

Neue Sensoren für verschiedene Anwendungen

Robuste Wegaufnehmer mit hoher Lebensdauer

Gefran hat eine neue Produktreihe auf den Markt gebracht: die hochpräzisen und robusten magnetostriktiven Wegaufnehmer der Hyperwave-Serie. Die Sensoren arbeiten berührungslos, zeichnen sich durch ihre hohe EMV-Störfestigkeit aus und sind unempfindlich gegenüber Vibrationen sowie Schock. Die Linearwegaufnehmer werden in drei verschiedenen Varianten für unterschiedlich lange Messwege angeboten, um den Anforderungen verschiedenster Anwendungen gerecht zu werden.

Seit rund 50 Jahren entwickelt und fertigt Gefran, weltweit agierender Lösungs- und Komponentenanbieter für die Bereiche Automatisierung, Antriebstechnik und Sensorik mit Hauptsitz in Italien, Wegaufnehmer zur Erfassung von Position und Weg verfahren der Maschinenteile. Diese basieren entweder auf der potentiometrischen oder auf der magnetostriktiven Technologie.

„Potentiometrische Wegsensoren bestehen im Wesentlichen aus Schleiferbahn und Schleifer“, erklärt Kai Weigand (Bild 1), Produktmanager für den Bereich Sensorik bei Gefran. „Sie werden typischerweise im Bereich Kunststoff-Spritz-

gießen, Pneumatik und Pressen eingesetzt und lassen sich einfach installieren.“ Die Auflösung des Ausgangssignals ist bei dieser Technik unendlich. Potentiometer arbeiten mit geringen Spannungen, sind in vielen verschiedenen Bauformen verfügbar und vergleichsweise preisgünstig. Allerdings sind die Komponenten auch anfällig für Verschleiß und entsprechend wartungsintensiv. Auch der Einbau in Zylinder ist nur bedingt möglich. Über die Lebensdauer kann sich zudem die Messgenauigkeit der Sensoren verändern.

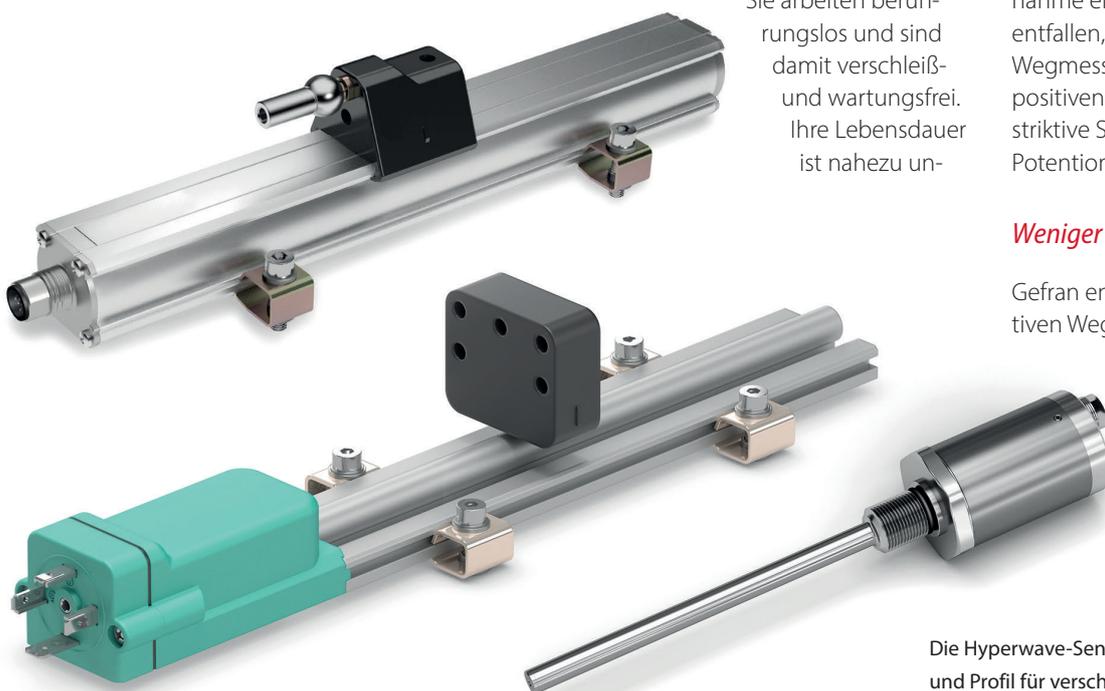
Eine Alternative stellen magnetostriktive Wegaufnehmer dar.

