

„Exakt auf die Maschine abgestimmte Sensoren“

Deutsche Maschinen werden genau deshalb gekauft, weil sie technologisch an vorderster Front stehen.

„Abgestimmte Sensorik trägt dazu bei, dass Made in Germany im Maschinenbau so viel zählt“, erläutert Johann Salzberger von Micro-Epsilon die Rolle der Sensorik im Gespräch mit der [me]-Redaktion. **PETER SCHÄFER**

➔ Hightech genügt nicht. Der Sensor allein mag ein kleines technologisches Meisterwerk sein. Wenn hochkomplexe und intelligente Maschinen oder Fahrzeuge optimiert werden, reichen Standardsensoren nicht aus. Dazu braucht der Maschinenhersteller einen individuellen Sensor, der exakt auf die Aufgabe zugeschnitten ist. Erst dann kann er das Optimale aus seiner Anlage oder Maschine herausholen.

„Was zählt, ist eine kundenspezifisch optimierte Lösung mit den genau dazu passenden Sensoren“, sagt Johann Salzberger. Der Geschäftsführer von Micro-Epsilon in Ortenburg erklärt, warum das so ist: „Entscheidend sind die richtigen Sensoren für die gewünschte Messaufgabe. Die Welt der Sensorik ist komplex und lässt sich längst nicht mehr mit einem Verfahren abbilden“. Den Universalisten für Weg, Abstand, Position und Dimension gibt es nicht. Denn jedes Messprinzip hat seine charakteristischen Eigenschaften, also Vorteile sowie spezifische Einschränkungen. Bei Micro-Epsilon wird diese Kompetenz gelebt. Im Laufe der 45-jährigen Firmengeschichte hat das heute 700-Mitarbeiter-Unternehmen eine Palette von Messverfahren zu hoher Präzision entwickelt. „Aber selbst diese breite Palette an Sensoren, die auf verschiedenen Messmethoden basieren – vom Wirbelstrom bis hin zu den optischen Verfahren – deckt nicht alles ab“, räumt Johann Salzberger ein. Wer die verschiedenen selbst entwickelten Messmethoden in all ihrer Tiefe kennt, kann zwar entscheiden, welches Verfahren sich für die jeweilige Messaufgabe am besten eignet. „Aber das genügt nur fürs Erste, im zweiten Schritt erarbeiten wir vor allem im OEM-Bereich eigene kundenspezifische Lösungen.“

Die passende Lösung finden Die Komplexität der Sensorik beginnt bereits bei der Namensgebung. Wegmessung zum Beispiel kennt viele Synonyme. Für die geometrischen Größen: Weg, Abstand, Position oder Dimension haben die Ingenieure der Kunden von Micro-Epsilon meist eigene Bezeichnungen. Sie arbeiten mit Begriffen wie Durchbiegung, Spalt, Höhe oder Dicke. „Wir müssen also einen Wegsensor bieten, der das misst, was der Anwender mit seinen von Branche zu Branche unterschiedlichen Ingenieursgrößen meint. Wenn heute ein Anwender aus Branche X etwas messen möchte, wofür es keinen Sensor gibt, dann müssen wir transferieren und überlegen, wie ein Wegsensor das Problem lösen kann“, schildert Salzberger die Übersetzungsleistung, die dem Messtechniker zuweilen viel konstruktive Phantasie abverlangt.

Messen wie sich die Balken biegen Ein Beispiel, das sensorisches Umdenken erfordert, ist die Messung der Beladung der Waschma-



▲ „Unser Motto ‚Mehr Präzision‘ bedeutet auch, den Kunden durch Beratung und Service zu unterstützen. Das ist zusammen mit der technologischen Zuverlässigkeit unserer Lösungen gerade im OEM Geschäft sehr wichtig“, sagt Johann Salzberger.

