

Schweißmutternsensoren von Turck ersetzen teure optische Kontrollverfahren

## Doppelagent

Aufnahmebolzen mit integriertem Sensor erkennen und fixieren zuverlässig Schweißmutter und Stabilisierungshülsen

**D**istanzhülsen und Schweißmuttern sorgen dafür, dass sich Fahrzeugteile wie Rahmen, U-Träger, Autositze oder Tanks konstruktionsgemäß zusammenfügen lassen. Fehlen einzelne Muttern oder Hülsen an der vorgesehenen Stelle, kommt die Produktion zum Erliegen und das Werkstück ist nur noch Ausschuss. Werden die Fehler nicht erkannt und die ungeeigneten Teile weiterverarbeitet, entstehen erhebliche Kosten. Selbst komplette Karosserien können für die weitere Verarbeitung unbrauchbar werden, falls die stabilisierenden Elemente nicht angeschweißt wurden.

### Optische Kontrolle fehleranfällig

Um diese teilweise erheblichen Kosten zu vermeiden, ist es unabdingbar, das Vorhandensein der Schweißmuttern oder Stabilisierungshülsen kontinuierlich zu

überprüfen. Dazu kamen bislang optische Methoden zum Einsatz. Mit Optosensoren oder Kamerasystemen hat man die Metallbolzen erfasst, die an den zuvor festgelegten Positionen jeweils eine Mutter oder Hülse aufnehmen und für den Schweißprozess fixieren sollen.

Ein Ansatz, das Problem der Komponentenprüfung zu lösen, sind Lichtleiter, die seitlich aus dem Bolzen herausschauen. Da allerdings die auftretende starke Verdreckung und die Schweißspritzer die Funktion des Lichtleiters beeinträchtigen oder ihn sogar zerstören, ist dieses Verfahren teuer und ungeeignet. Sehr verbreitet ist hingegen die Methode, die Aufnahmebolzen und damit auch die Muttern mit einem Lasertaster zu erfassen. Dies ist jedoch ebenfalls ein teures und zugleich unsicheres Verfahren. Die Justage des Sensors ist relativ aufwändig und auch hier kann die Verschmutzung durch



Die neuen Schweißmutternsensoren werden vor allem im Karosseriebau in der Automobilherstellung eingesetzt



Der Magnetfeldsensor bildet das Herz des „intelligenten Aufnahmebolzens“

Schweißfunken zur schnellen Erblindung der Optik führen. Bildverarbeitungssysteme stellen die teuerste Lösungsvariante dar. Sie sind darüber hinaus sehr aufwändig zu programmieren und besonders empfindlich gegenüber wechselnden Lichtverhältnissen. Prozesssicherheit kann bei dieser Aufgabenstellung mit optischen Sensoren oder Kameras also nur sehr eingeschränkt gewährleistet werden.

## Prozesssichere Sensorik

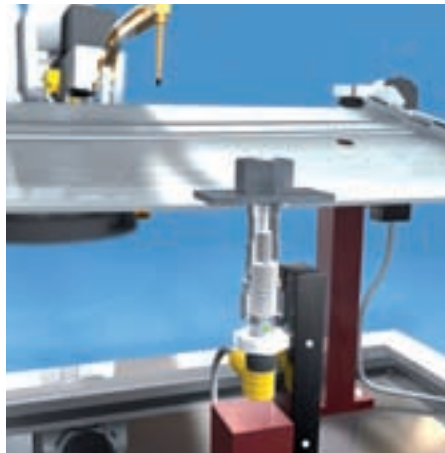
Da alle optischen Systeme fehleranfällig und teuer sind, wurden die Kundenforderungen nach einer preiswerten und prozesssicheren Sensorik immer lauter. Für Turck war dies Ansporn genug, einen robusten Sensor zur Erfassung von Schweißmuttern zu entwickeln.

### Schnell gelesen

Zur Verbindung von Blechen setzt vor allem die Automobilindustrie häufig Schweißmuttern und Distanz- oder Stabilisierungshülsen ein. Um eine störungs- und ausschussfreie Produktion zu gewährleisten, muss deren Vorhandensein kontinuierlich überwacht werden. Mit seinem neuen Schweißmutternsensor bietet Turck jetzt eine preiswerte und prozesssichere Alternative zu bislang eingesetzten teuren und fehleranfälligen optischen Messverfahren.