Sie arbeiten berührungslos und sind damit verschleiß- und wartungsfrei. Ihre Lebensdauer ist nahezu un-

endlich, bei gleichbleibend hoher Genauigkeit bis 0,01 %. Die Auflösung des Ausgangssignals beträgt bis zu 0,5 µm. „Magnetostriktive Wegaufnehmer lassen sich problemlos in Hydraulikzylindern einsetzen“, so Weigand. „Ihr Gehäuseaufbau entspricht einer hohen IP-Schutzklasse, deshalb sind die Geräte besonders beständig gegen Verschmutzungen und hohe Drücke.“ Aufgrund ihrer Eigenschaften eignen sich die Sensoren auch für hydraulisch bewegte Achsen. Zu den weiteren Vorteilen des magnetostriktiven Messprinzips gehört die parallele Messung von zwei oder mehr Positionsgewerben. Darüber hinaus kann bei Inbetriebnahme einer Anlage die Referenzfahrt entfallen, da es sich um eine absolute Wegmessung handelt. Aufgrund ihrer positiven Eigenschaften lösen magnetostriktive Sensoren nach und nach die Potentiometer ab.

Weniger Rauschen und mehr Präzision

Gefran entwickelt seine magnetostriktiven Wegaufnehmer sogar noch weiter und stattet neuere Modelle mit der Hyperwave-Technologie aus (Bild 2). „Dank einer veränderten Anordnung der Empfängerspule wird der longitudinale



Die Hyperwave-Sensoren sind in den Bauformen Stab und Profil für verschieden lange Messwege sowie mit verschiedenen Schnittstellen erhältlich. © Gefran

Wellenanteil mechanisch ausgeblendet und nur der gewünschte torsionale Signalanteil geht in die Messung ein“, erläutert Weigand. Das Signal-Rausch-Verhältnis ist dadurch um ein 15-faches besser als bei den Vorgängermodellen. „Damit haben wir zum einen erreicht, dass das Signal wesentlich stabiler gegenüber Vibrationen und Schock ist. Zum anderen können wir eine hohe EMV-Störfestigkeit garantieren sowie einen durchgehend präzisen und kontinuierlichen Betrieb.“

Die Positionsbestimmung erfolgt durch die Wechselwirkung zweier Magnetfelder: Das erste wird durch einen Stromimpuls entlang des gesamten Sensors erzeugt. Es interagiert mit dem zweiten, einem Positionsmagneten, der an der bewegten Achse befestigt wird.

Profil- oder Stabbauform je nach Bedarf

Gefran bietet die neuen Wegaufnehmer in Profil- oder Stabbauform an (**Titelbild**). Die Profilvariante ist universell einsetzbar und lässt sich mit Halterungen direkt an der zu messenden Struktur montieren. Der Positionsgeber ist wahlweise frei oder geführt.