▼ Kapazitive Wegsensoren zur Objektpositionierung in der Waferbeladung.

schine. Dafür gibt es keinen speziellen Sensor, der noch bezahlbar wäre. Die Beladung wird über einen Wegsensor gemessen. „Das funktioniert über Umwege und hat zunächst wenig mit den sonstigen Aufgaben der Wegsensoren zu tun. Wir nutzen die Kenntnis der Konstruktion der Waschmaschine“, erläutert der Physiker. Die Trommel hängt an Federn und wird mit Dämpfern geführt. Was folgt, ist Mechanik der ersten Stunde und basiert auf dem Prinzip der Federwaage. Die Federn sinken ab, sobald die Trommel gefüllt ist. Die Federkraft, Masse und Auslenkung hängen zusammen und deshalb wird die Auslenkung der Feder gemessen, und aus einem Wegsensor wird der „Beladungssensor“.



Wie weit sich ein Balken oder ein Träger biegt, kann auch sehr einfach, aber dennoch höchst ausgeklügelt ermittelt werden. Ein Sensor in der Mitte misst, wie weit der Balken sich an dieser Stelle durchbiegt. Wird an den beiden anderen Seiten jeweils noch ein Sensor angebracht, kann aus den drei Größen die Durchbiegung des Balkens errechnet werden.

Die Maschine muss laufen Heute werden die Maschine und alle dazu gehörigen Einrichtungen so optimiert, dass aus der Maschine „nichts Schlechtes“ mehr raus kommt. Dafür steht der deutsche Maschinenbau. Die Rechnung ist ganz einfach: Durchsatz, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit müssen hoch sein, und eine Wartung sollte nur erfolgen, wenn sie tatsächlich notwendig wird. „Deshalb überwachen Sensoren von Micro-Epsilon Maschinen in der Papierproduktion Maschinen, die Holz bzw. Zellulose zermahlen.“ Solche Maschinen haben gigantische Ausmaße und Antriebsleistungen von einigen MW. Keinesfalls darf es dabei zu einem Crash der Platten



- ▲ Kundenspezifische Sensoren für unterschiedliche Messaufgaben.
- ▶ Wirbelstromsensoren zur Überwachung der thermischen Ausdehnung in Frässpindeln.

kommen, die das Holz zerreiben. „Wir überwachen in dieser Maschine mit unseren Sensoren den Spalt zwischen den Platten. Denn sobald sie sich berühren, entsteht ein riesiger Schaden“, schildert Salzberger die Aufgabe der an die Anwendung angepassten Sensoren. „Die Sensoren messen den Verschleiß und geben an, wann eine Wartung ansteht. „Das sollte allerdings nur so oft wie nötig und so wenig wie möglich geschehen, denn dazu muss die Maschine zerlegt werden – mit langen Standzeiten. Salzberger: „Jede überflüssige Wartung ist verbranntes Geld für die Betreiber der Maschine.“

Teurer Blick in die Maschine Das ist in der Halbleitertechnik nicht anders als bei der Papierherstellung. Wenn Lithographiemaschinen sensorisch ausgestattet werden, ist höchste Performance gefordert: „Sensoren müssen feinste Strukturen überwachen, absolut präzise arbeiten und 100-prozentig zuverlässig sein“, betont Johann Salzberger. Schließlich kann in der Branche, wo die vermutlich komplexesten Maschinen der Welt laufen, der Wechsel eines Sensors Millionen Euros verschlingen. Kein Wunder: Die Maschine muss unter den Bedingungen des Hochvakuums produzieren. Der Aufwand für ein Auseinandernehmen und wieder Zusammenfügen kann da-

her extrem hoch sein. Das heißt aber auch, dass für Hochvakuum geeignete Sensoren strengstens qualifiziert werden. Mechanischer Verschleiß sowie das Ausgasen der Materialien ist diesen Sensoren strengstens untersagt. Dort sind sehr viele Sensoren verbaut, und alle sind äußerst hochwertig, „denn Genauigkeiten bis in den Nanobereich müssen durchgängig garantiert sein“.

