

Perfekt montiert

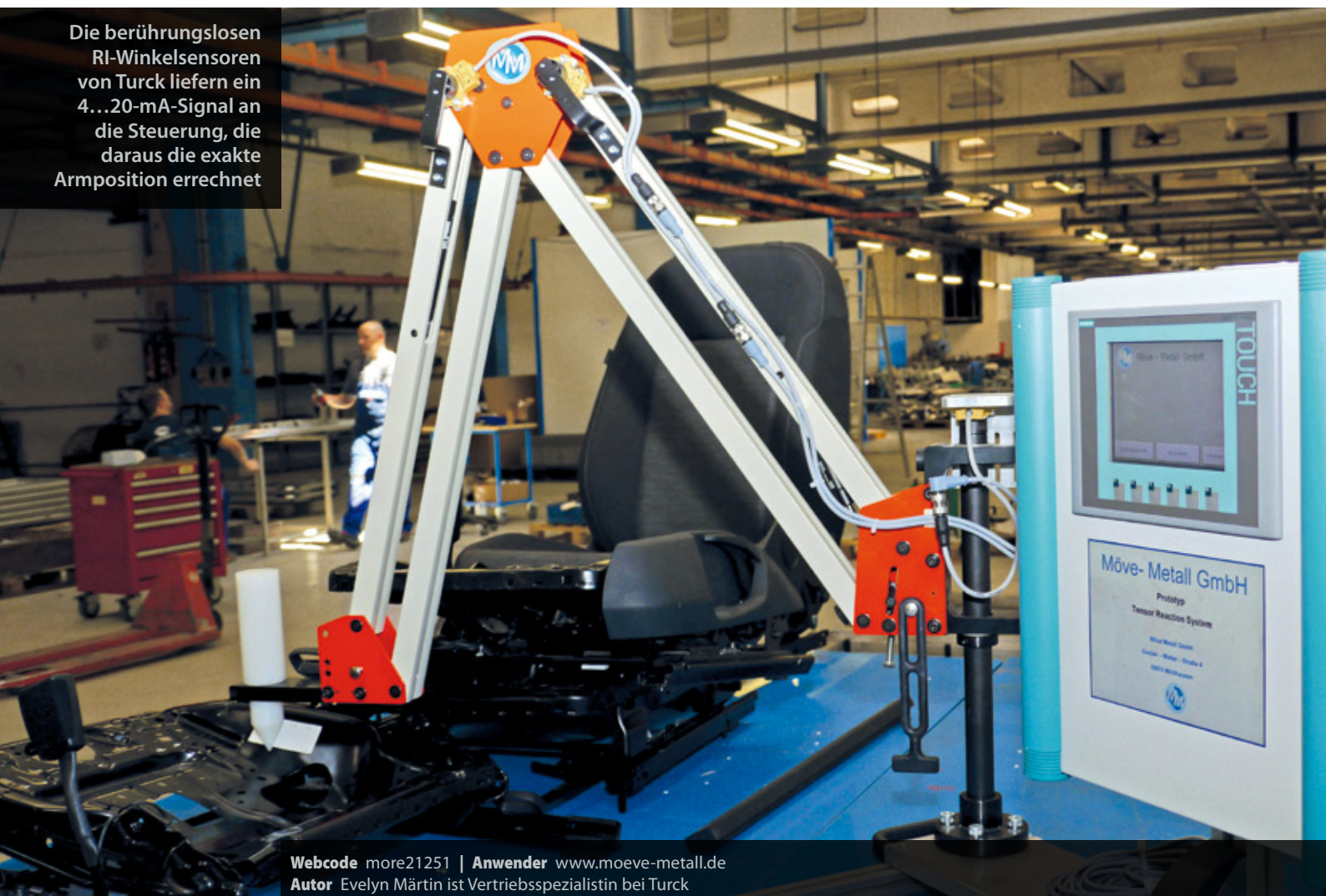
Induktive RI-Winkelsensoren von Turck sorgen in Montagevorrichtungen mit Parallelarmen von Möve-Metall dafür, dass Schrauben exakt nach Vorgabe eingedreht werden

