SICK insight MAGAZIN

: FOKUS **ROBOTIK**

ZUSAMMENARBEIT AUF AUGENHÖHE

SENSORLÖSUNGEN FÜR DIE ROBOTIK

Besuchen Sie uns:
www.sick.com/robotik

ZUSAMMENARBEIT AUF AUGENHÖHE

Mensch und Roboter rücken immer enger zusammen. Dabei spielen Sensoren von SICK eine entscheidende Rolle. Sie befähigen den Roboter zu präziserer Wahrnehmung – die Voraussetzung für eine Zusammenarbeit auf Augenhöhe bei allen Herausforderungen der Robotik: Robot Vision, Safe Robotics, End-of-Arm Tooling und Position Feedback.

Robot Vision – das sind optische und kamerabasierte Systeme, die den Roboter zu einem sehenden Mitspieler machen und ihn erkennen lassen, wo sich was befindet. Sie ermöglichen flexible Automatisierung im Zeitalter von Industrie 4.0.

Safe-Robotics-Lösungen sorgen für die Sicherheit der Menschen und umfassen alle Maßnahmen, die den sensitiven Nahbereich des Roboters zum sicheren Arbeitsplatz machen.

Beim End-of-Arm Tooling bietet SICK für Greifer und Roboterwerkzeug ausgereifte Sensorik, die das Arbeiten mit Fingerspitzengefühl ermöglicht.

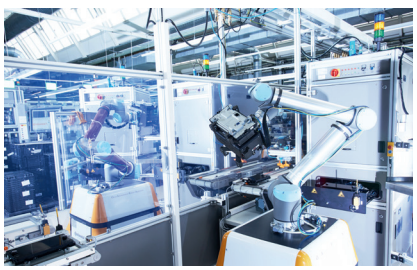
Bei SICK-Lösungen zu Position Feedback liefern die in die Antriebe integrierten Motor-Feedback-Systeme die Daten zu Geschwindigkeit und Position sowie zum Zustand des Antriebs. Sie bilden damit die sensorische Grundlage für alle Bewegungen des Roboters.

Flexible Automatisierungslösungen dank Robot-Vision-Technologie und frei zugängliche Robotikanwendungen, die Sicherheit garantieren – das ist die Zukunft, die schon begonnen hat. Sensorlösungen von SICK machen diese Zukunft möglich. Mensch und Maschine arbeiten dabei Hand in Hand – genauso wie SICK mit seinen Kunden auf Augenhöhe Lösungen findet.

INHALT

Sicherheitslösungen für die intelligente Mensch-Roboter-Kollaboration 04

Cobots Claus, Clara & Co: kollaborative Robotik mit SICK Safety 06



Smart Motor Sensors von SICK machen HIWIN-Roboter sicher und fit für die Zukunft 10

Sicherheitslösung für einen mobil einsetzbaren Schwerlastroboter ... 12

Roboter mit Vision 16

Perfektes Zusammenspiel zwischen fpt Robotik und SICK bei Robot Vision 18

Automation mit Roboter: sicher ohne Schutzzaun 20

Smart Factory – Universal Robots und SICK auf dem Weg in die Zukunft 23

Impressum

Herausgeber:
SICK AG · Postfach 310 · 79177 Waldkirch
Telefon 07681 202-0
Telefax 07681 202-3863
www.sick.com · editorial@sick.de

Redaktionsteam:
Manuel Alender *(ma)* · Matthias Winkler *(mw)* · Fanny Platbrood *(fp)* · Antje Stein *(as)* · Christian Flaschka *(cf)* · David Back *(db)* · Michael Sanchez *(ms)*

Layout:
bemerkt gestaltung+kommunikation

Bildnachweis:
SICK AG, Hiwin GmbH,
DESMA Elastomertechnik GmbH

Nachdruck einzelner Beiträge nach vorheriger Genehmigung gerne gestattet.
Irrtum und Änderungen vorbehalten.

SICHERHEITSLÖSUNGEN FÜR DIE INTELLIGENTE MENSCH-ROBOTER-KOLLABORATION

Die Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) beschreibt ein Arbeitsszenario, bei dem sich Menschen und automatisierte Maschinen den gleichen Arbeitsraum teilen und auch gleichzeitig darin arbeiten. Getrieben von Industrie 4.0 verspricht dieses Modell der Zusammenarbeit hochgradig flexibilisierte Arbeitsabläufe, höchste Anlagenverfügbarkeit und -produktivität sowie wirtschaftliche Effizienz. Aber erst die jeweils applikationsspezifisch richtige Sicherheitstechnik gewährleistet, dass die MRK diese Versprechen auch einlösen kann.

>> Das Zusammenspiel von Menschen und Maschinen rückt nicht erst mit Industrie 4.0 in den Fokus der industriellen Automatisierung. Bislang dominieren mit etwa 90 Prozent zwei Interaktionsszenarien: die Koexistenz und die Kooperation. Raum und Zeit sind hierbei die maßgebenden Interaktionsparameter. Eine Arbeitssituation, in der sich Mensch und Maschine bei der Interaktion zeitgleich in benachbarten Bereichen aufhalten, wird als Koexistenz bezeichnet. Eine Interaktion, bei der sich Mensch und Maschine einen gemeinsamen Arbeitsraum teilen, aber zu unterschiedlichen Zeiten darin arbeiten, erfüllt die Bedingungen einer Kooperation.

Im Rahmen von Industrie 4.0 rückt eine dritte Interaktionsform zunehmend in den Mittelpunkt: die Kollaboration von Menschen und Robotern. Hierbei arbeiten beide zur selben Zeit im selben Arbeitsraum. In solchen kollaborativen Szenarien sind die üblichen Industrieroboter mit sicherer Kinematik nicht mehr sicher genug, deshalb sollten kollaborative Roboter (Cobots) benutzt werden. Jetzt müssen Kräfte, Geschwindigkeiten und Verfahrwege der Roboter überwacht und – in Abhängigkeit vom tatsächlichen Gefährdungsgrad – beschränkt werden. Wenn notwendig wird der Roboter gestoppt oder ausgeschaltet. Die Distanz zwischen Mensch und Roboter wird damit zum entscheidenden sicherheitsrelevanten Parameter.

Am Anfang steht immer die Risikobeurteilung – auch bei Cobots

Keine Mensch-Roboter-Kollaboration gleicht der anderen – daher ist eine individuelle Risikobeurteilung der MRK-Applikation selbst dann erforderlich, wenn der eingesetzte Roboter speziell für die Kollaboration mit dem Menschen entwickelt wurde – ein solcher Cobot also schon von der grundsätzlichen Auslegung her eine Vielzahl von Merkmalen einer inhärent sicheren Konstruktion aufweist. Gleichzeitig muss auch der Kollaborationsraum grundlegende Anforderungen erfüllen, z. B. hinsichtlich von Mindestabständen zu angrenzenden begehbaren Bereichen mit Quetsch- oder Einklemmgefahren. Normative Grundlage für die funktionale Sicherheit von MRK-Anwendungen sind zum einen generelle Normen wie die IEC 61508, die IEC 62061 und die ISO 13849-1/-2. Darüber hinaus sind die ISO 10218-1/-2 zur Sicherheit von Industrierobotern und speziell die ISO/TS 15066

Bei der Interaktionsform Kollaboration arbeiten Mensch und Roboter zur selben Zeit im selben Arbeitsraum

über Roboter für den Kollaborationsbetrieb zu berücksichtigen.

Entwickler und Integratoren von Robotersystemen müssen die vom Roboterhersteller vorgenommenen konstruktiven Schutzmaßnahmen nicht nur sorgfältig auf ihre Normenkonformität und Funktionalitäten überprüfen, sondern auch eventuell verbleibende Gefährdungen und Risiken berücksichtigen. Hierzu gilt es, für das Robotersystem eine Risikobeurteilung nach ISO 12100 durchzuführen, um daraus die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen zur Risikominderung abzuleiten – z. B. Sicherheits-Lichtvorhänge oder Sicherheits-Laserscanner.

Sicherheitsgerichtete Betriebsarten kollaborierender Robotersysteme

In Anlehnung an die technische Spezifikation (ISO/TS 15066) lassen sich vier Arten des kollaborierenden Betriebs unterscheiden. Der „sicherheitsbewertete überwachte Halt“ stoppt den Roboter zur Interaktion mit dem Menschen. Bei der „Handführung“ wird die sichere MRK dadurch gewährleistet, dass der Roboter bei angemessen reduzierter Geschwindigkeit bewusst von Hand geführt wird. Bei der dritten Kollaborationsart – der „Leistungs- und Kraftbegrenzung“ – wird die erforderliche Sicherheit dadurch erreicht, dass Leistung, Kraft und Geschwindigkeit des Roboters gesenkt werden, z. B. durch Begrenzungsfunktionen der sicherheitsrelevanten Steuerungssysteme oder durch inhärent sichere Konstruktion des Roboters auf eine biomechanische Belastungsgrenze, bei der keine Gefährdungen oder Verletzungen zu erwarten sind. Dies geschieht unabhängig davon, ob ein physischer Kontakt zwischen dem Roboter und einem Menschen beabsichtigt oder unbeabsichtigt erfolgt.