Hochkomplexe Produktionsmaschinen rechnen sich nicht in den Standzeiten. Sie sollen zuverlässig laufen, dürfen keinen Ausschuss produzieren und müssen einen immer höheren Durchsatz schaffen.

Exakt an die Aufgabe angepasste Sensoren Für solche „Herkulesaufgaben“ werden die Sensoren eigens angepasst. „Klar, sie haben nicht den selben Preis wie ein Nährungsschalter, der in Riesenstückzahlen produziert wird. Aber auch über Kosten muss man reden, vor allem dann wenn die besondere Lösung gefragt ist“, weiß Salzberger aus den Erfahrungen im OEM-Geschäft: „Dazu machen wir aus diesen Serien etwas eigenes und ermitteln in Gesprächen zu-



nächst einmal, was das kosten darf und was der Kunde innerhalb seiner Kostenkalkulation für die Sensoren aufwenden möchte. Für eine Prüfeinrichtung, die er für 30 000 verkauft, wäre ein schneller Profilsensor die falsche Wahl. Er misst zwei- und dreidimensional und kostet mit der Auswerte-Software etwa 10 000 Euro.“ Das Fazit: Damit hier die Relation stimmt, setzt die Sensorik für OEM-Anwendungen voraus, dass man viel miteinander redet. „Die Beratung ist das A und O.“ Dazu analysiert der Vertriebsingenieur zunächst die Stückzahlen und die Art der Maschine. Dann schlägt die Stunde der Applikationsingenieure und Produktmanager von Micro-Epsilon. „Sie kennen die Anwendungen sowie die Entwicklungsmöglichkeiten unserer Produkte bis in die Tiefe hinein und ermitteln im Team gemeinsam mit dem Kunden, welche Sensoren, wie eingesetzt werden können.“

Gebündelte Kompetenz Dabei wird auch geklärt, ob und wie ein bestimmter Sensor dafür modifiziert werden kann. Für hochkomplexe Anwendungen wie die Spaltenmessung in der Holzmaschine oder die Messungen in der Lithographieanlage stoßen die Entwickler von Micro-Epsilon zum Team. Als Ergebnis entsteht dann ein mehr oder weniger stark modifizierter Sensor oder eine Neuentwicklung, wenn zum Beispiel die Schaltungen stark verändert werden müssen oder eine spezielle intelligente Auswertung erforderlich wird. „Wir bündeln in dieser Kombination von Vertrieb, Produktmanagement

„Wir kennen uns aus“

Zunächst hat sich Micro-Epsilon auf das Messen geometrischer Größen konzentriert und hat sich durch Sensorikkompetenz auf dem Markt einen guten Namen gemacht. Anfangs hat sich das Unternehmen auf Wirbelstrom-Verfahren fokussiert. Auf diesem Verfahren basieren heute noch sehr wichtige Produktgruppen. „Wir haben dieses tiefe Wissen sukzessiv ausgebaut für Weg, Abstand, Position und Dimension und die Vielfalt der Messverfahren ausgeweitet, um ein größeres Spektrum an Anwendungen bedienen zu können“, sagt Salzberger. Dazu zählen berührende Verfahren und dann berührungslose wie Temperatur, Farbe und berührungslose Abstandserfassung, für die es heute verschiedene Messverfahren gibt. Ein Schwerpunkt sind auch die optischen Verfahren. Die Synergie läuft über berührungslose Verfahren, mit denen wir Farbe und Temperatur messen. Zu den optischen Verfahren gehören auch Infrarotverfahren bis hin zu solchen, die das gesamte Farbspektrum nutzen.

