

Die Feinfühlig

Positionssensorik in der Automation, das ist das große Thema von Novotechnik. Konstruktion & Entwicklung fragte Geschäftsführer Torsten Wegner nach seiner technologischen Ausrichtung und seinen Plänen.

ERIK SCHÄFER



Torsten Wegner, Geschäftsführer von Novotechnik

Foto: Erik Schäfer

Herr Wegner, Winkelsensoren, Wegaufnehmer, Automotive und kundenspezifische Produkte sowie die Signalverarbeitung, daraus besteht Ihr Produktportfolio. Wie ist das in etwa gewichtet?

» **Torsten Wegner:** Unser Schwerpunkt liegt auf dem Bereich Industriesensorik, worauf aktuell circa 75 Prozent des Umsatzes entfallen. Dieser wird im Wesentlichen mit Standard- und kundenspezifischen Weg- und Winkelsensoren realisiert. Automotive-Produkte machen etwa 25 Prozent unseres Umsatzes aus. In diesem Bereich kommen meist kundenspezifische Entwicklungen zum Einsatz.

Der Kommunikationsstandard IO-Link spart Verdrahtungsaufwand, erlaubt die Übermittlung von Sensordaten für Diagnosezwecke und spart Inbetriebnahmezeiten. Welche Vorteile sehen Sie noch?

» **Torsten Wegner:** Novotechnik bietet seit vielen Jahren Sensoren mit IO-Link-Schnittstelle an. Wir haben uns frühzeitig entschieden, diese Schnittstelle anzubieten, da diese, wie von Ihnen bereits erwähnt, eine kostengünstige und einfach zu handhabende Schnittstelle für digitale Signale ist.

Mit Hilfe dieser Schnittstelle kann ein Sensor bei der Installation oder beim Austausch direkt parametrisiert werden. Dies spart dem Kunden wertvolle Installationszeit und somit Kosten. In der Applikation können die Sensoren durch die freie Konfigurierbarkeit von Prozessdaten sowie weiteren Parametern, wie zum Beispiel die Anpassung der Auflösung oder die Gestaltung der Kennlinien, den Anforderungen entsprechend angepasst werden. In der Praxis kann durch diese Parametrierung die Variantenvielfalt beim Kunden reduziert werden. Da über diese Schnittstelle nicht nur Messwerte, sondern auch Statusmeldungen übertragen werden, können vom Sensor hilfreiche Informationen für Diagnose und Wartung abgerufen werden, Stichwort predictive maintenance.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist, dass der Anschluss des Sensors mittels eines 3-adrigen, ungeschirmten Kabels erfolgt. Andere digitale Schnittstellen, wie zum Beispiel Bussysteme, haben deutlich höhere Anforderungen an die Verkabelung, was wiederum mit höheren Kosten verbunden ist. Und nicht zuletzt können Sensoren eine Vielzahl an zusätzlichen Informationen liefern, wie zum Beispiel die Temperatur, Betriebsstunden, Laufleistung, et cetera, welche direkt nichts mit der eigentlichen Sensorfunktion zu tun haben.

Wo sehen Sie das größte Potenzial von IO-Link, für welche Industrien?

» **Torsten Wegner:** Aufgrund der oben beschrie-

»Unser Schwerpunkt liegt auf dem Bereich Industriesensorik...«

Torsten Wegner,
Geschäftsführer von
Novotechnik

benen Vorteile sehen wir ein sehr weites Feld für IO-Link. Im Wesentlichen kommen die Anfragen aus industriellen Bereichen wie dem Maschinenbau und der Automatisierungstechnik, zum Beispiel Holzverarbeitungs- und Verpackungsmaschinen. Im Moment können wir durchaus sagen, dass viele Applikation sich für IO-Link anbieten, solange dies innerhalb der dynamischen Grenzen von IO-Link möglich ist.

RFID (radio-frequency identification) zur Signalübertragung und Sensoridentifizierung per Funk ist in der Industrie auf dem Vormarsch. Ist Novotechnik an diesem Thema dran und, wenn ja, für welche Bereiche?

» **Torsten Wegner:** Bisher nutzen wir RFID oder auch andere Funkstandards wie zum Beispiel ZigBee, IO-Link-wireless oder LoRa zur Signalübertragung unserer Sensoren nicht.

Im Bereich der Weg- und Winkelmessung, auf die Novotechnik spezialisiert ist, wird in der Regel der Messwert kontinuierlich abgefragt, und dies durchaus mit hohen dynamischen Anforderungen (Abstraten im Millisekundenbereich). Um dies mit oben genannten Anforderungen und fehlerfrei zu realisieren, ist der Sensor in der Regel über Kabel mit der Steuereinheit oder dem Bus verbunden.

Nachteilig kann sich bei der Signalübertragung über Funk auch die durchaus gegebene Störanfälligkeit des Funksignals gegenüber den Feldern von elektrischen Bauteilen, wie zum Beispiel von Aktuatoren oder Spulen, gestalten. Daher haben wir bisher davon Abstand genommen, auch gibt es keine nennenswerten Kundenforderungen aus den Märkten in denen Novotechnik aktiv ist. Dennoch behalten wir diese Technologie sowie andere interessante Übertragungsmöglichkeiten von Messdaten im Auge und werden bei Bedarf entsprechend reagieren.