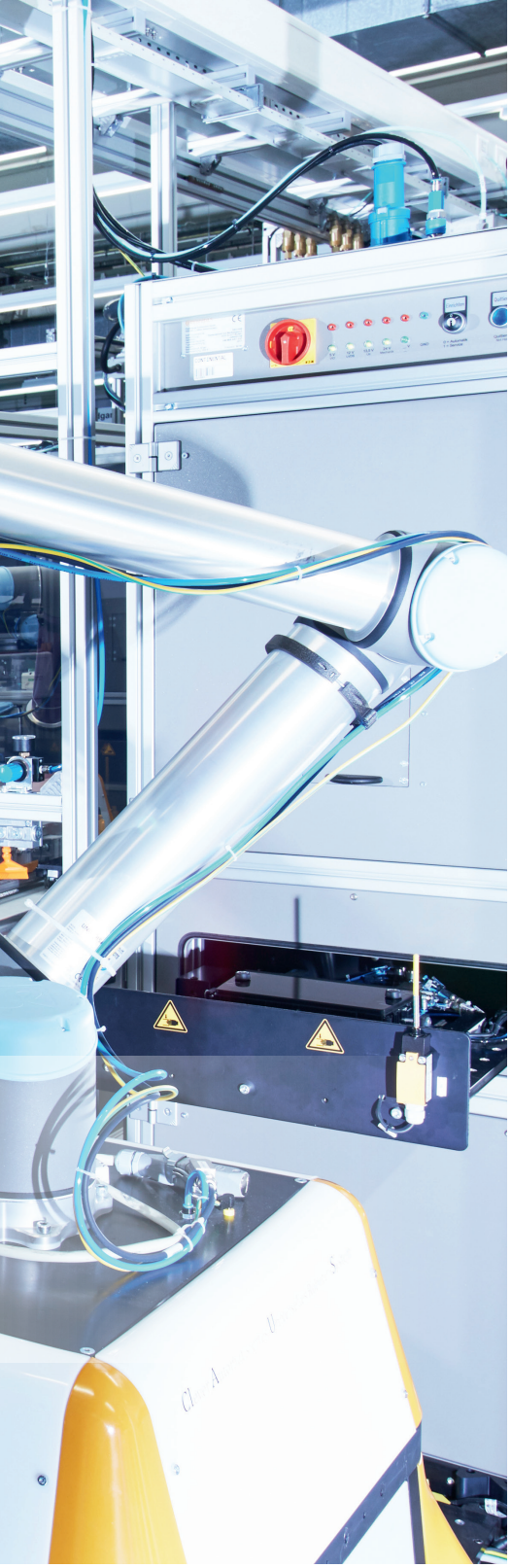
Ganz im Sinne hochgradig flexibler Arbeitsszenarien ist die Kollaborationsart der „Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung“. Sie basiert darauf, dass die Geschwindigkeit und die Verfahrwege des Roboters überwacht und abhängig von der Arbeitsgeschwindigkeit des Bedieners im abgesicherten Kollaborationsraum angepasst werden. Sicherheitsabstände werden dabei permanent überwacht und der Roboter wird bei Bedarf verlangsamt, gestoppt oder sein Verfahrweg geändert. Vergrößert sich der Abstand zwischen Bediener und Maschine wieder über den Mindestabstand hinaus, kann das Robotersystem seine Bewegungen mit üblichen Geschwindigkeiten und Verfahrwegen automatisch fortführen. Dadurch wird die Produktivität des Roboters unverzüglich wiederhergestellt.

Funktionale Sicherheit für MRK: Expertise, Portfolio und Umsetzung aus einer Hand

Die Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung in MRK-Anwendungen bietet das größte Zukunftspotenzial der verschiedenen Kollaborationsarten der ISO/TS 15066. Beim Vergleich dieser Kollaborationsarten, aber auch mit Blick auf die bislang noch dominierenden Interaktionsszenarien der Koexistenz und der Kooperation, wird deutlich, dass die sicherheitsgerichtete Sensor- und Steuerungstechnik vor neuen Herausforderungen steht, um eine ungehinderte MRK zu ermöglichen. *(fp)*

FLEXIBILITÄT, KOLLABORATION UND SICHERHEIT DER MITARBEITER – SCHLANKE MRK-LÖSUNG BEI CONTINENTAL

COBOTS CLAUS, CLARA & CO: KOLLABORATIVE ROBOTIK MIT SICK SAFETY



Continental gehört zu den weltweit führenden Automobilzulieferern. Die zunehmende Modell- und Variantenvielfalt an Fahrzeugmodellen und Derivaten bei kürzeren Produktlebenszyklen in der Automobilindustrie erhöht auch die Dynamik bei den Zulieferern. In starr verketteten Fertigungslinien wirken sich Veränderungen und Störungen an einzelnen Stationen auf die Ausbringung der gesamten Linie gravierend aus. Je größer die Störungen ausfallen, desto schwieriger wird eine Kompensation.

>> Im Werk Babenhausen gehen rund um die Uhr alle 15 Sekunden Hightech-Komponenten für Auto-Cockpits vom Band. Da bleibt wenig Luft, um Stillstandszeiten aufzuholen. Deshalb ersetzt Continental derzeit starre Prüf- und Bestückungslinien durch flexible redundante kollaborative Prüflinien: Die Cobots Claus und Clara bestücken die Prüfautomaten, und zwar dort, wo sie benötigt werden. Mitarbeiter gehen ihnen, wenn nötig, sozusagen zur Hand. Für die Sicherheit im kollaborativen Miteinander sorgt eine Sicherheitslösung von SICK bestehend aus Sicherheits-Laserscannern S300, Sicherheitsschaltern TR4 und software-programmierbaren Sicherheitssteuerungen Flexi Soft.

In der komplett neu aufgebauten Prüflinie gibt es drei Prüfstände, die von kollaborierenden Robotern (Cobots) bestückt werden. Der Cobot nimmt sich ein Teil von einem Band, legt es in den Prüfautomaten, entnimmt das geprüfte Teil wieder und legt es auf ein nächstes Band.

Sicherheit macht Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) effizient

„Claus (Clever automatisiertes universelles Roboter-System) und Clara (Clever automatisierte Roboter-Applikation) sind halbmobile Leichtbauroboter, die stationär arbeiten, aber mobil einsetzbar sind“, beschreibt Heiko Liebisch, Industrial Engineering, Robotics, Continental Automotive GmbH, die Cobots und ihre Vorteile. „Mit diesem Konzept ist es möglich, den Roboter auszuheben und für eine andere Schicht an einen anderen Platz zu fahren. Somit hat man die Möglichkeit, an zwei Anlagen mit demselben Roboter zu arbeiten. In der Frühschicht an der einen und in der Spät- oder Nachtschicht an der anderen Anlage.“

Mithilfe einer mechanischen Indexierung kann der Cobot jederzeit wieder optimal zum Prüfplatz positioniert werden. Ein eindeutig codierter Transponder-Sicherheitsschalter TR4 Direct verifiziert den eindeutig codierten Betätiger des TR4 Direct an Claus oder Clara.

„Alles, was zum Thema Sicherheit in dem ganzen System steckt, wird über die software-programmierbare Sicherheitssteuerung Flexi Soft gesteuert. D.h., die Flexi Soft schaut nach, ob der codierte Sicherheitsschalter da ist. Wenn nicht, dann passiert gar nichts. Dann löst sie eine Fehlermeldung aus. Wenn der Schalter verifiziert wird, laden die Sicherheits-Laserscanner (S300 Advanced) die Feldsätze, die passend zu dem Arbeitsplatz hinterlegt sind, und geben dem Cobot überhaupt erstmal die Freigabe, sein Programm zu laden und starten zu können“, beschreibt Heiko Liebisch die Initialisierung. „Wir haben die Möglichkeit mehrere codierte Schalter vorne an den Cobot dranzuschrauben. So können wir den Cobot für mehrere Arbeitsplätze einrichten.“

Die neue Linie bietet die Möglichkeit, ausgeschleuste Prüfteile wieder als Rückläufer in die laufende Anlage zu bringen. Hierfür geht ein Bediener im laufenden Betrieb zur Prüfanlage oder zum Cobot,

legt das Prüfteil irgendwohin, wo gerade Platz ist, und geht wieder hinaus. Der Cobot weiß nun selbstständig, dass da etwas liegt, das er noch prüfen muss, und macht ganz normal weiter.

Die Sicherheits-Laserscanner, die diagonal angebracht für die Rundum-Überwachung sorgen, zeigen frontseitig per Leuchtmelder in Ampelfarben die Schutzfelder bzw. deren Verletzung an. Damit Bediener dies quasi bereits im Augenwinkel wahrnehmen können, leuchtet der ganze Korpus unter dem Cobotarm entsprechend in der entsprechenden Signalampel-Automatik. Im kollaborativen Modus läuft Claus gelb an und reduziert die Geschwindigkeit. Im roten Modus bleibt er komplett stehen. Verlässt der Bediener das rote Schutzfeld, läuft das System und somit Claus automatisch wieder an. Der Bediener muss nicht quittieren.

Am Anfang steht immer die Risikobeurteilung – auch bei Cobots

Auch wenn Claus und Clara sich relativ langsam bewegen, generell kann ein Roboterarm einem Bediener lebensbedrohlich nah kommen. „Man muss immer das Gesamtkonzept beurteilen; deswegen haben wir die Greifer, die wir vorne einsetzen, lasergesintert – ohne spitze Kanten, alles verrundet."

Keine Mensch-Roboter-Kollaboration gleicht der anderen. Daher ist eine individuelle Risikobeurteilung der MRK-Applikation selbst dann erforderlich, wenn der eingesetzte Roboter speziell für die Interaktion mit dem Menschen entwickelt wurde – ein solcher Cobot also schon von der grundsätzlichen Auslegung her eine Vielzahl von Merkmalen einer inhärent sicheren Konstruktion aufweist. Gleichzeitig muss auch der Kollaborationsraum grundlegende Anforderungen erfüllen, z. B. hinsichtlich von Mindestabständen zu angrenzenden begehbaren Bereichen mit Quetsch- oder Einklemmgefahren. Normative Grundlage für die funktionale Sicherheit von MRK-Anwendungen sind zum einen generelle Normen wie die IEC 61508, die IEC 62061 und die ISO 13849-1/-2. Darüber hinaus sind die ISO 10218-1/-2 zur Sicherheit von Industrierobotern und speziell die ISO/TS 15066 über Roboter für den Kollaborationsbetrieb zu berücksichtigen.

Das Team um Heiko Liebisch hat sich bzgl. der Auslegung, Richtlinien, gesetzlichen Vorgaben und Normen für kollaborative Robotik von SICK beraten und schulen lassen. „Wir sind ganz glücklich mit dem System, wie es draußen läuft", kommentiert Heiko Liebisch das Ergebnis. „In der Praxis zeigen sich hier und da noch Optimierungsmöglichkeiten, die wir mit SICK als Partner für die Gesamtlösung weiterentwickeln werden."