Die Wegaufnehmer in Stabbauform aus Edelstahl AISI 316L eignen sich vor allem für den Einbau in Hydraulikzylindern mit Betriebsdrücken bis 350 bar und erfassen dort die Position des Kol-



Bild 1. Produktmanager Kai Weigand: „Potentiometrische Wegsensoren werden typischerweise im Bereich Spritzgießen, Pneumatik und Pressen eingesetzt.“ © Gefran

bens in Echtzeit. Sie können dank einer magnetischen Schwimmausführung auch als Füllstandsensoren verwendet werden. Beide Bauformen sind mit Analogsignal oder digitalen Schnittstellen ausgestattet wie zum Beispiel SSI oder I/O-Link für Industrie-4.0-Anwendungen und kommunizieren über die Protokolle CANopen, Profibus und Profinet. Dabei ermöglicht die große Auswahl an Analogausgängen die direkte Messung von Weg und Geschwindigkeit sowie die inverse Messung mit hoher Präzision und Wiederholgenauigkeit bei einem sehr geringen Nichtlinearitätsfehler.

Hyperwave-Sensoren eignen sich je nach Ausstattung für ein breites Temperaturspektrum von -30°C bis $+90^{\circ}\text{C}$ und beweisen auch bei Extremwerten besonders hohe Zuverlässigkeit. Zudem sind die Geräte mit einem wasserdichten Gehäuse nach Schutzart IP67 ausgestattet. Dank dieser Eigenschaften sind die berührungslosen magnetostriktiven Wegaufnehmer auch für den Einsatz in anspruchsvollen Umgebungen geeignet.

Vielfältige Anwendungen in der Kunststoffverarbeitung

Beide Hyperwave-Bauarten sind in drei verschiedenen Varianten erhältlich:

- „General“ mit einem Messbereich von bis zu 1500 mm,
- „Plus“ bis zu 2500 mm und
- „Advanced“ bis zu 4000 mm.

Zu den typischen Anwendungen im Advanced-Bereich gehört die Messung der Werkzeugbewegung in Spritzgießmaschinen (**Bild 3**). „Beim Spritzgießen spielt vor allem die Genauigkeit eine Rolle und dass die Wiederholbarkeit gegeben ist sowie natürlich die Schock- und Vibrationsfestigkeit des Sensors“, so Weigand. Über die Positionsmessung des Werkzeugs kann sichergestellt werden, dass die Maschinenbewegungen insgesamt sicher aufeinander abgestimmt sind und Kollisionen zum Beispiel mit Greifrobotern ausgeschlossen werden. Gerade in Spritzgießprozessen kommt es häu- »