Ihr neuer Positionssensor TM1 für die Mobilhydraulik und den Maschinenbau erfasst die Position direkt im Druckbereich von Hydraulik- oder Pneumatikzylindern. Was macht den TM1 noch besonders?

» **Torsten Wegner:** Bei der Entwicklung des kontaktlosen Wegaufnehmers der Baureihe TM1 haben wir großen Wert auf die Robustheit und Zuverlässigkeit des Produktes gelegt.

Beispielsweise sind diese Sensoren optimiert für den Einsatz in Anwendungen mit höchsten EMV-Anforderungen. Sie entsprechen der EN 13309 für Baumaschinen sowie der ISO 14982 für land- und forstwirtschaftliche Maschinen, sind gemäß ISO 11452-2 gegen HF-Felder bis 200 V/m geschützt und übertreffen damit die E1-Anforderungen des Deutschen Kraftfahrtbundesamts. Für den industriellen Einsatz wurde auch eine EMV gemäß CE ▶

realisiert. Mechanisch haben wir hohen Wert auf die Druckfestigkeiten gelegt, sowohl bezüglich statischer als auch dynamischer Drücke, das heißt Pulsationen. Außerdem wurde eine hohe Temperaturbeständigkeit von -40 °C bis $+105\text{ °C}$ realisiert.

Gibt es Einsatzbeispiele für den TM1?

» **Torsten Wegner:** Der Wegaufnehmer TM1 ist sehr vielseitig einsetzbar: Eine der Haupteinsatzmöglichkeiten, für die er konzipiert wurde, ist die Positionserfassung in Hydraulik- beziehungsweise Pneumatikzylindern. Weitere Einsatzmöglichkeiten sind die Erfassung von Füllständen. Auch ist es vorstellbar, diesen Sensor für Wegmessung in beengten Bauräumen zu verwenden.

Herr Wegner, Ihr induktiver Linearsensor TF1 arbeitet nach dem berührungslosen Novopad-Verfahren. Wie funktioniert das?

» **Torsten Wegner:** Bei diesem Novopad-Messverfahren handelt es sich um ein berührungsloses, induktives Messverfahren. Da wir kundenseitig die Forderung nach einem sehr schnellen Messsystem hatten, war es unser Ziel, einen Sensor mit einer schnellen Signalaufbereitung sowie einer hohen Abtastrate verbunden mit einer hohen Genauigkeit zu entwickeln. Den Wegaufnehmer der Baureihe TF1 können wir mit einer Abtastrate von 10 KHz anbieten. Damit ist er für hochdynamische Anwendungen bestens geeignet. Die hohe Dynamik bei gleichzeitig hoher Genauigkeit haben wir vor allem durch die Verwendung eines aktiven Positionsgebers erreicht.

Das von uns realisierte Wegmesssystem zeichnet sich durch eine hohe Robustheit gegenüber Magnetfeldern, mechanischem Versatz (hervorgehoben durch Einbautoleranzen) und nicht zuletzt durch ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis aus.

Der induktive Linearsensor besteht aus einem Sende- und Empfangsspulensystem, die im Sensor auf einer gemeinsamen Leiterplatte aufgebracht sind, sowie einem separaten „schwebenden“ Positionsgeber. Dieser Positionsgeber wird induktiv von der maßverkörpernden Leiterplatte über eine hochfrequente Wechselspannung mit Energie versorgt. Ein eigenständiger Oszillator im Positionsgeber erzeugt mit einer Sendefrequenz von 12 KHz das Positionssignal. Dieses wird mit einem Referenzsignal auf der Leiterplatte des Sensors verrechnet.

Die hohe Genauigkeit erreichen wir durch die Unterteilung in eine Grob- und Feinspur. Die Grobspur erfasst die ungefähre Lage des Positionsgebers, die Feinspur dient der hochpräzisen Positionsbestimmung. Die Phasenverschiebung des Signals ist das Maß für die aktuelle Position des Positionsgebers und wird von der Elektronik in ein lineares Positionssignal umgerechnet.



„Den Wegaufnehmer der Baureihe TF1 können wir mit einer Abtastrate von 10 KHz anbieten.“

Torsten Wegner,
Geschäftsführer von
Novotechnik

In der Weg- und Winkelmesstechnik entscheiden sich Anwender heute oft für magnetische Messprinzipien. Was sind die Gründe dafür?

» **Torsten Wegner:** Ein weitverbreitetes magnetisches Messprinzip ist die Nutzung des Halleffektes. Dabei wird die im Sensor erzeugte Hallspannung von der magnetischen Flussdichte eines magnetischen Positionsgebers beeinflusst. Verändert sich die Position des Positionsgebers, so verändert sich auch die Hallspannung und wird somit für die Positionsbestimmung des Magneten genutzt. Diese Hallensoren sind heute kostengünstig in großen Mengen herstellbar, was ein wesentlicher Grund für die große Nutzung in der Sensorik darstellt. Wichtig ist es, das Sensorsystem, bestehend aus magnetischen Positionsgeber und Hallsensor, richtig auszulegen.