Funktionale Sicherheit bei der Mensch-Roboter-Kollaboration

Hoher Automatisierungsgrad versus flexible Fertigungsabläufe: Wenn Mensch und Maschine jetzt noch enger und dennoch sicher zusammenarbeiten, ist die funktionale Sicherheit in modernen Fertigungssystemen ein Schritt auf dem Weg zu mehr Flexibilität. Hierzu sind nicht nur ein umfassendes Verständnis der Roboteranwendungen, sondern auch Fachwissen bei der Risikobewertung und das entsprechende Portfolio an Sicherheitslösungen notwendig.

Bei bestimmten Anwendungen müssen der Mensch und der bewegte Roboter eng miteinander interagieren. In diesen sogenannten kollaborativen Szenarien stellen Kraft, Geschwindigkeit, Bewegungsbahnen des Roboters und das Werkstück inklusive Werkstückträger Gefahren für den Werker dar. Diese Gefahren müssen entweder durch die Nutzung inhärenter Schutzmaßnahmen oder/und durch die Anwendung zusätzlicher Maßnahmen zur Risikominderung beschränkt werden. Die Auswahl und die Auslegung der technischen Schutzeinrichtungen können sich sehr komplex gestalten.

Ein Beispiel dafür, wie die Vernetzbarkeit mehrerer Sicherheits-Laserscanner die Lösung der Applikation erleichtert, ist die lückenlose 360°-Rundum-Absicherung von Robotern oder AGVs und AGCs mit S300 Mini, S300, S3000 oder dem neuen microScan3 Core im Verbund mit der Sicherheitssteuerung Flexi Soft von SICK. Durch diese Lösung ist die Sicherheit in alle Bewegungsrichtungen gewährleistet. Es handelt sich hierbei um eine integrationsfreundliche, hoch verfügbare und wirtschaftliche Komplettlösung aus einer Hand, d. h. ohne applikationstechnische Schnittstellenrisiken. Die SICK-spezifische EFI-Schnittstelle (Enhanced Function Interface) erlaubt eine direkte sicherheitsgerichtete Kommunikation der Geräte untereinander. Die Nutzung dieser Schnittstelle minimiert den sonst erforderlichen hohen Verkabelungsaufwand für den Anwender – und damit gleichzeitig auch das Risiko von Verdrahtungsfehlern insbesondere in der Inbetriebnahmephase. Durch die zentrale Integration der Flexi Soft im Fahrzeug oder Roboterkorpus ist neben der einfachen Konfiguration auch eine verbesserte Diagnose des Laserscanner-Gesamtsystems von einer Stelle aus möglich. Dies spart nicht nur Zeit während der Inbetriebnahme, sondern optimiert die Wartung und Instandhaltung.

Erfolgreiche Pilotlinie seit Anfang 2017

Heiko Liebisch und sein Kollege Dejan Pfaff haben die neue 4.0-Prüflinie der Continental Automotive GmbH in Babenhausen geplant und die Cobots konstruiert. Sie sind sozusagen die Väter von

Durch die zentrale Integration der Flexi Soft im Roboterkorpus ist eine verbesserte Diagnose des Laserscanner-Gesamtsystems von einer Stelle aus möglich

Claus und Clara, die bald Geschwister in Gestalt von Cora und Kurt bekommen werden. Die erfolgreiche Umstellung macht nämlich Schule bei Continental. Der Einsatz weiterer Cobots ist geplant. Apropos „Schule“, gebaut werden die Cläuse und Claras von Auszubildenden der Continental Automotive GmbH. Mechaniker bauen das Grundgestell, Mechatroniker den Rest. Eine tolle Sache für die Auszubildenden. Wenn sie später mal in einer solchen Linie arbeiten, können sie mit Stolz sagen, das habe ich gebaut. *(as)*

Für die Sicherheit im kollaborativen Miteinander sorgt eine Sicherheitslösung bestehend aus Sicherheits-Laserscannern S300, Sicherheitsschaltern TR 4 und software-programmierbaren Sicherheitssteuerungen Flexi Soft

SMART MOTOR SENSORS VON SICK MACHEN HIWIN-ROBOTER SICHER UND FIT FÜR DIE ZUKUNFT

Der Robotikhersteller und Experte für Lineartechnik HIWIN verwendet in seinem neuen 6-Achs-Roboter für Pick-and-place-Anwendungen Motor-Feedback-Systeme von SICK. Das spart Platz und macht den 5-Kilogramm-Roboter auch fit für zukünftige kollaborative Anwendungen. Die räumliche Nähe zwischen HIWIN in Offenburg und den SICK-Mitarbeitern in Donaueschingen war ein Garant für die erfolgreiche Zusammenarbeit und machte die Implementierung der Lösung von SICK von Anfang an zu einer echten Win-win-Situation für beide Seiten.

„Mit den Motor-Feedback-Systemen von SICK haben wir uns für eine extrem platzsparende und zudem sichere Lösung auch für zukünftige Robotikanwendungen entschieden.“

Felix Herrling, Produktmanager bei HIWIN

>> Wie konstruiert man einen Roboter sowohl zuverlässig und sicher als auch anpassungsfähig hinsichtlich der sich wandelnden Anforderungen der Zukunft? Diese Fragestellung dürfte auch den Robotikhersteller HIWIN dazu getrieben haben, auf Smart Motor Sensors von SICK zu setzen. Produktmanager Felix Herrling aus Offenburg formuliert das so: „Mit den Motor-Feedback-Systemen von SICK haben wir uns für eine extrem platzsparende und zudem sichere Lösung auch für zukünftige Robotikanwendungen entschieden.“

Verantwortlich für die platzsparende und kompakte Bauweise des eingesetzten Motor-Feedback-Systems ist die bewährte Einkabeltechnologie von SICK. Der EKM36 verfügt über eine integrierte HIPERFACE-DSL®-Schnittstelle und bietet damit alle bekannten Vorteile: vom geringen Verkabelungsaufwand über die dauerhafte Erstellung von Histogrammen bis hin zum permanenten Condition Monitoring. Und das alles über die zwei Adern der digitalen Schnittstelle. Dabei greift der EKM36 mechanisch auf die bewährte 36-mm-Bauform zurück. Die HIPERFACE-DSL®-Technologie ermöglicht in diesem kompakten Bauraum eine absolute Positionsbestimmung und eine Auflösung von bis zu 20 bit je Umdrehung sowie maximal 4.096 Umdrehungen.

Genaue Positionen als Grundlage für Automatisierungen

Dank dieser Vorteile des EKM36 erreicht HIWIN mit seinem 6-Achs-Roboter RA605 eine extrem hohe Genauigkeit. Dadurch eignet sich der Gelenkarmroboter nicht nur für das reine Handling von Kleinteilen, sondern auch für automatisierte Anwendungen wie beispielsweise das Montieren, Entgraten und Polieren von Werkstücken in Fertigungslinien. Das integrierte, pneumatische und elektrische Greifer-Interface maximiert die Anlagenzuverlässigkeit, verringert Störquellen und vereinfacht die programmierten Bewegungsabläufe. Zusätzlich profitiert HIWIN hier von der SIL2-Zertifizierung des Encoders, die die Zulassungen im europäischen und amerikanischen Markt deutlich vereinfacht. Aber auch für den chinesischen Markt werden Sicherheitszertifizierungen ein zunehmend spürbarer Faktor. So entsteht schon jetzt aus dieser gelungenen Zusammenarbeit von Roboter- und Sensorhersteller ein kleiner Alleskönner im Bereich des Handling und Pick-and-place.

Zusammenarbeit mündet in Kollaboration

Zusammenarbeit aber ist das Stichwort für den Trend der Zukunft in der Robotik. In der smarten Fabrik von morgen wird es um echte Kollaboration zwischen Mensch und Roboter gehen. Mensch und Maschine arbeiten auf Augenhöhe und Hand in Hand. Eine Zukunft, die SICK mit seinen Motor-Feedback-Systemen nicht nur schon mitdenkt, sondern durch HIPERFACE DSL® bereits implementiert. Ebenfalls ein wichtiges Argument für die Verwendung: „Mit dem EKM36 und HIPERFACE DSL® haben wir uns bewusst auch für die Zukunft entschieden. Kollaborierende Robotik ist schon jetzt durch die integrierte funktionale Sicherheitstechnik angelegt“, sagt Herrling und führt aus, dass man zukünftig mit dem Bauteil ohne einen Austausch von Komponenten alle gängigen Anforderungen der funktionalen Sicherheit erfüllen kann.

Von Donaueschingen in die Welt

Das Donaueschinger Team ist entsprechend glücklich, mit der deutschen Niederlassung des Roboterherstellers in Offenburg den asiatischen Kunden direkt vor Ort zu haben. So entstanden hilfreiche Synergien ohne anstrengende Reisekilometer. Die gemeinsame Entwicklung der erfolgreichen Implementierung des Motor-Feedback-Systems war und ist ein gutes Beispiel dafür, wie nah SICK an seinen Kunden ist. Und dieses Empfinden teilt offenbar der Offenburger Kunde: „Die Zusammenarbeit mit SICK verlief extrem gut und reibungslos“, lobt Felix Herrling die Kollegen aus Donaueschingen, um mit seinem Schlusswort wirklich alle zu Gewinnern zu erklären: „Alle unsere Anfragen wurden von unserem jeweiligen Ansprechpartner kompetent und zeitnah zur vollsten Zufriedenheit beantwortet.“ *(mw)*

SICHERHEITSLÖSUNG FÜR EINEN MOBIL EINSETZBAREN SCHWERLASTROBOTER

DAS SCHWERE LEICHT GEMACHT

Mensch und Roboter rücken in der modernen Produktion noch enger zusammen. Schutzzäune verschwinden und ortsflexible Roboter werden benötigt, um flexible, aber gleichzeitig sichere Automatisierungslösungen im Zeitalter von Industrie 4.0 zu realisieren. Der Unternehmen OpiFlex aus Schweden hat dafür eine patentierte Lösung entworfen, mit der nun auch große Industrieroboter mobil einsetzbar sind – ohne Schutzzaun und abgesichert durch Sicherheitsprodukte von SICK.