Poka Yoke ist japanisch und bedeutet soviel wie „unglückliche Fehler vermeiden“. Der Begriff beschreibt den anhaltenden Fertigungstrend, Fehler bereits während des Produktionsprozesses auszuschließen statt sie durch aufwändige Qualitätskontrollen nach der Montage zu suchen. Vermieden werden Fehler nach dem Poka-Yoke-Prinzip, indem es dem Arbeiter möglichst schwer gemacht wird, seine Arbeitsschritte falsch auszuführen. Auch der amerikanische Autozulieferer Johnson Controls, nach eigener Aussage weltweit führend bei Autositzen, Dachhimmelsystemen, Türverkleidungen und Instrumententafeln sowie Elektronik für den Fahrzeuginnenraum, folgt in seiner Produktion diesem Prinzip. Für die Autositzproduktion beispielsweise bedeutet das konkret: Es muss sichergestellt werden, dass jedes Anbauteil in der richtigen Reihenfolge, mit der richtigen Schraube oder Niete, dem richtigen Werkzeug und der richtigen Kraft am Sitz montiert wird.

Umgesetzt wird diese Vorgabe durch Montagevorrichtungen mit Parallelarmen oder anderen so genannten Reaktionsarmen der Firma Möve-Metall in Mühlhausen. Das Thüringer Unternehmen, aus dem ehemaligen VEB Möve-Werk hervorgegangen, entwickelt, konstruiert und produziert mit seinen 50 Mitarbeitern Spezialmaschinen, Vorrichtungen und Anlagen, insbesondere Montage- und Prüfvorrichtungen für Automobilzulieferer. Für diesen Zweck bietet Möve-Metall einen Parallelarm mit Positionsabfrage zum Einsatz in Montageprozessen an, der eine Positionserfassung von Schraub- und Nietvorgängen ermöglicht und so falsch montierte Teile zuverlässig verhindert.

„Um Komponenten zu verschrauben, ist der Autositz in Positionierelementen fixiert“, erklärt Michael Zimmermann, Technischer Leiter des Unternehmens, das Prinzip. „Am Parallelarm ist ein Schrauber eingespannt. Die Arbeitsweise nach dem Prinzip des Parallelo-

Die berührungslosen RI-Winkelsensoren von Turck liefern ein 4...20-mA-Signal an die Steuerung, die daraus die exakte Armposition errechnet



Webcode more21251 | **Anwender** www.moeve-metall.de
Autor Evelyn Martin ist Vertriebspezialistin bei Turck



Mit ihrer Auflösung von 0,09 Grad sind Turcks RI-Sensoren mehr als ausreichend genau

gramms sichert die exakte und wiederholgenaue Stellung des Schraubers.“ Die Positionsüberwachung an den drei Gelenken des Parallelarms gewährleisten induktive Winkelsensoren von Turck. Angenehmer Nebeneffekt ist die Aufnahme der beim Bearbeiten entstehenden Kräfte. Der Einfluss von Reaktionsmomenten auf den Benutzer wird somit verhindert. Sollen Positionen unterschieden werden, die nah beieinander liegen, sitzen an allen drei Gelenken des Arms die induktiven RI-Winkelsensoren. Müssen weit entfernte Positionen unterschieden werden, so reicht durchaus ein einzelner Winkelsensor am Schwenkgelenk des Parallelarms.

In der Steuerung sind Parameter für jede zu setzende Schraube hinterlegt. Will der Arbeiter die erste Schraube eindrehen, führt er den Arm an die entsprechende Stelle. Die Steuerung registriert die korrekte Position und gibt den Strom oder die Druckluft für den Schrauber frei (erstes i. O. – in Ordnung). Der Arbeiter schraubt die Schraube ein, bis die Steuerung die nötige Anzahl an Umdrehungen des Schraubers registriert (zweites i. O.) und das nötige Drehmoment erreicht wird (drittes i. O.), das den sicheren Sitz der Schraube garantiert. Erst nachdem die Steuerung diese drei Freigaben registriert hat, kann die nächste Schraube montiert werden: Wenn die Reihenfolge zuvor einprogrammiert wurde, kann auch nur jene Schraube montiert werden, die in der Steuerung als zweite Schraube hinterlegt ist.

