



Optische Sensoren sind Alleskönner

Meist verrichten Sensoren gut versteckt und unauffällig ihre Arbeit. Das ist mit ein Grund dafür, dass der technische Schritt in diesem Bereich nicht wirklich bewusst wahrgenommen wird. Was vor allem optische Sensoren mittlerweile leisten können, erklären Baumer Produktmanager Markus Imbach und Bernhard Furrer, Leiter Business Unit Positionssensorik.



Bernhard Furrer, Leiter Business Unit Positionssensorik und Markus Imbach, Produktmanager bei Baumer (v.l.)

Wie positionieren sich optische Sensoren in der Fabrikautomation im Vergleich zu anderen Sensortypen? Werden diese sehr häufig eingesetzt?

Furrer: Sensoren nach dem optischen Prinzip neh-

men in der Fabrikautomation die führende Rolle ein. Die Optoelektronik ermöglicht eine Vielfalt an Sensoren, von der einfachen Lichtschranke über distanzmessende Sensoren, bildgebende smarte Vision Sensoren, bis hin zu Kameras. Alleine die grosse Anzahl unterschiedlichster Arten von Lichtschranken und Lichttaster belegen in der Fabrikautomation eine führende Platzierung. Mit ihrer Vielzahl belegen die unterschiedlichsten Lichtschranken und Lichttaster in der Fabrikautomation eine führende Platzierung.

Bei welchen Automationsaufgaben sind optische Sensoren die erste Wahl?

Imbach: Bei fast allen, da sie Alleskönner sind. Mit optischen Sensoren lassen sich Objekte unterschiedlichster Art berührungslos mit deutlichem Abstand zum Sensor sehr schnell und extrem zuverlässig erkennen oder positionieren. Auch können mit optischen Sensoren sehr präzise Distanzen zwischen Sensor und Objekt gemessen werden. Unsere optischen Sensoren bieten bei kleiner Bauform eine grosse Reichweite, lassen sich präzise einstellen und arbeiten darüber hinaus

äußerst zuverlässig. Deshalb sind sie sehr flexibel einsetzbar. Natürlich gibt es auch Herausforderungen, die mit deren Einsatz verbunden sind.

Was für Herausforderungen sind das konkret?

Imbach: Herausforderungen sind im Wesentlichen die Objekteigenschaften, die Anforderungen der Umgebungsbedingungen, wie zum Beispiel die Platzverhältnisse, mögliche gegenseitige Beeinflussung verschiedener optischer Sensoren oder störende Lichtquellen. Erschwerend können noch anspruchsvolle Umgebungsbedingungen hinsichtlich Verschmutzung, Hygieneanforderungen oder Temperatur hinzukommen, aber auch die Prozessgeschwindigkeit und die Anforderung an die Erfassungsgenauigkeit.



«Smarte Sensoren wie der O200 sind der Schlüssel für moderne Konzepte.» Bernhard Furrer, Leiter Business Unit Positionssensorik

Welches sind aus Ihrer Sicht die wichtigsten Punkte, die es bei der Auswahl eines optischen Sensors zu beachten gilt?

Imbach: Am Anfang steht die Frage: Welche Aufgabe hat der Sensor zu lösen? Was muss an welcher Stelle mit welcher Genauigkeit detektiert werden? Das bestimmt im Wesentlichen, welches Sensorprinzip wie etwa Lichtschranke oder Lichttaster mit all ihren heute

erhältlichen Lichtquellen und Strahlgeometrien am besten geeignet ist.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Materialisierung des Gegenstandes. Ist dieser transparent oder lichtundurchlässig? Als nächstes ist die Oberflächenbeschaffenheit und die Geometrie eines Objektes zu beachten. Das Detektieren einer Bohrspitze stellt andere Anforderungen an die Sensorik als das einer Leiterplatte. Daher sollten zunächst immer diese Punkte geklärt werden, um dann anhand dieser das richtige Sensorprinzip zu bestimmen.

Wie erkennen optische Sensoren transparente Gegenstände? Man sieht doch durch die Materialien hindurch?

Imbach: Das ist das Problem Nummer eins bei Sensoraufgaben mit transparenten Werkstoffen: dass der Lichtstrahl nahezu ungehindert durch den Werkstoff transmittiert und von diesem kaum reflektiert wird. Mit diesem wenigen Licht, das an der Oberfläche reflektiert wird, muss der Sensor aber arbeiten können. Daher versuchen wir, die physikalischen Grenzen auszureizen, indem wir Systeme entwickeln, welche selbst mit äusserst geringem Licht Objekte zuverlässig erkennen können.

Um den unterschiedlichen Anforderungen an die Detektion von verschiedenen transparenten Gegenständen, zum Beispiel Glasflaschen oder Plastiktrays aus den verschiedenen Branchen Rechnung zu tragen, haben wir ein spezifisches Portfolio von optischen Sensoren entwickelt. Dieses umfasst unter anderem Optiken und Lichtquellen sowie Algorithmen zur Detektion von transparenten Objekten.

Es wurde nun mehrfach über das Sensorprinzip gesprochen. Was hat man sich unter diesem genau vorzustellen?

Imbach: Von der Einweglichtschranke über Lichtschranken mit Reflektoren bis zu den Reflexionslichttastern, die mit der Eigenremission des Objektes arbeiten, gibt es unterschiedliche Prinzipien. In den letzten Jahren haben die Reflexionslichttaster eine führende Position eingenommen, da diese heute in der Lage sind, nahezu alle Objekte in einem präzise einstellbaren Bereich sehr genau zu erfassen. Dabei befinden sich die Sende-Einheit (LED oder Laser) und die Emp-

fängereinheit im selben Gehäuse. Das ausgesendete Licht wird vom Objekt remittiert und ein kleiner Teil des zurückgesendeten Lichtes wird von der Empfangseinheit des Sensors erfasst und in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die nachgelagerte Auswerteeinheit wertet neben der genügenden Lichtmenge unter anderem auch die Distanz des Objektes zum Sensor aus und kann so zweifelsfrei erkennen, ob es sich um das Zielobjekt handelt.