Ein mobil einsetzbarer, großer Industrieroboter – ohne Schutzzaun

>> „Gemeinsam mit SICK haben wir die Herausforderung gemeistert, Automatisierung für kleine Losgrößen bei hohem Produktionsvolumen möglich zu machen“, sagt OpiFlex-Geschäftsführer Johan Frisk und ergänzt: „Eine Lösung ohne Zaun war uns sehr wichtig, da diese unseren Kunden sehr viel mehr Flexibilität ermöglicht“. Gerade kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) möchten gern kleine Serien automatisiert produzieren, was bisher mit fest installierten und damit weniger flexiblen Roboterzellen schwierig war. Dank der mobilen Roboterzellen ohne Schutzzaun von OpiFlex und der einfachen Roboterprogrammierung wird diese Art der Automatisierung nun möglich.

Mit einem Gabelstapler, Hubwagen oder fahrerlosen Transportfahrzeug wird der mobile Roboter von OpiFlex in einer Produktion zur passenden Arbeitsstation gefahren, dort fest an einer vorher installierten Plattform angedockt, eingesteckt und ist sofort einsatzbereit. „Das ermöglicht uns, große Roboter zu bewegen und bei voller Geschwindigkeit laufen zu lassen“, sagt Frisk.

Safe Robotics von SICK sorgt für Absicherung des Roboters

Im Einsatz sind dabei zwei Sicherheits-Laserscanner S300 Mini Remote von SICK, die fest auf der mobilen Roboterzelle verbaut sind und an den jeweiligen Einsatzorten Personen im Umfeld der Station erkennen. Nähert sich eine Person dem Roboter, schickt der Sicherheits-Laserscanner ein Signal an die Sicherheitssteuerung Flexi Soft und der Roboter reduziert zunächst seine Geschwindigkeit. Erst wenn die Person in die Sicherheitszone tritt, stoppt der Roboter komplett. Dadurch steigt die Produktivität, weil der Roboter nicht immer komplett angehalten werden muss. Die Sicherheitssteuerung Flexi Soft sichert außerdem den Robotergreifer ab und hält den Roboter an, sobald der Roboter Teile verlieren könnte und damit seine Umgebung gefährden würde.

Des Weiteren prüft die Sicherheitslösung, ob die ortsflexible Roboterzelle fest in der jeweiligen Andockstation verankert ist, wenn der Roboter an eine andere Position gefahren wird. Roboter und Andockstation sind damit ideal aufeinander abgestimmt. „Das Innovative an unserer Lösung ist, dass sie sehr einfach zu integrieren ist. Es ist alles da. Man nimmt den Roboter, platziert ihn an der richtigen Stelle und alles ist sofort abgesichert“, sagt Ake Tornros, Product Manager Safety Systems von SICK in Varby, Schweden.

Safety Services – Beratung von Anfang an

Am Anfang begegnete Johan Frisk und seinem Team von OpiFlex vor allem Skepsis. „Wir hatten diese innovative Idee, eine mobile Lösung ohne Schutzzaun für einen großen Roboter zu entwickeln, und zuerst haben uns die Leute gesagt: ‚Das ist nicht möglich. Ihr werdet die Sicherheitsvorschriften damit nicht erfüllen‘“, beschreibt Frisk die anfänglichen Herausforderungen. Doch die OpiFlex-Tüftler wollten so schnell nicht aufgeben und nahmen Kontakt zu den SICK-Sicherheitsexperten auf – und erarbeiteten schließlich gemeinsam mit diesen das passende Konzept.

„SICK hat uns in einigen Workshops geholfen, mögliche Risiken zu identifizieren“, sagt Frisk. Teil der Unterstützung durch SICK waren unter anderem die Risikobeurteilung, umfassende Beratung sowie Unterstützung für ein Sicherheitskonzept für

die mobile Roboterzelle, sodass am Ende die für OpiFlex passende Implementierung umgesetzt wurde. „Es war für uns ein sehr spannendes Projekt. Von der anfänglichen Risikobeurteilung bis zum Hardware- und Softwarekonzept haben wir den Kunden während des gesamten Prozesses unterstützt und begleitet“, sagt SICK-Experte Tornros.

Zeitalter von Industrie 4.0: kleine Losgrößen bei hohem Produktionsvolumen

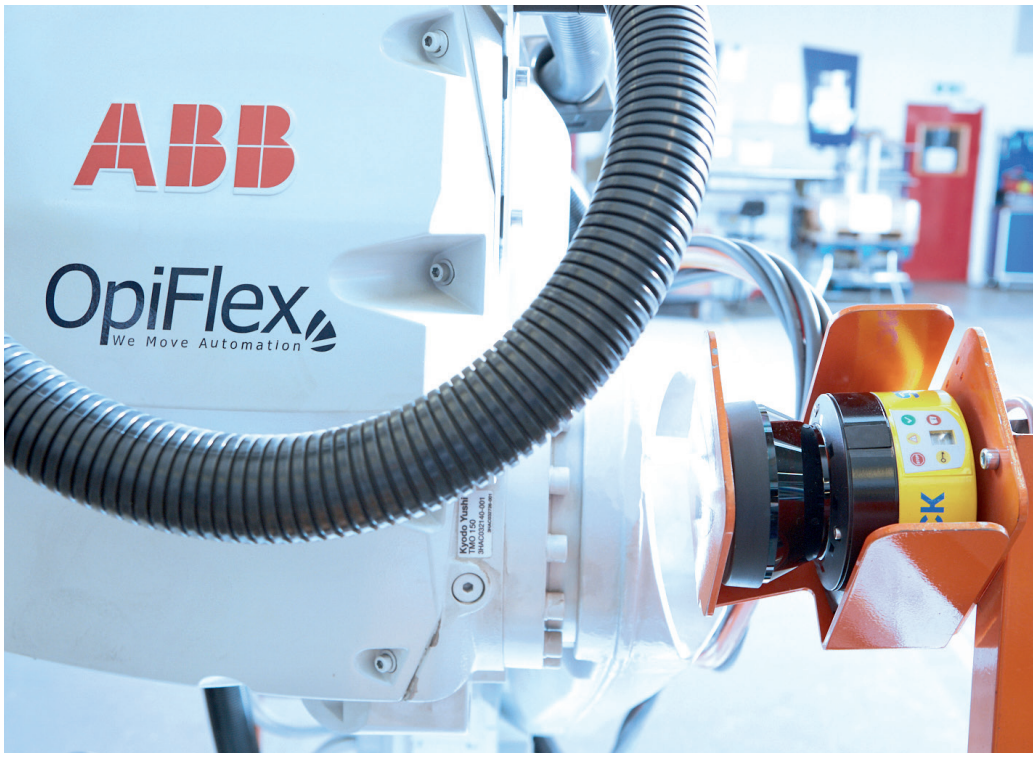
Die sogenannte dritte Roboterrevolution mit flexiblen Robotern wird maßgeblich vorangetrieben von der Anforderung, kleine Losgrößen bei hohem Produktionsvolumen zu fertigen. Flexible Roboter erhöhen die Produktivität und Flexibilität sowohl für kleine als auch für große Produktionsserien bei KMUs, Tier-1-Unternehmen als auch OEMs. Die OpiFlex Roboterzelle wurde ursprünglich für KMUs mit kleinen Serien und geringer Maschinennutzung entworfen. Inzwischen steigt aber auch bei OEMs und Tier-1-Unternehmen der Bedarf an Flexibilität, um kleinere Losgrößen bei hohem Produktionsvolumen zu realisieren. Einige dieser Unternehmen haben bereits Interesse an der Lösung von OpiFlex gezeigt, da sie an einer neuen Maschine oftmals schneller eingerichtet ist.

Des Weiteren ermöglicht OpiFlex eine enorm schnelle Programmierung des Roboters in etwa zehn Minuten. Anstatt den Roboter mehrere Stunden zu programmieren, muss der Bediener lediglich einige Fragen beantworten, dem Roboter ein paar einfache Bewegungen einlernen und dieser programmiert sich anschließend automatisch.

Eine besondere Herausforderung für Tier-1-Unternehmen und OEMs, die in drei bis fünf Schichten arbeiten, ist die Planung von Produktionsstopps bei der Anpassung oder Neu-Einrichtung von Automatisierungslösungen. Bei der Implementierung mit herkömmlichen Roboterzellen ruht die Produktion oft mehr als zehn Tage, was einem Ausfall von 30 bis 50 Schichten entspricht. OpiFlex reduziert dagegen die Installationszeiten einer kompletten Zelle um bis zu 90 Prozent, benötigt also nur zwei bis drei Schichten Zeit. Gerade innerhalb knapper Produktionspläne ist dies ein großer Vorteil, um möglichst wenig Zeit zu verlieren.

