

: FOKUS MOBILE APPLICATIONS



EFFIZIENT UNTERWEGS

AUTOMATISIERUNG WIRD MOBIL



Besuchen Sie uns:
www.sickinsight.de



Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

für mobile Arbeitsmaschinen im Bau-, Agrar- oder Verkehrssektor gilt der gleiche Anspruch an Automatisierungslösungen wie für Maschinen in den Hallen von Fabriken oder Logistikzentren. Durch die besonderen Bedingungen im Outdoorbereich muss sich die Sensorik jedoch zusätzlichen Herausforderungen stellen. Hier kommt die Erfahrung von SICK mit innovativen und intelligenten Sensorlösungen in der Fabrik-, Logistik- und Prozessautomation zum Tragen. Als einer der weltweit führenden Sensorhersteller können wir Technologien bereitstellen, die nicht nur indoor seit Jahrzehnten hinsichtlich Robustheit und Verfügbarkeit hoch anerkannt sind, sondern auch bei widrigen Umgebungsbedingungen ihre Vorteile ausspielen.

Mit Branchen-Know-how und dem breiten Portfolio an Sensortechnologien ist SICK der ideale Partner für die Automatisierung von mobilen Arbeitsmaschinen. Durch die Integration von Sensoren und Sensorsystemen beispielsweise in Land- und Forstmaschinen entstehen intelligente und alltagstaugliche Lösungen, die den Wünschen der Kunden nach höherem Ertrag bei gleichzeitig niedrigeren Prozesskosten gerecht werden.

Durch unser globales Vertriebs- und Supportnetz können wir Kunden anwendungsspezifisch mit technologischem Know-how weltweit vor Ort unterstützen – sei es in Europa, Asien oder Amerika. Diese Struktur ermöglicht uns zudem eine optimale Betreuung großer Hersteller mobiler Arbeitsmaschinen, die wie wir gleichfalls auf globaler Ebene agieren.

Gemeinsam mit unseren Kunden entwickeln wir neue Lösungen für die Mobile Automation oder passen bestehende Produkte und Technologien an. In dieser Ausgabe unseres Kundenmagazins finden Sie dafür unterschiedliche Beispiele mit intelligent gelösten Applikationen und zukunftsweisenden Produkt- und Systementwicklungen für smarte Automatisierungslösungen und IoT-Anwendungen.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Bauer', with a long horizontal stroke extending to the right.

Dr. Robert Bauer
Vorsitzender des Vorstands der SICK AG

SMARTE MOBILE ARBEITSMASCHINEN

INHALT

Intelligente Sensoren für smarte mobile Arbeitsmaschinen	04
Mobile Connectivity: Gateway-System TDC	06
Automatisierte Prozesse für mehr Ertrag.....	08



Mit Fahrerassistenzsystem APS Unfälle und Kollisionen vermeiden	10
--	-----------



Aktive Kollisionswarnung für die Mobile Automation	12
--	-----------

Der 3D-LiDAR-Sensor LD-MRS detektiert den Pinguin auch im schwarzen Frack.....	16
Smarte Abfallentsorgung	18



Nur wer Bewegungsabläufe kontrolliert, kann sie verbessern	22
--	-----------

Neue Herausforderungen beim Einsatz fahrerloser Transportfahrzeuge ..	24
---	-----------



Mehr Lagen eröffnen mehr Perspektiven.....	26
--	-----------

Der induktive Näherungssensor IMB trotz aller Widerständen im Außenbereich	28
Bewährtes Detektionsprinzip aus der Natur für Nutzfahrzeuge und Landmaschinen	30



Impressum

Ausgabe 2/2017

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

Redaktionsteam:
Franziska Groh (fg) · Tobias Maillard (tm) ·
Hanna Schmidt (hs) · Antje Stein (as)

Layout:
Daniel Kaidusch · Verena Weber

Bildnachweis:
SICK AG · 123RF

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



BRANCHE IN BEWEGUNG

INTELLIGENTE SENSOREN FÜR SMARTE MOBILE ARBEITSMASCHINEN



Der rasante Fortschritt in der Elektronik und Sensorik bestimmt heute den Innovationsgrad von mobilen Arbeitsmaschinen. Hersteller und Anwender von Land- und Forstmaschinen, Bau- und Bergbaumaschinen sowie Sonder- und Kommunalfahrzeugen machen sich das Potenzial intelligenter Sensoren zunutze. Die Integration von Sensoren und Sensorsystemen führt zu alltagstauglichen Lösungen, die den Wünschen nach höherer Produktivität bei gleichzeitig niedrigeren Prozesskosten gerecht werden. Prozesse werden effizienter, präziser und umweltschonender gestaltet. Diese Entwicklung macht SICK zu einem wichtigen Partner auf dem Weg zu hochautomatisierten bis hin zu autonomen mobilen Arbeitsmaschinen.