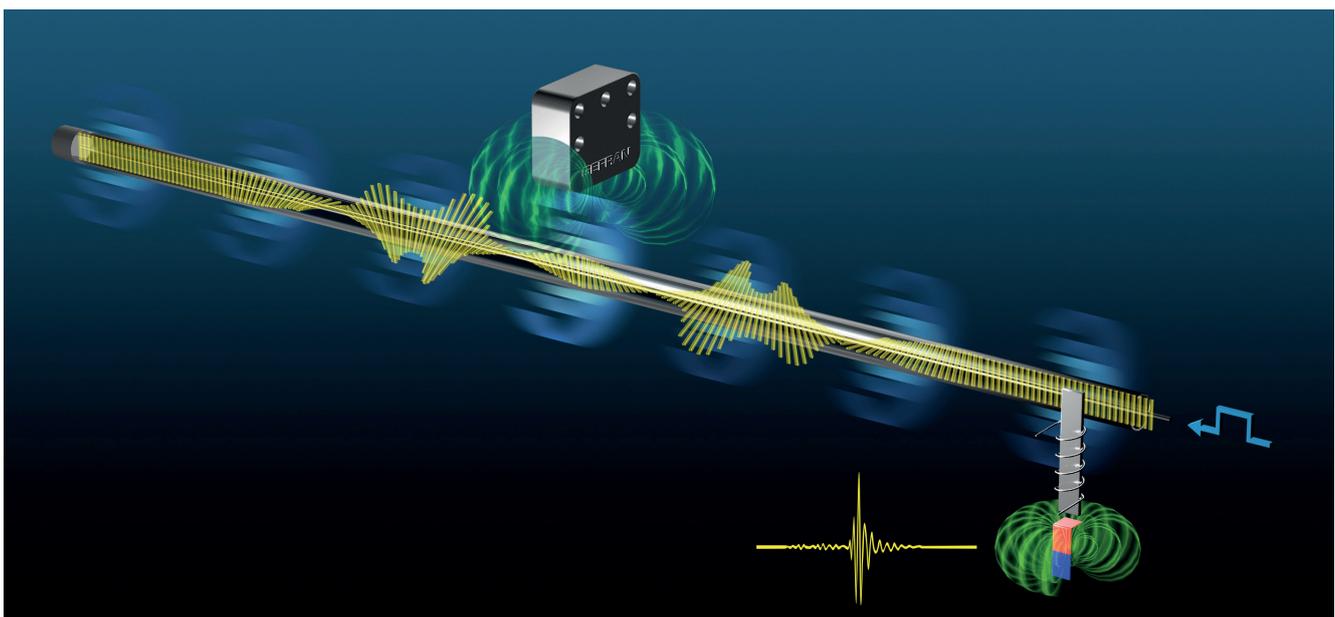


Bild 2. Dank einer veränderten Anordnung der Empfängerspule (unten rechts) blenden Hyperwave-Sensoren den longitudinalen Wellenanteil mechanisch aus, nur der gewünschte torsionale Anteil geht in die Messung ein. © Gefran

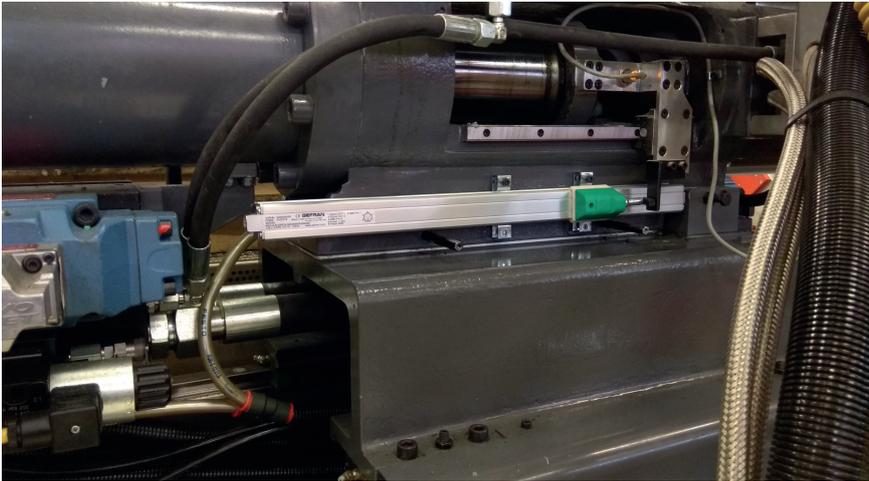


Bild 3. Die neuen magnetostriktiven Profilsensoren lassen sich direkt an der zu messenden Struktur montieren, wie hier an einer Spritzgießmaschine. © Gefran

fig auf Reaktionen im Bereich von Millisekunden an“, so Weigand weiter. Die Fertigung und Entnahme von Spritzgussteilen müssten exakt ineinander übergehen. Weitere Vorteile der Hyperwave-Technologie seien das geringe Signalrauschen, sprich die hohe Auflösung, und die Flexibilität in der Länge der Messwege mit Abstufungen bis hin zu vier Metern.

Auch für die Gleichlaufregelung – zum Beispiel bei der Steuerung von Zylindern in Metall-, Kunststoff- oder Gummipressen mit Messungen im Mikrometerbereich – sind die Wegaufnehmer der Advanced-Serie geeignet. Dabei bewegen sich beim Zufahren der Presse vier Zylinder. Um ein Verkannten in der Maschine oder Unebenheiten beim Pressen des jeweiligen Bauteils zu vermeiden, ist ein exakter Gleichlauf der Komponenten wichtig. Jeder Zylinder muss daher eine eigene Servoregelung

und ein eigenes Wegmesssystem bekommen, damit die jeweilige Position bis auf 10 µm genau gleich ist.