Für seine Innovationen wurde das schwedische Unternehmen bereits mit einigen Awards ausgezeichnet, unter anderem als Finalist beim IERA-Award, einem der wichtigsten Preise in der Robotik. Dazu Geschäftsführer Johan Frisk: „Für uns als kleineres, innovatives Unternehmen war SICK eine große Hilfe bei der Erreichung unserer Ziele. Ich bin sehr stolz, zusammen mit SICK diese flexible und mobile Roboterlösung entworfen zu haben, um gerade kleinen und mittleren Unternehmen bei der Automatisierung von geringeren Produktionsserien zu helfen.“ Das Ziel von OpiFlex ist es die dritte Roboterrevolution mit flexiblen Robotern weiter voranzutreiben durch seine patentierte Lösung ohne Schutzzaun, mit einfacher Roboterprogrammierung und Andockstationen – alles unterstützt durch Sicherheitsprodukte von SICK. *(ma)*

Die mobile Sicherheitslösung von OpiFlex arbeitet mit Sicherheits-Laserscannern von SICK



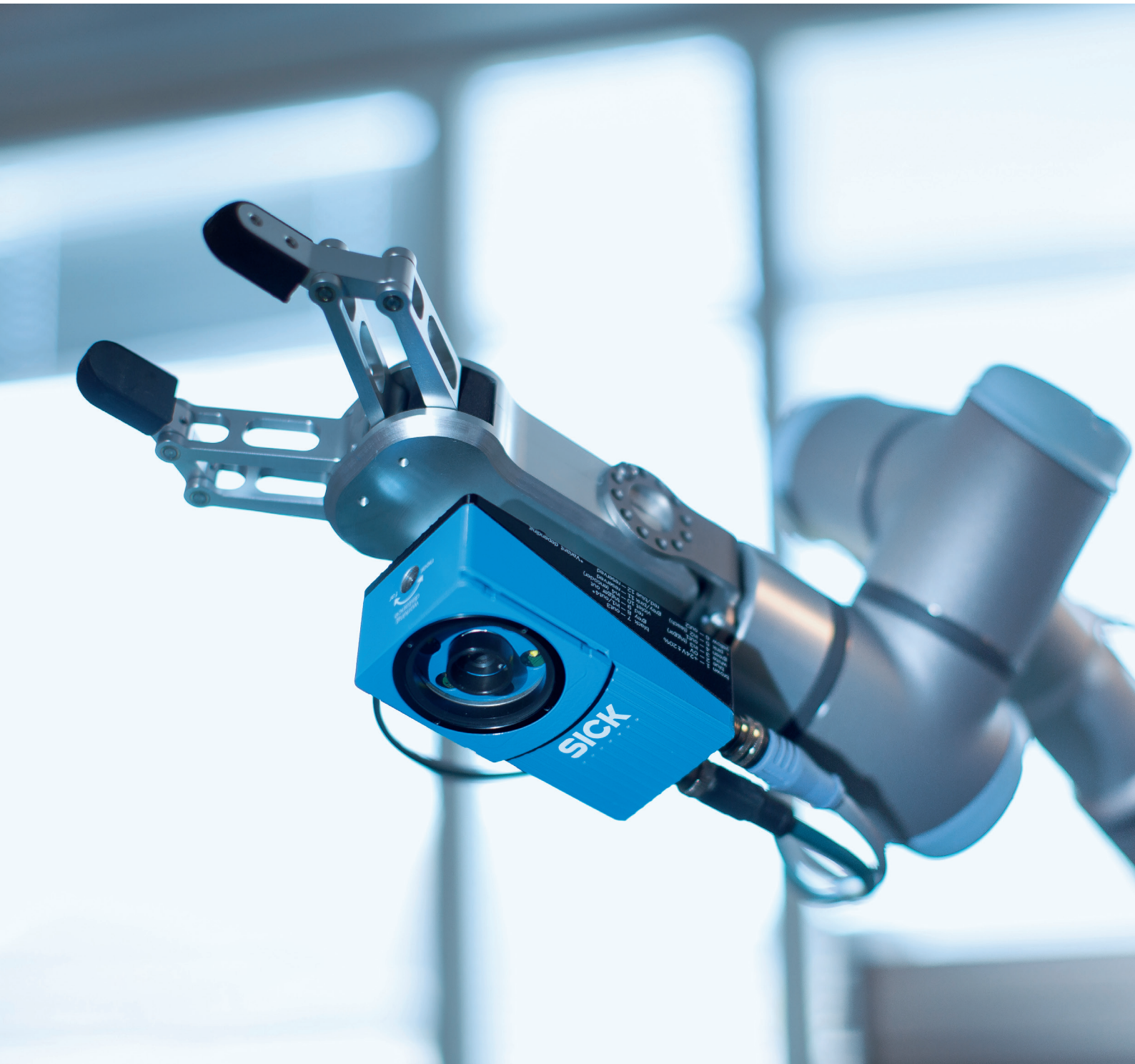
OpiFlex ermöglicht eine enorm schnelle Programmierung des Roboters in etwa zehn Minuten

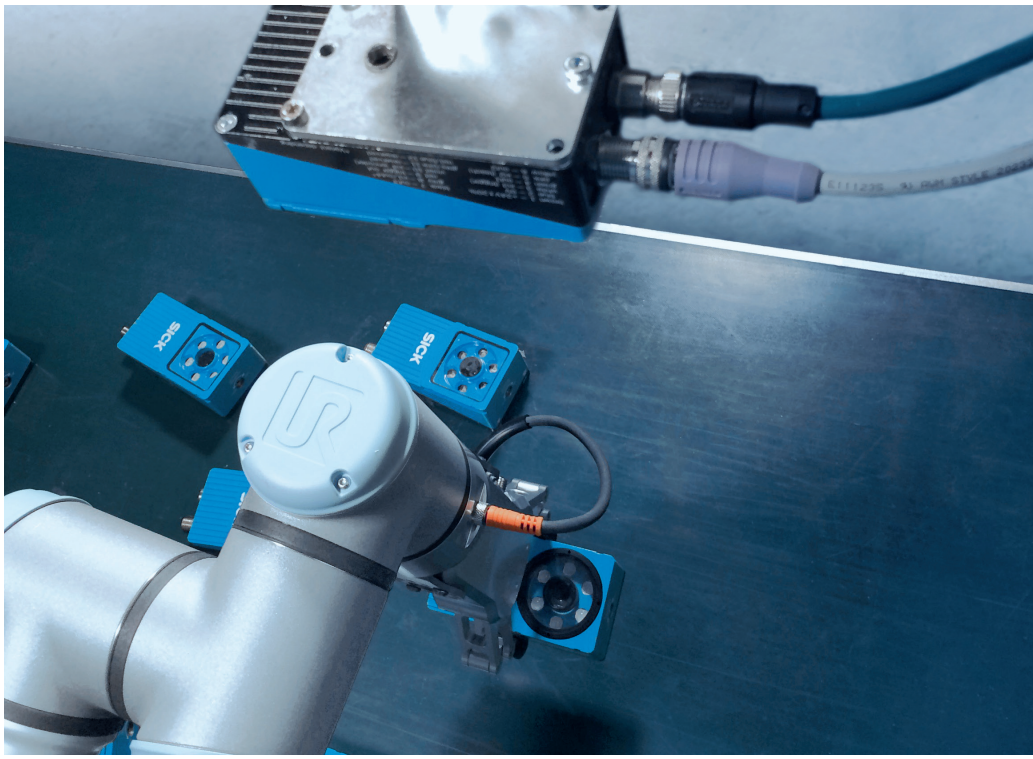
Mit einem Gabelstapler, Hubwagen oder fahrerlosen Transportfahrzeug wird der mobile Roboter zur passenden Arbeitsstation gefahren

VISION-TECHNOLOGIE LENKT KOLLABORIERENDEN ROBOTER

ROBOTER MIT VISION

Die Interaktion zwischen Mensch und Roboter in den Fabriken nimmt kontinuierlich zu. Mit dem 2D-Vision-Sensor Inspector PIM60 und der Software SICK Inspector URCap ermöglichen kollaborierende Roboter (Cobots) von Universal Robots eine Vielzahl neuer Anwendungen.





>> Herkömmliche Industrieroboter sind ortsgebunden und schwer; sie erfordern Sicherheitseinrichtungen oder müssen in Käfigen untergebracht werden. Der Einsatz von Industrierobotern geht mit hohen Investitionskosten einher und ihre Bedienung erfordert ein großes Maß an fachlichem Know-how. Sind sie einmal eingerichtet, wiederholen Industrieroboter die immer gleiche Aufgabe tagaus, tagein.

Bei Cobots handelt es sich dagegen um flexible und benutzerfreundliche Roboter mit geringem Gewicht. Sie lassen sich ganz einfach aufstellen, können mühelos an beliebige andere Orte gebracht werden und erfordern keine Programmierkenntnisse. Cobots gelten eher als zusätzlicher „Arm“ in der Werkhalle – ein Arm, der nicht müde wird. Zu den Zielapplikationen zählen unter anderem Verpacken und Palettieren, Maschinenbeschickung, Pick-and-Place-Anwendungen, Montage und Qualitätsprüfungen. Den weltweit ersten Cobot brachte 2008 das dänische Unternehmen Universal Robots (UR) auf den Markt.

Cobots senken Eintrittsschwelle für Automatisierungsanwendungen

Cobots erfordern keine großen Investitionen, haben eine kurze Amortisationszeit und ebnen dadurch Unternehmen den Weg in Richtung Automatisierung. So auch das schwedische Unternehmen Hestra Teknik, das hauptsächlich Schneidvorgänge ausführt und den Cobot zur Beschickung einer CNC-Maschine einsetzt. Die kontinuierliche Anwesenheit eines Bedieners ist so nicht mehr erforderlich. Zur exakten Roboterführung setzt Hestra Teknik die 2D-Vision-Kamera Inspector PIM60 von SICK ein. Mithilfe der Kamera lokalisiert der Roboter die Position der zu greifenden Objekte auf dem Förderband, nimmt sie auf und führt sie der Maschine zu. Parameter von bis zu 32 verschiedenen Teilen können direkt im Inspector PIM60 gespeichert werden.

Noch mehr Applikationen dank Vision

Wenn ein Roboter „sehen“ kann, erweitern sich seine Möglichkeiten um ein Vielfaches. Als Pilotkunde integrierte Hestra Teknik die Software SICK Inspector URCap, ein UR+-Plug-in, in die Robotersteuerung. Mit dieser Software kann die Roboteranwendung problemlos den kompletten Funktionsumfang nutzen, den der 2D-Vision-Sensor Inspector PIM60 mit sich bringt. Inspector PIM60 ist ein eingebetteter 2D-Vision-Sensor. Das bedeutet, dass alle Berechnungen im Sensor selbst durchgeführt werden und kein externer Computer erforderlich ist.