>> Die Landwirtschaft, und damit die Nahrungsmittelproduktion, aber auch beispielsweise die Bauwirtschaft stehen vor ständig neuen Aufgaben – regional, national, global. Das Bevölkerungswachstum treibt die Nachfrage nach Nahrungsmitteln immer weiter an, während die Anbauflächen schrumpfen. Im Bausektor muss der Infrastrukturausbau vorangetrieben, der vorhandene Raum viel effizienter genutzt werden. Die technischen Anforderungen bei der Automatisierung von Kommunalfahrzeugen wie Kehrfahrzeugen, Streufahrzeugen oder Feuerwehrfahrzeugen sind breit gefächert. Durch die Vielfalt der Einsatzmöglichkei-

ten eröffnet sich hinsichtlich Bedienung, Steuerung und Vernetzung der speziellen Funktionalitäten ein weites Feld an Aufgaben. Um diese Herausforderungen zu meistern, sind zukunftsweisende Technologien und Systemlösungen unverzichtbare Elemente bei der Automatisierung von mobilen Arbeitsmaschinen.

Mit dem Know-how und der Erfahrung aus der Fabrik- und Logistikautomation SICK kann auf ein breites Technologieportfolio und Erfahrung in der Automatisierung von Maschinen und Fahrzeugen zurückgreifen. Die Palette mobiler Lösungen für den Materialfluss

innerhalb von Fabrikgebäuden reicht von zellularen Fördersystemen und Palettenshuttles über frei navigierende, autonome Transportfahrzeuge bis hin zu Schmalgangstaplern oder Hallenkränen. Aber auch Lösungen für mobile Outdoor-Anwendungen, bei denen wechselnde Witterungsbedingungen im Vordergrund stehen, oder für Anwendungen unter Tage sind keine neue Herausforderung für Sensoren von SICK. Sie bewähren sich seit Langem in Häfen, Minen und vielen weiteren anspruchsvollen Umgebungen. Hunderttausende von Installationen und realisierten Applikationen beweisen: SICK kennt die Branchen



und ihre Prozesse. Jede Branche hat spezielle Abläufe. Und doch sind die Aufgaben der Sensoren im Prinzip identisch: Messen, Detektieren, Kontrollieren und Überwachen, Absichern, Verbinden und Integrieren, Identifizieren, Positionieren. Das versetzt die SICK-Experten in die Lage, erfolgreiche Automatisierungslösungen branchenübergreifend auf andere Applikationen zu übertragen. Dennoch gilt es, die Sensoren bei Bedarf an die für mobile Arbeitsmaschinen geltenden Anforderungen anzupassen.

Hersteller und Anwender von mobilen Maschinen beobachten die Trends in der Automobilindustrie sehr aufmerksam. Viele dieser Entwicklungen lassen sich auf mobile Arbeitsmaschinen übertragen. So auch Telematiklösungen, wie sie heute schon unter dem Begriff Connectivity

im Auto zu finden sind. Solche Datenfernübertragungssysteme lassen sich für Smart Services, wie Flottenmanagement oder frühzeitige Verschleißerkennung, nutzen. Da es bei der Mobilen Automation, im Gegensatz zur Fabrikautomation, kein Gebäude oder keine Infrastruktur gibt, die eine leitungsgebundene Vernetzung der einzelnen Prozessteilnehmer ermöglicht, sind in dieser Branche die Cloud-basierte Vernetzung sowie eine kabellose Maschine-zu-Maschine-Kommunikation besonders wichtig.

SICK ist als Sensorhersteller Datenlieferant für intelligente Maschinen. Bereits heute bietet SICK für viele Aufgabenstellungen in diesem Bereich weltweit führende Produkte an und setzt zusätzlich auf Lösungen, die auf der klugen Verbindung von Hard- und Software basieren.