Aktuelle Sensoren arbeiten mit auf den Anwendungszweck abgestimmten Sende- und Empfangseinheiten, sehr leistungsfähigen Microcontrollern und ASICs, die zusammen die eigentliche Engine des Sensors sind und auch die Kommunikation zu Steuerung und Datenverarbeitungseinheit übernehmen. Baumer ist hier seit Jahren mit eigenen, stetig weiterentwickelten, extrem leistungsfähigen ASICs unterwegs.

Was muss ein Anwender neben den Objekteigenschaften sonst noch beachten?

Furrer: Das sind zunächst die Platzierung des Sensors, die Prozessgeschwindigkeit sowie die Genauigkeitsanforderungen. Ebenfalls zu beachten sind die mechanische Schnittstelle zur Maschine, also wie der Sensor befestigt und auf das Objekt ausgerichtet werden kann, und die elektrische Schnittstelle. Ein heute ebenfalls wichtiger Aspekt ist die schnelle, flexible Anpassung auf neue Objekte, wie sie für eine modulare Produktion oder bei einer Fertigung in Losgrösse 1 erforderlich sind. Alle diese Punkte haben Einfluss auf die Wahl des Sensors.

In vielen Maschinen und Anlagen kommen die Sensoren in sehr grosser Anzahl vor. Das heisst, sie müssen absolut zuverlässig über eine lange Zeit funktionieren und dem Bedienpersonal optimalerweise frühzeitig mitteilen, wann sie zu reinigen sind oder die Detektion aus einem anderen Grund beginnt, grenzwertig zu funktionieren. Heutige moderne Sensoren wie die von Baumer sind in der Lage, über eine standardisierte Schnittstelle IO-Link mit der Automatisierungswelt der Maschinen und Anlagen zu kommunizieren. Last but not least müssen Sensorlösungen die wirtschaftlichen Anforderungen der Kunden erfüllen.

Inwieweit beeinflusst Fremdlicht die Zuverlässigkeit optischer Sensorsysteme?

Imbach: Optische Sensoren können durch Kunstlicht, Sonneneinstrahlung und benachbarte Sensoren gestört werden. Aber auch die LED der Hallenbeleuchtung oder von Maschinen kann ein Störfaktor sein, da diese in einem Spektrum bis 150 kHz und damit im gleichen oder höheren Frequenzbereich wie Sensoren arbeiten. Daher braucht es ein cleveres Zusammenspiel von Optik, Elektronik und Algorithmik, um eine zuverlässige Fremdlichtsicherheit zu garantieren.

Baumer betont immer wieder die Montagefreundlichkeit seiner Sensoren. Lassen sich die Sensoren anderer Anbieter nicht so gut montieren?

Imbach: Es geht nicht darum, dass sich unsere Sensoren schneller an einer Maschine oder Anlage befestigen lassen als die anderer Hersteller. Was wir aber im Vergleich zu diesen bieten können, und das ist besonders, ist die geprüfte und immer gleichbleibende Ausrichtung des Lichtstrahls. Dies erleichtert dem Anwender die Arbeit, da er unsere 3D-CAD-Daten mit einer optischen Achse ausstatten kann und diese nicht aufwendig konstruieren muss. Zudem kann er sich darauf verlassen, dass der Lichtstrahl genau dorthin geht, wohin er das geplant hat.

Furrer: Die Referenz dieser optischen Achse ist immer der Montagepunkt, was nicht nur bei der Montage der Sensoren Vorteile bietet. Da unsere Sensoren nicht schielen, kann man sich bei einem Austausch darauf verlassen, dass die Objekte genau am selben Punkt wie zuvor detektiert werden. Dies reduziert die Stillstandzeiten von Maschinen und Anlagen massiv.



«Die optische Achse erleichtert Konstrukteuren die Arbeit enorm.»
Markus Imbach, Produktmanager

Ihre Sensoren weisen standardmässig eine IO-Link-Schnittstelle auf. Für was braucht es diese?

Imbach: IO-Link macht aus einem binären Schalter einen smarten Informationslieferanten und ist damit der Schlüssel für moderne Konzepte wie «Fertigung in Losgrösse 1» oder «modulare Produktion». Über diese bi-direktionale Schnittstelle lassen sich Sensoren schnell und einfach für neue Aufgabenstellungen anpassen, was dem Anwender zusätzliche Flexibilität bringt.

Furrer: Die Daten, die ein moderner Sensor bereitstellt, lassen sich für viele Zwecke nutzen, beispielsweise für die Prozessoptimierung oder für die Auslastungsmessung von Maschinen und Anlagen. Von daher sind smarte Sensoren der Schlüssel für all diese Konzepte.

Lassen Sie uns abschliessend noch kurz über Forschung und Entwicklung sprechen. Welche Themen beziehungsweise welche Fragestellungen treiben Baumer an?

Imbach: Die Miniaturisierung ist ein Thema, mit dem wir uns auch in den kommenden Jahren weiterhin intensiv befassen werden, da Platz mittlerweile ein knappes Gut ist und daher auch immer weniger Bauraum zur Verfügung steht.

Furrer: In der Signalverarbeitung und Kommunikation sehen wir grosse Chancen, um unseren Anwendern noch leistungsfähigere Sensoren zur Verfügung stellen zu können. Ein anderes Themenfeld sind Sensoren, die Daten auswerten und anhand dieser Auswertungen eigenständig Entscheidungen treffen.