Besonders im Bereich Roboterführung bietet es sich an, Vision-System und Roboterleistung zu kombinieren: Nach einer kurzen Kalibrierroutine kann SICK Inspector URCap Greifpositionen im Koordinatensystem des Roboters setzen. Daneben ist der 2D-Vision-Sensor Inspector PIM60 in der Lage, Prüf- und Messaufgaben zur Bestimmung von Pass/Fail-Kriterien oder für Trenddarstellungen auszuführen.

Mit der Software SICK Inspector URCap steht so eine benutzerfreundliche Schnittstelle zur Verfügung, über die sowohl der Inspector PIM60 als auch ein Roboter integriert werden können. Das System bietet eine unkomplizierte Möglichkeit, monotone manuelle Bedienvorgänge zu reduzieren und die Nutzung kollaborierender Roboter auszuweiten.

Stefan Manfredsson, Business Manager bei Hestra Teknik, zum wichtigsten Vorteil von SICK Inspector URCap: „Einfachheit – jeder, der auch nur grundlegende technische Kenntnisse hat, kann dieses System einrichten! Alles, was benötigt wird, ist in die Robotersteuerung integriert. Eine speicherprogrammierbare Steuerung oder ein anderes Kommunikationssystem sind nicht erforderlich. SICK hat mit der Software SICK Inspector URCap ein leicht zu bedienendes System entwickelt, das hervorragend zur Schnittstelle von Universal Robots passt, die sich ebenfalls durch ihre Einfachheit auszeichnet.“ *(db)*

PERFEKTES ZUSAMMENSPIEL ZWISCHEN FPT ROBOTIK UND SICK BEI ROBOT VISION

GREIFBARER ERFOLG IST EIN GROSSES PUZZLE

Die Summe aller Einzelteile ergibt ein perfektes Bild. Im konkreten Fall geht es aber nicht um ein Spiel, sondern um die professionelle Zusammenarbeit der Firma fpt Robotik mit ihrem neuen patentierten Greifsystem und SICK mit seiner 3D-Kamera Visionary-T. Der erfolgreiche Automatisierer fpt Robotik hat mit der Subito Connect A-Zelle eine komplett neue Roboterzelle für Pick-and-place-Anwendungen konstruiert und schließt damit die Lücke in der roboterbasierten Kommissionierung von biegeschlaffen und forminstabilen Produkten, speziell Beutelverpackungen. Aufgrund der technologisch anspruchsvollen Greiftechnik können nicht saugdichte und bis dato nicht automatisierbare Produkte schonend vereinzelt und platziert werden. Um die Position dieser Produkte zuverlässig zu erkennen, braucht es ein passendes „sehendes“ System. Hierzu dient dem Robotikhersteller die Visionary-T AG. Nach knapp einem Jahr erfolgreicher Entwicklung und intensiver Unterstützung durch SICK bei der Implementierung in die Zelle kann sich das Resultat mehr als sehen lassen.

>> Seit jeher ist es eine besondere Herausforderung Beutelverpackungen mit verschiedensten Geometrien und Inhalten in einem automatisierten Prozess zu kommissionieren. Die Lösung von fpt Robotik für das zuverlässige Erkennen, Greifen und Ablegen von Beutelverpackungen ist die Subito Connect A-Zelle mit der smarten 3D-Kamera Visionary-T AG von SICK. Die Roboterzelle, die anlässlich der Automatica 2018 in München der Öffentlichkeit vorgestellt wurde, ist kompakt, flexibel und mobil einsetzbar und kann ohne großen Aufwand an einem Handarbeitsplatz sowie einem Logistik- oder Kommissionier-Arbeitsplatz installiert werden. Folglich ist es auch nicht überraschend, dass die Lösung auf dem Markt einen überaus positiven Anklang findet und renommierte Unternehmen bereits ihr Interesse bekunden, darunter ein großer deutscher Spielehersteller.

Bei der Suche nach einem kompetenten Partner für die kamerabasierte Greiftechnik war die Wahl sehr schnell auf SICK und seine Robot-Vision-Produkte gefallen. Mit den verschiedenen Varianten der Visionary-T hat das Unternehmen für „Sensor Intelligence.“ eine extrem wettbewerbsfähige Kameralösung auf den Markt gebracht. Die 3D-Kamera ist vergleichbar mit 3D-Snapshot-Lösungen anderer Wettbewerber – aber um Längen kostengünstiger. So war nicht zuletzt das sehr gute Preis-Leistungs-Verhältnis ausschlaggebend für die Entscheidung.

Mit 3D überlegen zugreifen

Gerade beim Pick-and-place für biegeschlaffe und nicht saugdichte Oberflächen, im konkreten Fall beim Greifen und Ablegen von verpackten Puzzleteilen, steckt der Teufel oft im Detail. Das heißt, nur viele kleine Schritte bringen eine so komplexe und komplizierte Anwendung verlässlich zum Laufen. Erst wenn alle diese Puzzlestücke richtig zusammengesetzt werden, ergibt sich das ganze Bild einer erfolgreichen Zusammenarbeit. Und hier haben fpt Robotik und SICK dank ihrer Fähigkeiten und jeweiligen Expertise einen Meilenstein der Kooperation erreicht. Die Implementierung der Visionary-T AG in die Subito Connect A-Zelle gelang dank Gelassenheit und Geschick, Ausdauer und außerordentlicher Professionalität aller Beteiligten auf beiden Seiten. Nach einem knappen Jahr intensiver Zusammenarbeit haben die involvierten Mitarbeiter die beschriebene Kombination von Greifsystem und Kamera zur verlässlichen Serienreife gebracht.

Zusammenspiel in der Zelle

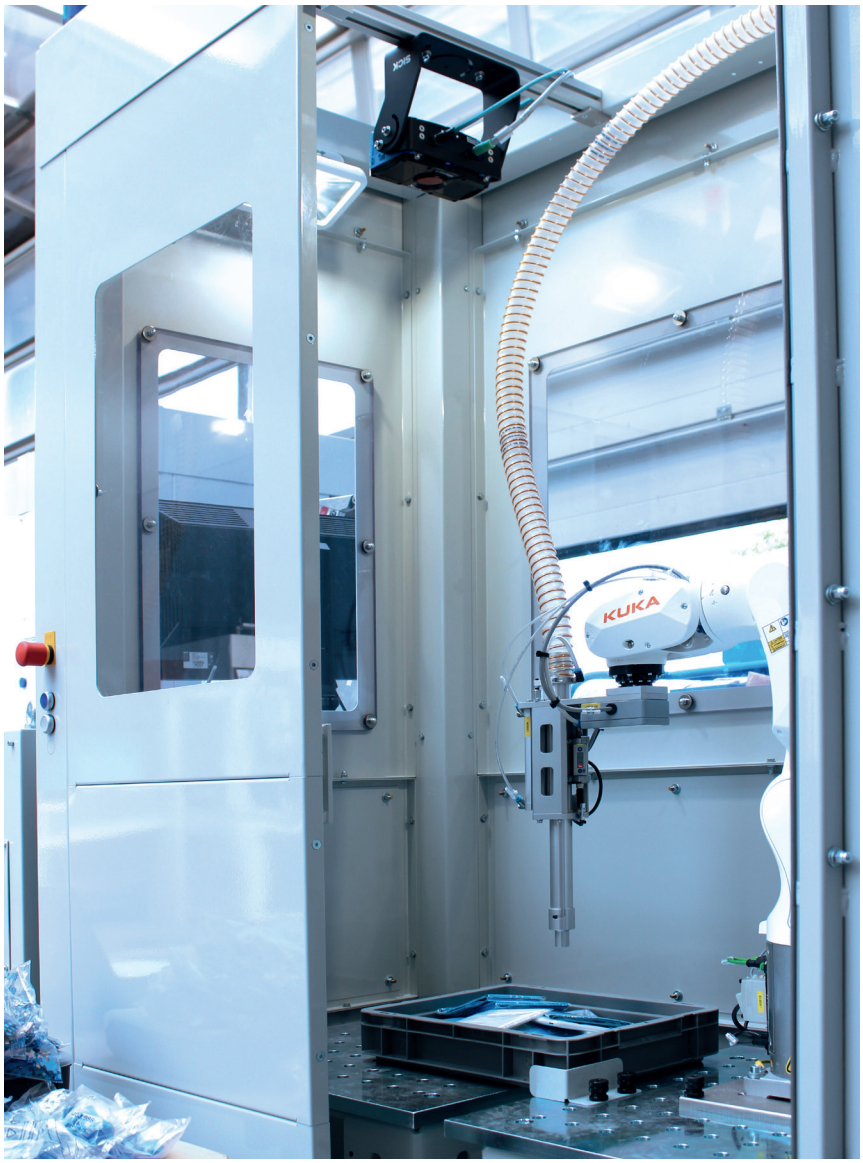
In der Zelle selbst basiert der Erfolg der Applikation auf dem gelungenen Zusammenspiel der einzelnen Komponenten. Die erfassten 3D-Daten der Kamera werden sofort und noch am Ort ihrer Entstehung aufbereitet und umgerechnet. Dazu verfügt die Visionary-T über eine extrem performante Hardware und diverse spezielle Bildverarbeitungsfilter, mit deren Hilfe sie die räumliche Position dunkler, transparenter oder reflektierender Objekte zuverlässig erkennt. Die so exakt ermittelten Objektpositionen gibt sie dann in einfachen 3D-Weltkoordinaten mit bis zu 50 Bildern pro Sekunde unverzüglich an die Maschinensteuerung weiter.

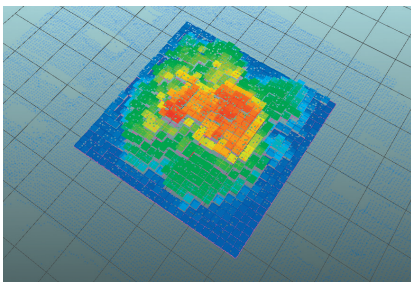
Dabei werden die Daten so aufbereitet, dass die direkte Anbindung der Kamera an die SPS möglich ist. In der Folge kann das patentierte Greifsystem seine ganze Wirkung entfalten. So gelingt die garantierte Vereinzelung der Produkte nach erfolgreicher Implementierung spielend.