Performance und Preis

Kein Wegmessverfahren ist universell für alle Anwendungen einsetzbar. „Unsere Stärke liegt in den verschiedenen selbst entwickelten Messmethoden, die wir in aller Tiefe kennen. Für jede Messaufgabe können wir genau entscheiden, welches Verfahren sich am besten eignet“, erklärt Johann Salzberger. Allerdings gibt dabei nicht nur die technische Performance den Ausschlag. Auch das Preis-Leistungsverhältnis muss stimmen: Es bringt wenig, wenn der Sensor technisch das Nonplusultra ist, aber die Maschine durch dieses Zubehör unbezahlbar wird.

und Entwicklung unsere Stärken und können dem Kunden eine Lösung bieten, die seinem Bedarf entspricht und vor allem seinen wirtschaftlichen Anforderungen. Es muss sich für beide Seiten rechnen“, sagt Johann Salzberger. Auch die etwas einfacheren Anwendungen erfordern oft angepasste Sensorik – allerdings eher nach unten als nach oben. Bei den Sensoren, die in Waschmaschinen verwendet werden, ist die Promille-Genauigkeit nicht das Maß der Dinge. „Eine 4000-Euro-Waschmaschine mit neuester Sensorik wäre ein Ladenhüter. Deshalb darf die Sensorik auch nur einen bestimmten Wertanteil an der Maschine haben. Das Preis-Leistungsverhältnis muss stimmen. Salzberger: „Es bringt wenig, wenn der Sensor technisch das Nonplusultra ist, aber die Maschine durch dieses Zubehör unbezahlbar wird. Wir suchen deshalb zusammen mit dem Kunden die beste Lösung. Für ihn steht der Zweck der Maschine im Vordergrund. Die Sensorik ist das i-Tüpfelchen.“

Abrüsten lohnt sich Für OEM-Anwendungen können Serienprodukte in ihren Funktionen auch ‚abgespeckt‘ werden – und dadurch auch günstiger werden. „Sensoren aus dem Katalog müssen zu vielen Kunden passen. Sie enthalten oft mehr Funktionen, denn für kleine Stückzahlen lohnt sich das Nachrüsten nicht. Wenn der Sensor aus der Serie eine Analog- und zwei digitale Schnittstellen hat, für die Anwendung aber vielleicht nur die halbe Geschwindigkeit des Sensors gebraucht wird, könnte zum Beispiel auf die analoge verzichtet werden. „Für große Stückzahlen zahlt sich das Abspecken auf die notwendigen Funktionen aus“, erklärt Salzberger den mög-

lichen Kostenvorteil der kundenspezifischen Modifikation. „Wir arbeiten gewöhnlich mit Genauigkeiten von der Promille bis hin zum Nanometer – können aber auch preislich interessante Lösungen für einprozentige Genauigkeiten bieten.“

Zeit zur Beratung Messaufgaben können komplex sein und jede hat ihre Besonderheit. „Manchmal ist es schwer sie in Worte zu fassen“, weiß Johann Salzberger aus vielen Beratungsgesprächen: „Oft möchte ein Kunde etwas messen, weiß aber zunächst nicht, wie er die gewünschte Messgröße erfassen kann. Wenn er zum Beispiel seine Hochpräzisions-Werkzeugmaschine in der Genauigkeit verbessern möchte, braucht er einen Sensor, der die Veränderung der Spindel durch die Erwärmung feststellt. Das ist zwar einfache Physik, aber messtechnisch ist nicht einfach umzusetzen, wie dieser Prozess berührungslos über Weg-Abstands-Messung erfasst werden kann. „Spätestens hier zeigt sich der tiefe technische Background unserer Vertriebsingenieure“, erklärt Salzberger den Benefit durch fachkundige Beratung: „Sie müssen die Verfahren beim Kunden begreifen, um dann vorzuschlagen, welcher Sensor und welches Messverfahren das Problem löst.“ Dabei geht es nicht darum, aus einem Katalog von 10 Messverfahren mit verschiedenen Versionen die passende Methode auszusuchen. Der Kunde wünscht nur selten ein bestimmtes Messverfahren, er möchte eine Lösung für ein bestimmtes Problem. „Wir beraten ihn, welches Verfahren zu seinen messtechnischen Anforderungen passt.“

► www.micro-epsilon.de

[me] Video ...

... zu Micro-epsilon
Messtechnik
GmbH & Co. KG



QR-Code scannen oder auf unserer Homepage www.me-magazin.com