Die Wegaufnehmer der Plus-Serie eignen sich zur Positionserfassung in Anwendungen, die keine besonders hohe Auflösung erfordern, aber zum Beispiel eine hohe Beständigkeit gegen Vibrationen und Stöße – wie bei Wickelanwendungen –, oder die einen erweiterten Einsatztemperaturbereich haben wie beispielsweise Siebwechsler in Kunststoff-Recyclingmaschinen (**Bild 4**). „Der flüssige Kunststoff wird von Verunreinigungen befreit, indem er durch ein Metallsieb gedrückt wird“, erklärt Weigand. „Siebwechsler können über Druckmessungen erkennen, wenn das Sieb ausgetauscht werden muss.“ Durch eine hydraulische Bewegung wird dann das

alte Sieb herausgezogen und das neue eingesetzt.

In anderen Applikationen kommt es in erster Linie auf die Wirtschaftlichkeit, Robustheit und Langlebigkeit der magnetostriktiven Weggeber an. Dazu zählen unter anderem Dosieranwendungen oder die Tänzerregelung in der Spulen- und Wickeltechnik. Hier finden die verschleißfreien Sensoren der General-Serie Verwendung.

Erschließung neuer Märkte

Kontinuierliche Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie eine enge Zusammenarbeit mit renommierten Universitäten unterstützten die Entwicklung der Hyperwave-Technologie. „Unsere Kunden profitieren von der Inhouse-Produktion der Sensorelemente unserer Wegaufnehmer, durch die wir eine besondere Genauigkeit bei der Messung sowie eine hohe Flexibilität bei der Installation und der Anpassung an andere Systeme gewährleisten können“, so Weigand abschließend.

Dank ihrer hohen Präzision, Robustheit und Kompaktheit können die neuen Linearwegaufnehmer zukünftig sogar weitere Branchen und Applikationen bedienen: Mögliche Anwendungsszenarien finden sich zum Beispiel in der Holzverarbeitenden Industrie in Sägewerksanlagen, in der Metallindustrie zur Walzspaltmessung in Walzwerken sowie in der Reifenindustrie für die Vulkanisierung. ■

Info

Autor

Fabian Ehing ist Sensor Sales Specialist bei der Gefran Deutschland GmbH, Selgenstadt.

Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv

English Version

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com

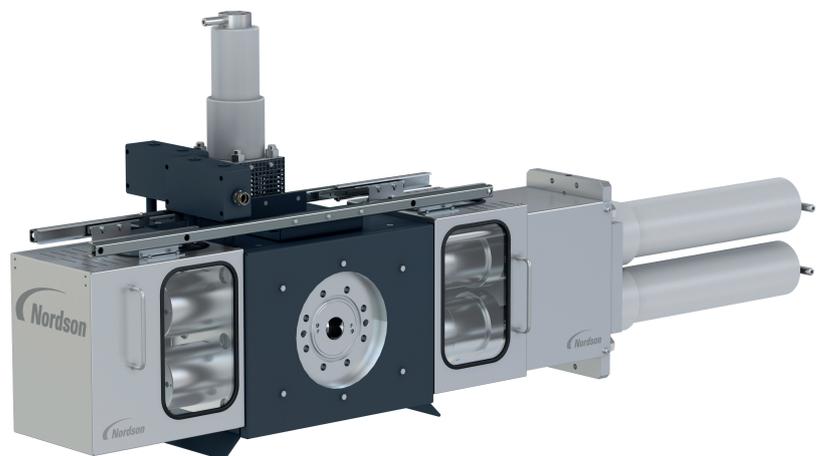


Bild 4. Die Wegaufnehmer der Plus-Serie eignen sich für Anwendungen mit erweitertem Einsatztemperaturbereich, zum Beispiel für Siebwechsler, die in Kunststoff-Recyclingmaschinen zum Einsatz kommen. © Nordson