Intelligenz implementieren

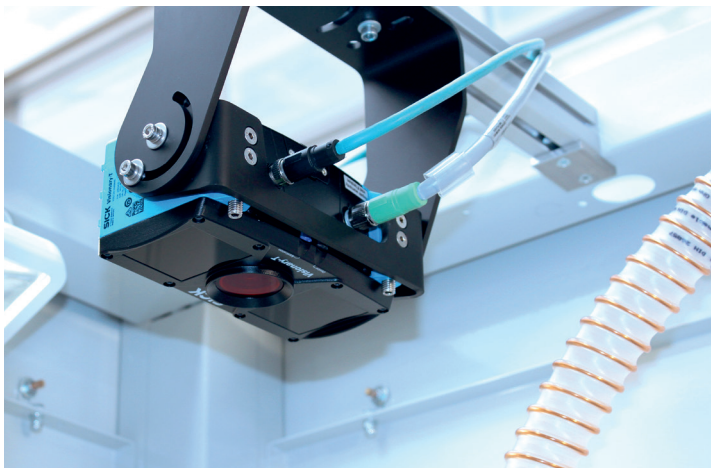
Der Projektleiter und Unternehmensstratege Andreas Frick von fpt Robotik äußert folgende Sichtweise auf das eigene Geschäftsfeld: „Roboter können enorm viel. Doch war der Einsatz von Robotern in der automatischen Handhabung von biegeschlaffen Teilen bislang ausgeschlossen und die Erkennung der Beutel nur bedingt erfolgreich. Durch das perfekt abgestimmte Zusammenspiel zwischen Greifsystem und Kamera wurde eine ehemals kategorisch ausgeschlossene Roboteranwendung nun zum Produkt.“ Das beschreibt ganz gut, dass für eine gelungene Anwendung, z. B. das rasante Greifen und Ablegen in einer Roboterzelle wie der Subito Connect, eine riesige Anzahl kleiner Puzzlestücke nötig ist, um ein gutes Ergebnis zu erzielen. Die Mitarbeiter von SICK konnten im Rahmen der Zusammenarbeit in diesem Projekt mit der eingebrachten Kameratechnik einen wichtigen Beitrag zur Intelligenz des Systems beitragen. Vor allem aber das gemeinsame Weiterdenken und Arbeiten mit den Kollegen von fpt Robotik spiegelt den Erfolg wider. Darauf will man gemeinsam aufbauen. So entstehen sicher auch in naher Zukunft innovative Lösungen und greifbare Erfolgsgeschichten. *(mw)*

Die Subito Connect A-Zelle von fpt Robotik für Pick-and-place-Anwendungen





Die ermittelten Objektpositionen gibt die Visionary-T in 3D-Weltkoordinaten mit bis zu 50 Bildern pro Sekunde an die Maschinensteuerung weiter



Die 3D-Kamera Visionary-T AG

AUTOMATION MIT ROBOTER: SICHER OHNE SCHUTZZAUN

Mithilfe von Sicherheits-Laserscannern der Produktfamilie microScan3 sowie einer Sicherheitssteuerung Flexi Soft gewährleistet DESMA an einer Spritzgießmaschine den sicheren Betrieb eines Roboters. Die optoelektronischen Schutzeinrichtungen und die sichere Steuerungslösung ermöglichen einen ergonomischen Zugang an die Maschine zur prozessgerechten Materialbereitstellung und -entnahme. Der Roboter nimmt das bereitgestellte Rohmaterial automatisch auf, sobald der Sicherheitsbereich frei ist, und gibt die bearbeiteten Silikon- und Gummiteile aus. Gleichzeitig sind die Sicherheits-Laserscanner besonders platzsparend und stören so die Arbeitsabläufe nicht.

>> Das Sicherheitskonzept für den Roboter an der DESMA-Spritzgießmaschine hat die Anwendungsberatung von SICK in enger Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Fachabteilungen bei DESMA erarbeitet. Es kombiniert ein horizontales 275°-Schutzfeld zur Gefahrbereichsabsicherung vor dem Roboter mit vertikalen Schutzfeldern zur Gefahrstellenabsicherung des Arbeitsbereichs. Nähert sich eine Person dem Roboter, erfasst der horizontal absichernde Sicherheits-Laserscanner sie frühzeitig und die Gefahr bringende Bewegung des Roboters wird kontrolliert so verlangsamt, dass von ihr keine Gefahr mehr ausgeht. Dadurch war es möglich, die erforderlichen Sicherheitsabstände der vertikal überwachenden microScan3 zur Gefahr bringenden Bewegung des Roboters deutlich zu reduzieren – und damit auch den gesamten Platzbedarf der Maschine und ihrer Sicherheitstechnik. Ein weiterer microScan3 überwacht den Ablagetisch des Roboters. Wechselt der Maschinenbediener beispielsweise ein Werkzeug und steht dabei auf dem Tisch, das heißt innerhalb des überwachten Bereiches – detektiert der Sicherheits-Laserscanner dies und verhindert einen Start des Roboters. Die gesamte sicherheitstechnische Applikation lässt sich somit mit automatischem Wiederanlauf betreiben, also ohne manuelle Wiederanlaufsperre. Der Werker nimmt die Sicherheitstechnik dadurch nicht mehr als störend wahr, da sie ganz automatisch dem Arbeitsablauf des Werkers folgt und er nicht mehr explizit durch Drücken eines Wiederanlaufschalters mit ihr interagieren muss. Die erforderliche Logik dafür sowie die Integration weiterer Sicherheitskomponenten wie z. B. Not-Aus-Taster erfolgt in der Sicherheitssteuerung Flexi Soft. Das von SICK und DESMA gemeinsam entwickelte Absicherungskonzept bietet – nicht zuletzt aufgrund der innovativen safeHDDM®-Scantechnologie des microScan3 – höchste Performance und Verfügbarkeit für die Maschinen zur Silikon- und Gummiverarbeitung von DESMA.

DESMA: die Experten für Spritzgießmaschinen

Premiumlösungen mit System für viele Branchen – diesen Anspruch an sich selbst realisiert die Klöckner DESMA

Elastomertechnik GmbH in Fridingen durch individuelle, schlüsselfertige Systemlösungen zur Produktion von technischen Gummi- und Silikonformartikeln. Hierfür bietet das Unternehmen Spritzgießtechnik, Werkzeugbau und die Automatisierungstechnik aus einer Hand an. Dadurch erfüllen die Spritzgießmaschinen kunden- und branchenspezifische Anforderungen und ermöglichen sichere Prozesse. Diese sorgen für eine höchst profitable Produktion von Gummi- und Silikonformteilen – wie sie beispielsweise in Automobilen, Schiffen, Energieversorgungsanlagen oder medizinischen Geräten eingesetzt werden.

Mensch-Roboter-Kooperation zur automatischen Materialzufuhr und -entnahme

Zukunftsweisende Technologien sind ein wesentliches Merkmal von DESMA-Spritzgießmaschinen. Das gilt auch für die Produktionsverfahren einer technisch und wirtschaftlich effizienten Gummi- und Silikonverarbeitung. Eine Möglichkeit, die Produktivität zu verbessern, sind Arbeitsszenarien, bei denen sich Menschen und automatisierte Maschinen den gleichen Arbeitsraum teilen und zu unterschiedlichen Zeitpunkten darin arbeiten. Diese Mensch-Roboter-Kooperation ermöglicht hochgradig optimierte Arbeitsabläufe, verbessert die Anlagenverfügbarkeit und -produktivität sowie die wirtschaftliche Effizienz. Daher hat DESMA für seine Spritzgießmaschinen diesen kooperativen Arbeitsplatz entwickelt, an dem ein Werker Rohteile bereitstellt, der Roboter als Produktionsassistent diese greift und in die Maschine einlegt. Sind die Rohlinge bearbeitet, entnimmt sie der Roboter, stellt sie für den Bediener zum Abtransport bereit und legt die nächsten Rohteile ein. Der Prozessablauf verdeutlicht, wie wichtig für den Werker ein ungehinderter Zugang an die Maschine ist. Schutzzäune oder andere mechanische Einrichtungen um den kooperativen Arbeitsplatz schieden für DESMA daher aus.

Horizontale und vertikale Absicherung mit Sicherheits-Laserscannern microScan3

Gelöst hat der Spritzgießmaschinen-Hersteller diese Roboterapplikation mit einem berührungslos wirkenden Sicherheitssystem, das die Unfallgefahren für den Bediener eliminiert und ihm gleichzeitig einen ungehinderten Zugang zur Maschine ermöglicht. Angebunden an eine Sicherheitssteuerung Flexi Soft kommen insgesamt vier microScan3 zum Einsatz – zwei mit horizontal und zwei mit vertikal ausgerichteten Schutzfeldpaaren. Diese sind in der Objektauflösung in Stufen zwischen 30 Millimetern für die Handdetektion und 200 Millimetern für die Körperdetektion konfigurierbar – ein einzelner microScan3 kann also mit mehreren Schutzfeldern unterschiedlicher Auflösungen arbeiten. Die Integration der kompakten und robusten Geräte ist denkbar einfach: mechanisch mithilfe eines schwingfesten Halterungssystems und elektrisch über einen 8-poligen M12-Standardstecker. Die zu überwachenden Schutzfelder mit einer Reichweite von bis zu 5,5 Metern lassen sich mit der Software Safety Designer per Laptop auf einfache Weise direkt in das Maschinenlayout zeichnen. Diese Parametrierung wird per USB im Sicherheits-Laserscanner gespeichert. Im Betrieb visualisiert das mehrfarbige Display des microScan3 dessen Betriebszustand – über die Tasten des Bedienfelds lassen sich weitere Informationen als Klartext aufrufen.