Tolerante Sensoren

„Die Drehmomentüberwachung haben wir schon lange“, sagt Zimmermann, „aber die Überwachung der Position ist relativ neu. Letztere bietet eine zusätzliche Sicherheitsstufe für den Montageprozess und ist mit dem

induktiven Winkelsensor auch einfach zu realisieren. Ein großer Vorteil ist, dass der Turck-Sensor berührungslos funktioniert und keine mechanische Verbindung zum Positionsgeber erfordert. Die vier Millimeter Toleranz beim Versatz des Positionsgebers erleichtern uns deutlich die Montage: Wir müssen nicht mehr so genau montieren und zudem den Sensor nicht gegen Berührung sichern, weil ein leichter Stoß die Messung nicht beeinträchtigen kann.“

Ein anderer Vorteil des RI-Winkelsensors ist die Unempfindlichkeit gegenüber Magnetfeldern und Metallumgebungen. Die meisten anderen Sensoren auf dem Markt haben entweder eine mechanische Verbindung zwischen Drehgeber und Sensor oder sind anfällig für magnetische Umgebungen, wie große Motoren oder Schweißgeräte sie erzeugen. Seine Unempfindlichkeit erreicht der Sensor durch sein innovatives Resonator-Messprinzip, das auf einen magnetischen Positionsgeber verzichtet. Stattdessen basiert das Resonator-Messverfahren von Turck auf einem Schwingkreis, den Sensor und Positionsgeber bilden. Das Prinzip verbindet hohe Präzision mit ausgeprägter Störsicherheit und Vibrationsfestigkeit.

Ein weiterer Vorteil der Sensoren ist ihre einfache Justage und die Einstellung von Positionen mit Hilfe eines von Möve entwickelten Programms. Auf dem Display der Siemens-Steuerung zeigt Zimmermann, wie Montagepunkte einprogrammiert werden. Im Teachmodus der Steuerung führt er den Parallelarm zum gewünschten Montagepunkt und tippt auf das Display, die Steuerung definiert und übernimmt die aktuellen Werte der drei Winkelsensoren als x-, y- und z-Koordinate des Montagepunkts 1. Abhängig davon, wie exakt die Position gesichert werden muss und in welcher Entfernung der nächste Montagepunkt liegt, kann der Anwender ein Toleranzfenster um den Punkt herum festlegen.

„Erhebliche Erleichterung“

„Für den Kunden ist unsere Montagevorrichtung heute einfach und zuverlässig anzuwenden. Und auch für uns selbst bedeutet der Einsatz der Turck-Winkelsensoren eine erhebliche Erleichterung. Früher haben wir den Parallelarm mit einem optischen Längenmesser zwischen den beiden Armen konstruiert, um so auch die Position des Arms zu erfassen. Der optische Sensor war aber erheblich schwerer zu montieren und störanfällig im Betrieb“, resümiert Zimmermann. ■

Schnell gelesen

Mit ihren Montage- und Prüfvorrichtungen unterstützt die Möve-Metall GmbH in Mühlhausen vor allem Automobilzulieferer bei der fehlerfreien Produktion. Wo ein Herstellungsprozess manuelle Eingriffe erfordert, sorgen die Maschinen und Vorrichtungen aus Thüringen für exakte Montagebedingungen. So auch beim Verschrauben von Autositzen mit Hilfe diverser Montagevorrichtungen mit Parallelarmen, deren Armpositionen von Turcks induktiven RI-Winkelsensoren erfasst werden.



„Ein großer Vorteil ist, dass der Turck-Sensor berührungslos funktioniert und keine mechanische Verbindung zum Positionsgeber erfordert.“

**Michael Zimmermann,
Möve-Metall**