerzeugung. Seilzugsensoren werden verwendet, wenn große Messbereiche bei kleinen Sensor-Abmessungen zu niedrigen Kosten gefordert werden. Das Seil ist in der Regel ein äußerst dünnes Stahlseil, das je nach Ausführung mit Polyamid ummantelt ist. Durchschnittlich ist ein solches Seil etwa 0,8 mm dick.

Mit einem Seilzugsensor wird eine Linearbewegung in eine Drehbewegung transformiert. Das freie Ende des Seils wird am bewegten Körper befestigt. Am offenen Ende des Seils befindet sich eine Öse, die wahlweise an das Messobjekt geschraubt wird oder dort eingehängt werden kann. Die durch das Ausziehen des Seils entstandene Drehbewegung wird anschließend über einen Drehgeber in ein elektrisches Signal gewandelt. Für eine ausreichende Vorspannung des Seiles sorgt ein Federmotor. Hierbei handelt es sich um eine Spiralfeder mit Drehmomentbelastung, ähnlich der in einem mechanischen Uhrwerk. Je weiter das Seil ausgezogen wird, desto höher ist auch die Spannkraft der Feder. Dies hat den Vorteil, dass bei waagrechter Montage der Durchhang des Seils minimiert wird.



Nachrüstbare Sicherheit

Ein typisches Beispiel für den nachträglichen Einbau ist die Anbringung des Sensors an den Stützen von Hubarbeitsbühnen oder Autokranen. Krane müssen oft schwere Lasten in ihrem Aktionsradius bewegen, der bis zu 100 m betragen kann. Wegen dieses weiten Hebelweges werden fixe Grenzen für das zulässige Lastmoment vorgegeben, das sich über die Traglast und die Länge des Auslegers definiert. Diese Grenzen müssen zur Gewährleistung der Kransicherheit eingehalten werden. Aus diesem Grund besitzen Autokrane seitliche Stützen, welche die Standfläche des Krans erweitern. Diese Stützen werden nach Möglichkeit komplett ausgefahren, um die maximale Standfläche zu nutzen. In manchen Situationen ist das vollständige Ausfahren

In Autokranen wird mittels der Seilzugsensoren der sichere Stand garantiert

allerdings aus Platzgründen nicht möglich, wodurch sich die zulässige Traglast des Teleskopauslegers unvorhersehbar vermindert.

Für einen Kranführer war es in solchen Situationen bisher nicht möglich, den Kran in Betrieb zu setzen, da dieser aus Sicherheitsgründen nur mit komplett ausgefahrenen Stützen funktionierte. Das Gesetz gibt vor, dass ohne Lastmomentbegrenzung eine Inbetriebnahme des Krans nicht zulässig ist. Ein namhafter deutscher Hersteller von Autokranen setzt für seine Arbeitsbühnen serienmäßig Seilzugsensoren von Micro-Epsilon ein, um auch das Arbeiten unter beengten Verhältnissen zu ermög-

lichen. An jeder Abstützung befinden sich zwei Sensoren. Die Sensoren melden an die Kransteuerung, wie weit die Stütze ausgefahren wurde. Mit weiteren Messwerten, wie der Hublast und der Länge des Auslegers, wird das maximal zulässige Lastmoment ermittelt. Der Kran hebt die Last nur, wenn die zulässigen Grenzwerte eingehalten werden. So ist ausgeschlossen, dass er durch eine Überbelastung des Auslegers, bei nicht ganz ausgefahrener Abstützung, kippen kann.

Für die Märkte der Zukunft

Logistik gewinnt heute und in der Zukunft immer mehr an Bedeutung. Die immer größer werdenden Warenströme müssen in immer kürzerer Zeit geleitet und umgeschlagen werden. Daher sind Logistikdienstleister bestrebt, die Umschlagszeiten im Lager zu verkürzen und Lagerbewegungen zu optimieren. Hier kann durch den Einsatz von Wegsensoren in Gabelstaplern ein großes Optimierungspotential genutzt werden.

Beim Anheben und Senken der Last sind normalerweise große Sicherheitsreserven zu beachten, damit bei Kurvenfahrten oder beim Bremsen und Beschleunigen der Stapler nicht in eine bedrohliche Schiefelage kommt. Wenn nun die Hubhöhe der Last erfasst wird, kann daraus die optimale Fahrgeschwindigkeit ermittelt werden. Zusätzlich ist das System gegen Fehlbedienung gesichert, d.h. der Bediener kann selbst weder bewusst noch unbewusst kritische Fahrzustände herbeiführen. Somit wird sowohl die Geschwindigkeit optimiert als auch die Sicherheit für die Bediener erhöht. Außerdem dient der Sensor dazu, die Last automatisch auf die richtige Hubhöhe zu bringen, um das Anfahren der richtigen Regalhöhe zu beschleunigen. Der Hersteller dieser



Stapler setzt dabei auf Seilzug-Wegsensoren von Micro-Epsilon. Diese wurden speziell auf die Bedürfnisse im Gabelstapler angepasst. Es wurde eine besonders flache Bauform gewählt, um den Sensor bei den beengten Einbauräumen einsetzen zu können. Aus Sicherheitsgründen ist der Sensor redundant ausgelegt: Zwei elektrisch unabhängige Signale dienen dazu, dass ein höchstes Maß an Sicherheit erreicht wird. Die hohe Qualität und Messgenauigkeit der Seilzugsensoren ermöglicht damit dem Kunden einen Wettbewerbsvorsprung für die Märkte der Zukunft.

www.micro-epsilon.de