

Fachbericht

# Effektiver Werkzeugwechsel clever konstruiert mit induktiven Miniatorsensoren

In modernen Bearbeitungszentren sind induktive Sensoren für die Überwachung des Spannprozesses der Motorspindel erste Wahl. Integriert in der Spindel müssen sie besonders klein, und sehr wiederholgenau sein um einen jederzeit reibungslosen Werkzeugwechsel zu gewährleisten. Um effektivere Spindellösungen clever zu konstruieren bietet Baumer ein leistungsstarkes Portfolio an Miniatorsensoren. Dies geht klassisch mit drei schaltenden oder smart mit einem messenden Sensor.

Der Werkzeugwechsel in vollautomatischen Bearbeitungszentren, von der Entnahme bis zum Einsetzen des neuen Werkzeugs in die Spindel, dauert nicht einmal eine Sekunde. Um eine maximale Anlageneffektivität zu erreichen, muss dieser höchst zuverlässig funktionieren. Dabei spielt die einwandfreie Funktion der kleinsten Induktivsensoren eine zentrale Rolle. Damit das Bearbeitungszentrum einwandfrei arbeiten kann, benötigt die Maschinensteuerung folgende wichtige Informationen über den Status des Spannfutters: offen und kein Werkzeug gefasst, geschlossen und kein Werkzeug gefasst oder geschlossen und Werkzeug gefasst. Die Antwort liefern induktive Sensoren. Diese Aufgabe lässt sich entweder mit einem messenden oder mit drei schaltenden induktiven Sensoren lösen.

## Grösstes Portfolio, kleinste Sensoren

Bei Antriebs- und Spannlösungen ist die Sensorik in der Motorspindel integriert. Bei diesen beengten Platzverhältnissen müssen die Sensoren deshalb so klein wie möglich und dennoch leistungsstark sein – wie die Sensoren von Baumer. Der Schweizer Sensor-Hersteller hat das grösste Portfolio an miniaturisierten und subminiaturisierten Induktiv-Sensoren mit mikrometeregenauer Präzision auf dem Markt. Ein Beispiel ist der induktive Näherungssensor IFRM 03 mit einem Durchmesser von nur 3 mm. Erhältlich in unterschiedlichen Längen, wobei die kürzeste Variante gerade mal 12 mm misst. Dabei steckt in diesem miniaturisierten Gehäuse die komplette Auswerteelektronik, welche für die wiederholgenauen Schaltepunkte sowie für die präzisen Analogmesswerte verantwortlich ist. Zudem sind diese

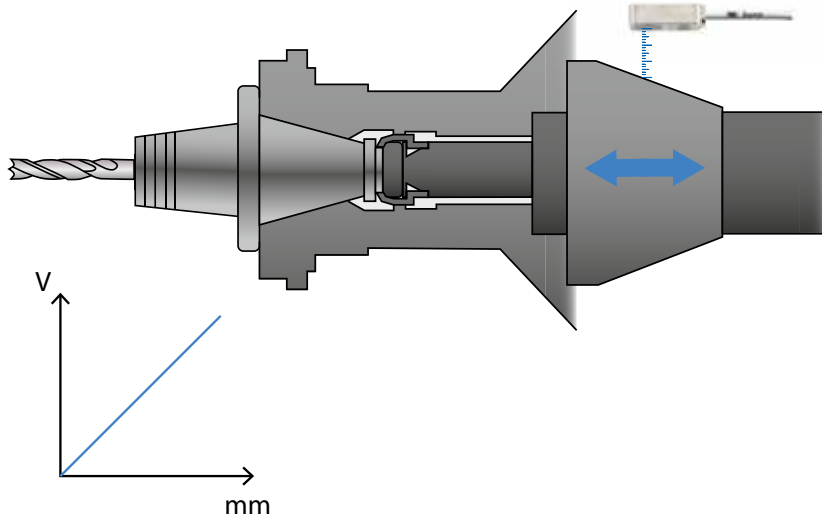


Klein und leistungsstark – Der Schweizer Sensor-Hersteller Baumer bietet ein umfangreiches Portfolio an miniaturisierten und subminiaturisierten Induktiv-Sensoren mit mikrometeregenauer Präzision. Das Portfolio aus Näherungsschaltern und Analogsensoren bietet maximale Flexibilität für die sichere Lösung des Werkzeugspannprozesses.