Das technologische Highlight der Sicherheits-Laserscanner microScan3, die Performance Level d nach EN ISO 13849 und SIL2 nach IEC 62061 erfüllen, ist ihre safeHDDM®-Scantechnologie (HDDM = High Definition Distance Measurement). Dieses hochauflösende digitale Verfahren zur sicherheitsgerichteten Zeit- und Abstandmessung, bei dem mehr als 100-mal so viele Laserpulse ausgesendet werden als bei sonst üblichen Lichtlaufzeitmessungen, bietet insbesondere bei der Absicherung von kooperativen Szenarien wie an der DESMA-Spritzgießmaschine eine Reihe von Vorteilen.

Unerreicht stabile Messwerte – ein Plus für die Produktivität

Das Multi-Puls-Verfahren ermöglicht in Verbindung mit der speziellen digitalisierten Auswertung, wesentlich stabilere Messwerte zu generieren und dabei auch vorgeschriebene Minimal-Remissionswerte von 1,8 Prozent sicher zu detektieren, ohne von Störsignalen überlagert zu werden. Die robusten Auswerteverfahren dieser Scantechnologie gewährleisten ein Höchstmaß an Verfügbarkeit, z. B. bei Blendung, Staub oder anderen Umwelteinflüssen.

DESMA löst seine Roboterapplikation mit einem berührungslos wirkenden Sicherheitssystem, das die Unfallgefahren für den Bediener eliminiert und ihm gleichzeitig einen ungehinderten Zugang zur Maschine ermöglicht

Nähert sich eine Person dem Roboter, wird sie vom horizontalen Sicherheits-Laserscanner frühzeitig erfasst und die gefahrbringende Bewegung wird kontrolliert so verlangsamt, dass von der Bewegung keine Gefahr mehr ausgeht

Codierte Pulse vermeiden gegenseitige Beeinflussung

Die zeitliche Codierung der Laserpulse jedes einzelnen Sicherheits-Laserscanners wird dann entscheidend, wenn – wie bei DESMA – mehrere Geräte gleichzeitig und nahe zueinander betrieben werden. So sind zur Absicherung des Roboters an der Spritzgießmaschine insgesamt vier microScan3 in etwa 200 Millimetern Höhe am Robotertisch installiert. Zwei erzeugen vertikale Schutzfelder, die im 90°-Winkel als Zugangsabsicherung aufeinandertreffen. Der dritte und der vierte Sicherheits-Laserscanner sind horizontal als Bereichsabsicherung auf und vor dem Robotertisch installiert. Obwohl sich also die Sicherheits-Laserscanner gegenseitig beeinflussen könnten, stellt sich diese Frage für die microScan3 nicht: Die Laserpulse jedes Geräts werden durch einen zeitlichen Versatz von einigen Nanosekunden codiert – und ihre Sequenz zusätzlich durch einen integrierten Zufallsgenerator modifiziert. Damit sind zwei identisch verschlüsselte Scannersequenzen – und damit die Gefahr der gegenseitigen Beeinflussung – so wahrscheinlich wie ein „Sechser im Lotto". Auch andere Sensoren und Sensorsysteme, die Laser-LEDs als Lichtquellen nutzen, können die Sicherheitsfunktion und Verfügbarkeit dieser neuen Scannergeneration nicht beeinträchtigen.

Verbesserte Unempfindlichkeit gegen Blendung, Staub und Belagbildung

Kooperative Applikationen sind in Produktions-, Montage- und Logistikumgebungen im Einsatz. Die Sicherheits-Laserscanner microScan3 als kooperative Überwachungslösung für die DESMA-Spritzgießmaschine müssen sich den zu erwartenden Umgebungsbedingungen stellen. Durch ihre safeHDDM®-Scantechnologie erreichen sie eine unerreicht hohe Fremdlichtunempfindlichkeit bis 40.000 Lux. Damit sind sie nahezu unblendbar – weder durch helles Tageslicht noch durch hochfrequente künstliche Umgebungsbeleuchtung oder direkt in die Optik strahlende Lichtquellen oder Spiegelungen. Zudem sorgt die Auswertung von safeHDDM® dafür, dass die Erfassungssicherheit und die zuverlässige Schutzfunktion weder von Staubpartikeln in der Umgebung noch von einsetzender Belagbildung auf der optischen Grenzfläche der Sensoren beeinträchtigt wird. Hinzu kommt, dass der Sicherheits-Laserscanner microScan3 über eine parabolisch gewölbte Frontscheibe verfügt. Diese leitet alle Reflexionen, die außerhalb der optischen Strecke der Laserimpulse und ihrer Remissionen eintreffen, in eine optische Falle – weg vom Empfangselement im Gerät. Dies erhöht die Unempfindlichkeit gegen Staub und Belagbildung zusätzlich und bedeutet mehr Verfügbarkeit für den Roboter an der Spritzgießmaschine.

Umfassende Expertise bei der Auslegung sicherer Roboterapplikationen

Mit der Produktfamilie microScan3 hat ein Technologiewechsel im Markt der aktiv tastenden Sicherheits-Laserscanner stattgefunden, der insbesondere auch der sicheren und hochverfügbaren Mensch-Roboter-Interaktion zugutekommt. Der microScan3 wie auch die Sicherheitssteuerung Flexi Soft sind Teil eines Sensor- und Steuerungsportfolios, das sich seit Jahrzehnten mit den Anforderungen sicherer Roboteranwendungen weiterentwickelt hat. Die zunehmend intelligenteren Sicherheitslösungen auf Basis unterschiedlicher Technologien ermöglichen immer wieder neue kooperative Anwendungen mit zunehmend anspruchsvolleren Anforderungen. „Bei der Entscheidung für SICK als Partner zur Realisierung dieser kooperativen Applikation war für DESMA entscheidend, dass SICK neben einem breiten Portfolio an Produkt- und Systemlösungen auch eine hohe sicherheitstechnische Beratungskompetenz sowie umfassende Dienstleistungen hinsichtlich Sicherheitskonzepten anbietet", so Heiko Wolters, Teamleiter Hardware Entwicklung von DESMA. *(ms)*

UNIVERSAL ROBOTS UND SICK AUF DEM WEG IN DIE ZUKUNFT

Gemeinsam haben der renommierte Roboterspezialist Universal Robots (UR) und SICK als führender Anbieter von Sensorlösungen zwei innovative Anwendungen für kollaborierende Roboter entwickelt.

>> Diese Anwendungen vereinen die individuellen Stärken der beiden Unternehmen in sich und ermöglichen die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter im selben Arbeitsraum. Dabei übernimmt der kollaborierende Roboter (Cobot) repetitive Bewegungen und das Anheben schwerer Gegenstände, während der menschliche Mitarbeiter sich in einer sicheren Umgebung frei bewegen, anspruchsvollere Aufgaben wahrnehmen und damit Mehrwert schaffen kann.

Die erste der beiden Anwendungen nutzt zwei Sensoren von SICK, die für Identifikations- und Positionierzwecke mit einem Roboter verbunden sind, ideal geeignet für Pick-and-place- oder Qualitätskontrollaufgaben in Verpackungs- und Logistikprozessen. Beim Lector63x handelt es sich um einen 2D-Vision-Sensor, der dem Roboter mithilfe von 2D-Erkennung Informationen zu den Objekten auf dem Förderband zukommen lässt.

„SICK war schon ein Spezialist im Bereich Industrie 4.0, als dieser Begriff noch gar nicht existierte“, so Jaume Catalán, Industry Manager Automotive & Machine Building bei SICK Spanien. „Vision-Sensoren, Sicherheits- und Identifikationslösungen sowie Smart Sensors gehören schon seit Jahrzehnten zu den tragenden Pfeilern des Unternehmens. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass SICK als einer der Vorreiter gilt, wann immer die Themen Industrie 4.0 und Smart Factory ins Spiel kommen.“

Dank fünfzehn von TÜV-NORD zertifizierten Sicherheitsfunktionen können die Cobots von Universal Robots ohne Sicherheitszäune betrieben werden. Sie sind so programmiert, dass sie augenblicklich anhalten, wenn sich ein Mensch oder Objekt in ihrem Verfahrweg befinden. Somit wird jeder unbeabsichtigte Kontakt verhindert. Der Sicherheits-Laserscanner microScan3 von SICK gewährleistet eine sichere Umgebung für den Bediener, indem er die Anwesenheit von Personen erkennt und die Robotergeschwindigkeit automatisch reduziert, sobald sich ein Mensch in den definierten Gefahrbereich hineinbewegt.

In der zweiten Anwendung übernimmt der 2D-Vision-Sensor Inspector PIM60 in Pick-and-place- und Qualitätskontrollprozessen die Aufgabe der Positionserkennung. Auf Grundlage der vom Sensor übermittelten Daten kann der UR-Roboter die Position und Ausrichtung von Objekten erkennen.

Mithilfe eines von SICK entwickelten Plug-ins für die Universal-Robots-Plattform UR+ gelingen außerdem Programmierung und Inbetriebnahme einfacher und schneller als bisher.

„Die Kombination aus technologischer Wissbegier und rastlosem Forscherdrang, die allen erfolgreichen Industrieanbietern gemeinsam ist, hat auch in diesem Fall zu herausragenden Ergebnissen geführt, die für die Produktionsprozesse in den kommenden Jahren noch deutliche Zusatznutzen bringen werden“, so Jaume Catalán abschließend. *(cf)*

Dank Universal Robots und SICK arbeiten Mensch und Roboter eng zusammen

Besuchen Sie uns online:
www.sick.com/robotik

SICK
Sensor Intelligence.

SICK Vertriebs-GmbH
Willstätterstraße 30 | 40549 Düsseldorf
Telefon 0211 53 01-301 | Fax 0211 53 01-302
info@sick.de

SICK AG
Erwin-Sick-Str. 1 | 79183 Waldkirch
Telefon 07681 202-0 | Fax 07681 202-3863

www.sick.com

Artikelnummer: 8023265