Zu den Hauptaufgaben von Sensoren in der Mobilen Automation gehören Lösungen zur Fahrerassistenz. Hierfür bietet SICK ein umfangreiches Portfolio – von Standardsensoren über intelligente Sensoren mit integrierten Applikationsalgorithmen bis hin zu komplexen System-IoT- und Cloud-basierten Lösungen. Bei der Entwicklung von 3D-Streaming-Kameras, LiDAR-Sensoren oder Laserscannern, Ultraschallsensoren, Neigungssensoren, Encodern und induktiven Näherungssensoren sowie intelligenten Assistenzsystemen und Sicherheitslösungen nutzt SICK eine große Bandbreite an Technologien. Sensoren und Systeme sind der Schlüssel für viele große technologiegetriebene Zukunftsmärkte. Mit „Sensor Intelligence.“ können Produkte im Verbund noch deutlich mehr Aufgaben erfüllen als jedes einzelne für sich. (as)

IoT: SMART DATA AUF DER GRÜNEN WIESE

Mobile Land- und Forstmaschinen, Bau- und Bergbaumaschinen sowie Sonder- und Kommunalfahrzeuge sind Innovationstreiber der Automatisierung. Intelligente Vernetzung und Digitalisierung innerhalb und außerhalb der Maschinen spielen eine immer wichtigere Rolle.

>> Die Vernetzung von Sensoren und das Bereitstellen zusätzlicher Daten über Zustand und zeitliche Veränderung von Kennwerten ermöglichen eine frühzeitige Erkennung von möglichen Ausfällen der Maschine. Da es in der Mobilen Automation im Gegensatz zur Fabrikautomation kein Gebäude und keine andere Infrastruktur gibt, die eine leitungsgebundene Vernetzung der einzelnen Prozessteilnehmer ermöglicht, ist bei der Mobilen Automation das Thema

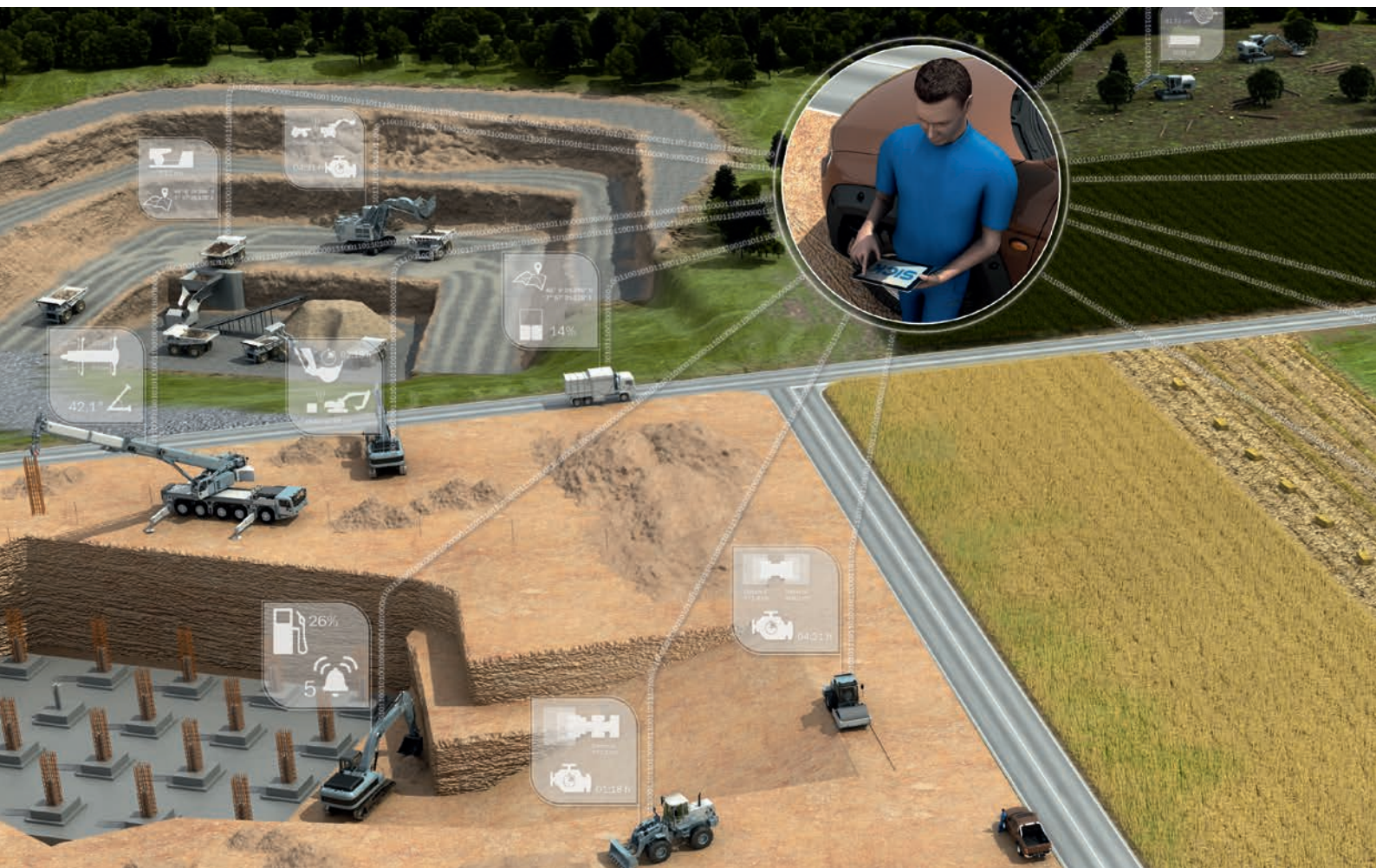
Cloud-basierte Vernetzung sowie eine kabellose Maschine-zu-Maschine-Kommunikation besonders wichtig.