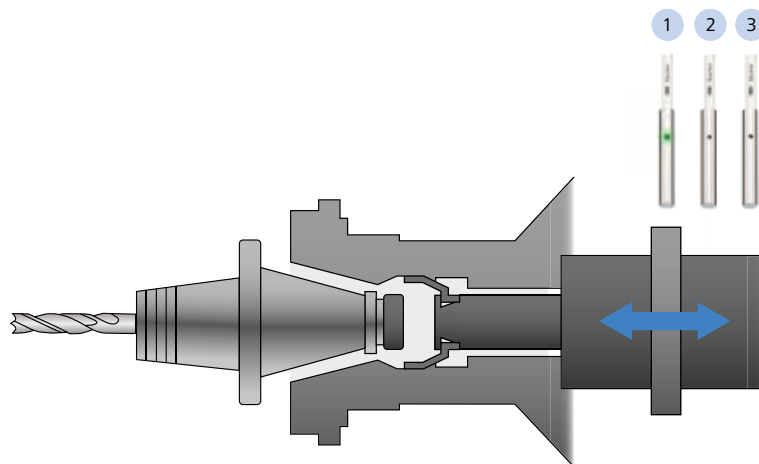
industrietauglichen Sensoren robust, EMV-stabil und erfüllen die Schutzklasse IP 67. Hitze, ölige Umgebungen und Vibrationen, wie sie in Werkzeugmaschinen normal sind, können den Sensoren nichts anhaben. Hier spielt Baumer seine jahrzehntelange Erfahrung mit Miniatorsensoren aus.

## Messen statt schalten

Anstatt die drei Positionen der Zugstange mit schaltenden Sensoren zu erkennen, stellt ein analoger induktiver Abstandssensor eine alternative Lösung dar. Dies bedingt an der Zugstange einen Steilkegel statt eines Tellers. Durch einen mit der Zugstange verbundenen Steilkegel ist es für den messenden Sensor möglich die Position der Zugstange zu erfassen und somit den Zustand des Spannfutters zu erkennen. Den drei Positionen der Stange lassen sich die Abstände beziehungsweise die jeweiligen Spannungswerte zuordnen, die in der Steuerung ausgewertet werden. Der Einsatz eines messenden Sensors hat einige Vorteile:



Der miniaturisierte Analogsensor erfasst die Position der Zugstange durch unterschiedliche Abstände beziehungsweise Spannungswerte zum Steilkegel, welche in der Steuerung ausgewertet werden. Damit werden die drei Zustände des Spannfutters an die Steuerung weitergegeben.



Die grün leuchtende LED des induktiven Näherungsschalters an Position 1 signalisiert die Detektion des Tellers auf der Zugstange. In dieser Position wird an die Steuerung gemeldet, dass das Spannfutter geöffnet und kein Werkzeug gefasst ist. Mit der axialen Verschiebung der Zugstange und somit des Tellers schalten die induktiven Sensoren an Position 2 und 3 sobald der Teller in jeweils deren Erfassungsbereich rückt. Diese übermitteln wiederum den zugeteilten Status «Spannfutter geschlossen und kein Werkzeug gefasst» oder «Spannfutter geschlossen und Werkzeug gefasst».