**Eine übergestülpte Zentrierhülse aus Edelstahl fixiert die Schweißmutter und gibt zusätzlichen mechanischen Schutz**



**Nachdem der Werker eine Schweißmutter auf den Aufnahmebolzen gelegt hat, gibt der Sensor ein Signal an die SPS**



**Nach Freigabe durch die SPS punktet der Schweißroboter die Mutter und Hülse an das Blech**

Herausgekommen ist eine pfiffige Gesamtlösung, die nicht nur Metall detektiert, sondern auch den Aufnahmebolzen ersetzt. Der Sensor ist auf die Bedämpfung durch Schweißmuttern ausgelegt und erkennt ferromagnetische Bauteile wie Hülse, Mutter, Scheiben usw. Er hat ein Messinggehäuse und erfüllt die Anforderungen der Schutzart IP67. LEDs zeigen zuverlässig den aktuellen Schaltzustand an, sowohl das Vorhandensein des Targets als auch aufgetretene Fehler.

Da die Schweißmutterabfrage in einer rauen Umgebung stattfindet und die Arbeiter auch nicht immer vorsichtig zu Werke gehen, muss der Sensor ausreichend mechanisch geschützt werden. Dies geschieht durch eine Zentrierhülse aus Edelstahl, die auf den Sensor gesteckt wird und die Mutter fixiert. So bilden der Sensor und die Edelstahlhülse gemeinsam den Aufnahmebolzen. Die Schweißmutternsensoren können ferromagnetisches Material durch die nicht-ferromagnetische Edelstahlhülse hindurch erkennen, so dass sie nur bei magnetischen Metallen ein Signal geben. Da die Schweißmuttern aus Stahl bestehen, stellen sie ein hervorragendes Target für die Sensoren dar.

Damit der neue Turck-Sensor wirklich nur die Mutter und nicht das Blech „sieht“, lässt er sich über Pin 2 des M12x1-Steckeranschlusses und einen zusätzlichen Teachadapter (VB2-SP1) programmieren. Auf Knopfdruck „lernt“ der Sensor den Zustand mit Blech sowie den Zustand mit Blech und Schweißmutter, so dass er deren Vorhandensein zuverlässig diagnostizieren kann. Eine einmal eingelernte Programmierung bleibt bis zu einem erneuten Teachvorgang erhalten. Die durch den Schweißprozess auftretenden starken Temperaturänderungen werden durch Temperaturkompensation abgefangen.

Die „Schweißmutternsensoren“ sind in zwei unterschiedlichen Ausführungen mit verschiedenen Sensorsignalstärken und Durchmessern erhältlich. So können Bauteile mit stark unterschiedlichen Materialeigenschaften und Durchmessern detektiert

### Der Schweißprozess

Das zu verarbeitende Karosserieblechteil wird zunächst in die entsprechende Vorrichtung eingelegt. Nachdem Kraftspanner das Blech fixiert haben, steckt ein Werker die Mutter oder eine Stabilisierungshülse auf den Zentrierdorn. Der Sensor muss jetzt auf jeden Fall die Schweißmutter oder die Stabilisierungshülse erkennen, damit eine vergessene Schweißposition sofort der Steuerung angezeigt werden kann. Sobald alle Schweißmuttern an ihren Plätzen sind, beginnt der Roboter, die Schweißmuttern an das Blech zu punkten.

werden. Ein zu detektierendes Bauteil muss sich innerhalb des so genannten sensitiven Bereichs befinden, um erkannt zu werden.

### Fazit

Von vorn herein wurde der Turck-Schweißmutternsensor für die rauen Umgebungsbedingungen im Schweißbereich entwickelt, so dass er vor allem an den schnellen Produktionslinien der Automobilindustrie zuverlässig arbeitet. Der Sensor bildet zusammen mit einer übergestülpten Edelstahlschutzhülle den Aufnahmebolzen für Schweißmuttern und Distanzhülse. Er lässt sich einfach in die Anlagen integrieren und passt sich durch unkompliziertes Einteachen seinen Umgebungsbedingungen im Handumdrehen an. Schweißmuttern erkennt der Sensor dabei ebenso problemlos wie Stabilisierungshülse. Das garantiert einen störungsfreien Fertigungsablauf ohne Software, aufwändige Programmierung und weitere Elektronik.

#### Autor



Silke Kenzer ist Produktspezialistin für Positions- und Näherungssensoren bei der Hans Turck GmbH & Co. KG