Vermehrt wird die Halltechnik auch für die Ermittlung der Position eines magnetischen Positionsgebers bei einer linearen Bewegung genutzt. Die Anforderung bezüglich der Systemauslegung ist aber deutlich anspruchsvoller. Mit nur einem Hallsensor realisiert Novotechnik aktuell Projekte mit einer Messlänge bis circa 50 mm.

Für die Wegmessungen größer 50 mm bis zu circa 4 m hat sich das kontaktlose Messprinzip Magnetostriktion in vielen Applikationen bewährt. Die Technologie ist ausgereift und über viele Jahre auch kostenseitig optimiert. Die Funktionsweise der Magnetostriktion können Sie gerne auf unserer Homepage nachlesen. Die Magnetostriktion ist jedoch bezüglich der Dynamik/Messgeschwindigkeit limitiert. Dies ist durch die maximale Geschwindigkeit der mechanischen Welle in dem magnetostriktiven Material begründet, die für die Ermittlung der Position genutzt wird.

Für hochdynamische Messungen ist die oben genannte induktive Novopad-Messtechnik daher besser geeignet oder aber das in vielen Applikationen bewährte Potentiometer.

Ob aus Gründen der Maschinensicherheit oder für die vorbeugende Instandhaltung, Sensoren spielen eine zentrale Rolle, wenn es darum geht, Menschen und Maschinen zu schützen. Wie stellen Sie die dafür notwendige 100-prozentige Verfügbarkeit der Sensoren sicher?

» **Torsten Wegner:** Grundsätzlich haben wir einen sehr hohen Qualitätsstandard bei Novotechnik implementiert.

Novotechnik hat aufgrund der Lieferungen an Automotive Kunden bereits 1996 die Zertifizierung nach ISO 9001 und seit dem Jahr 2000 nach ISO/TS 16949 erreicht. Seit 2018 sind wir nach der IATF 16949 zertifiziert. Alle unsere Sensoren werden in

der Produktion einer 100-prozentigen Funktionsbeziehungswise Endkontrolle unterzogen. Darüber hinaus bieten wir Sensoren an, die unter Einbeziehung der Anforderungen der Funktionalen Sicherheit gemäß der einschlägigen Normen (61508/13849/ISO26262) entwickelt und gefertigt werden.

Herr Wegner, die auch im Maschinenbau zunehmende Digitalisierung spielt der Sensorik in die Hände. Wo sehen Sie wichtige Technologietrends?

» **Torsten Wegner:** Die Anforderungen an die Sensorik steigen kontinuierlich. Sie ist eine Schlüsseltechnologie für viele Branchen und wird zukünftig noch wichtiger für viele komplexe Systeme werden. Wesentliche Trends sind mit Sicherheit die heute überall genannte Digitalisierung und das Schlagwort Industrie 4.0. Dabei geht es in der Sensorik im Wesentlichen darum, dass die Sensorik umfangreicher in die Produktion mit eingebunden wird. Nur die Messwerte einer Position zu liefern wird zukünftig nicht reichen.

Die Sensoren müssen deutlich mehr Funktionalität liefern. So zum Beispiel die bereits beschriebene Parametrierung des Sensors. Dies erleichtert den Austausch von defekten Geräten erheblich. Doch sollte es zukünftig nicht mehr zum Ausfall von Sensoren oder Anlagen kommen, da die Sensoren sich selbst oder die Anlagen überwachen. Dies ist zum Beispiel über Betriebsstunden- oder Zyklen-Zähler möglich. Auch die Betriebstemperatur des Sensors beziehungsweise in der Umgebung lässt sich einfach überwachen. Sollten vorgegebenen Grenzwerte nicht eingehalten werden, kann der Sensor entsprechend vorher definierte Aktionen einleiten. Dies oder ähnliche Funktionen sind durch den Begriff predictive maintenance definiert. Um diese Möglichkeiten nutzen zu können sind digitale Schnittstellen, in denen die Teilnehmer/Komponenten individuell gezielt ansteuerbar sind, unumgänglich.

Daraus abgeleitet sehe ich für die Zukunft folgende wesentliche Trends: Die Implementierung zusätzlicher Funktionen im Sensor, welche predictive maintenance sowie die Nutzung Künstlicher Intelligenz ermöglichen, sowie den weiteren Ausbau von Sensoren mit digitalen Schnittstellen, um die Vernetzung und Durchgängigkeit der Datenerfassung bis hin zur Verarbeitung und Speicherung zu gewährleisten.

Außerdem muss die Sensorik künftig den Standards bezüglich der Funktionalen Sicherheit entsprechen, um den Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2005/42/EG zu genügen. Auch die Forderungen an die Sensorik hin zur Miniaturisierung wird sich zukünftig verstärken. ■



Web-Wegweiser:
www.novotechnik.de