Zum einen benötigt ein Sensor weniger Platz als drei einzelne schaltende Sensoren und erzeugt weniger Montageaufwand. Zum anderen überwacht der Sensor den Zustand des Werkzeugspanners kontinuierlich. Das ermöglicht beispielsweise zu erkennen, wenn das Werkzeug sich löst oder nicht zentriert eingespannt ist. Dies kann der Fall sein, wenn Späne zwischen Spindel und Werkzeug fallen. Die Folgen können Beschädigungen am Werkzeug oder Qualitätsprobleme beim Werkstück sein. Durch die präzisen Sensoren von Baumer wird die Wiederholgenauigkeit der Werkzeugspannung optimiert. Dadurch wird ein möglicher Unrundlauf des eingesetzten Werkzeuges minimiert beziehungsweise frühzeitig erkannt. Ein messender Sensor verbessert die Verlässlichkeit des Spannsystems und sichert sowohl die Qualität der Bearbeitung als auch die Anlagenverfügbarkeit, was sich in einer höheren Gesamtanlageneffektivität auswirkt. Voraussetzung dafür sind eine mikrometeregenaue Präzision des Sensors, ein

möglichst grosser Erfassungsbereich, sowie ein geringer Temperaturdrift. Diesbezüglich bieten die kleinsten induktiven Abstandssensoren *AlphaProx* von Baumer die höchste Performance am Markt. Die verlässlichen Messwerte und die hohe Genauigkeit liefern dem Anwender dadurch bei der Werkzeugspannung eine maximale Reproduzierbarkeit.

Einer der kleinsten distanzmessenden Induktiv-Sensoren auf dem Markt ist von Baumer: der induktive Analogsensor IF08. Diese Produktfamilie hat ein quaderförmiges Gehäuse, das  $16 \times 8 \times 4,7$  mm misst. Dennoch enthält es die komplette Auswerteelektronik sowie eine Bohrung zur flexiblen Montage auch bei engen Einbauverhältnissen. Die Messdistanz beträgt 2 mm mit einem Ausgangssignal von 0 – 10 VDC.

### Flexibel mit IO-Link

Noch mehr Flexibilität bietet der miniaturisierte distanzmessende Induktiv-Sensor der Serie IR06 mit digitaler IO-Link-Schnittstelle in einem nur 6,5 mm dicken und 46 mm langen Gehäuse. Mit der standardisierten Schnittstelle kann der Spannprozess einfach in die Steuerung eingebunden werden. Die erfassten Werte können aufgezeichnet und über ein Histogramm ausgewertet werden. Dadurch werden Messabweichungen frühzeitig erkannt und allfällige Fehleranalysen vereinfacht. So können beispielsweise über die Vibration kleinste Änderungen im Prozess erkannt und adressiert werden, bevor ein Schaden am Werkstück entsteht. Des Weiteren stellt der Sensor zusätzliche Diagnosedaten bereit, beispielsweise die Temperatur des Sensors, was die Konstrukteure der Werkzeugmaschine nutzen können, um indirekt eine Erhitzung der Spindel zu erkennen. Darüber hinaus bietet der Sensor alle Vorteile von IO-Link wie die einfache Parametrierung und die schnelle Inbetriebnahme eines Austauschensors durch den Download der Parameter vom IO-Link-Master anhand der Parameterserverfunktion.

### Keine Kompromisse mit Sensoren von Baumer

Das umfassende Portfolio an miniaturisierten induktiven Sensoren bietet dem Anwender die maximale Flexibilität für die sichere Lösung des Werkzeugspannprozesses. Dabei liegt die Wahl beim Kunden, ob der Spannprozess mit schaltenden Sensoren oder einem messenden Sensor überwacht werden soll – ohne Kompromisse oder Einschränkungen.

#### Weitere Informationen:

##### Subminiatur- und Miniatursensoren schaltend:

[www.baumer.com/inductive](http://www.baumer.com/inductive)

##### Subminiatur- und Miniatursensoren messend:

[www.baumer.com/alphaprox](http://www.baumer.com/alphaprox)

AUTOR  
Philipp Zähner  
Produktmanager für  
induktive Sensoren bei  
Baumer