In automatisierten Abfallsammelfahrzeugen, Baggern, Ernte- oder anderen mobilen Arbeitsmaschinen verarbeiten Mobilsteuerungen alle Arbeitsfunktionen inklusive der Sensordaten und sorgen für die präzise und schnelle Steuerung der komplexen Funktionen. Sensoren und andere Geräte liefern über unterschied-

liche Protokolle zuverlässig die dazu notwendigen Daten. Doch wie bekommt man diese oder zusätzliche Daten aus der mobilen Arbeitsmaschine, aus dem Off ins Office?

Telematic Data Collection Solution – Gateway-System TDC von SICK

SICK liefert über Sensoren nicht nur Echtzeitdaten für die laufende Funktionsautomatisierung, sondern sorgt auch für den Zugang zu smarten Daten als





Service für die Erkennung von Maschinen- oder Fahrzeugzuständen, für vorausschauende Wartung und Prozessorganisation und -optimierung. Das Gateway-System TDC (Telematic Data Collector) ist darauf ausgelegt, Daten von Sensoren zu sammeln, zu speichern und via Mobilkommunikation zu übermitteln. TDC verfügt über alle gängigen Schnittstellen und bietet eine SaaS-Cloud-Plattform mit API-Schnittstelle. Der Telematic

Systeme der Produktfamilie TDC (Telematic Data Collector) sammeln und übertragen Sensordaten aus mobilen und stationären Systemen.



Data Collector sendet die Daten an einen definierten Server. Diese können über die Benutzeroberfläche angezeigt werden. Die Datenübertragung erfolgt über M2M SIM-Card. Das GPS- und GSM-erprobte Hochleistungssystem kann an allen Objekten leicht installiert werden und bietet Maschinen- und Fahrzeugbetreibern Echtzeitüberwachung von Maschinenzuständen, z. B. Flüssigkeitsständen, Druck, Leistungsaufnahme und anderen Parametern, die für die Prozessqualität wichtig sind. So behält der Betreiber durch smarte Daten den laufenden Prozess im Auge und den Prozess am Laufen. Vorausschauende und planbare Wartung steigert die Effizienz. Durch M2M-Kommunikation wird der automatisierte Informationsaustausch zwischen technischen Endgeräten wie Maschinen, Fahrzeugen oder Anbaugeräten mit einer zentralen Leitstelle realisiert.

Dadurch können die Daten mobiler und stationärer Systeme in kürzester Zeit von jedem beliebigen Standort aus angezeigt, überwacht, aufgezeichnet und analysiert werden. Mit diesem Zugang zu smarten Daten ist es dem Betreiber möglich, strategisch und betriebswirtschaftlich zu reagieren und die unternehmerische Performance zu verbessern.

Durch die Integration von Sensoren und Sensorsystemen in mobile Arbeitsmaschinen entstehen intelligente und alltagstaugliche Lösungen, die den Wünschen der Kunden nach höherem Durchsatz bei gleichzeitig niedrigeren Prozesskosten gerecht werden. Durch den Zugang zu smarten Sensordaten mit Telematiklösungen wird Maschine-zu-Maschine-Kommunikation möglich und entsteht Interaktion im Internet der Dinge (as)



FAHRERASSISTENZSYSTEM FÜR ERNTEFAHRZEUGE

AUTOMATISIERTE PROZESSE FÜR MEHR ERTRAG

Zeitersparnis, Effizienzsteigerung und Entlastung des Traktorführers beim Einfahren von Ernte und Mähgut – all diese Vorteile bietet das Fahrerassistenzsystem WGS von SICK. Eingesetzt wird es zur Detektion und Vermessung von Stroh-, Ernte- und Mähgutschwaden auf dem Feld. Dank integrierter Tracking-Funktion liefert das System exakte Informationen über die Position und Größe der Schwaden. Integriert in die Fahrzeugsteuerung ermöglichen diese Daten, die Landmaschine automatisch zu positionieren und zu steuern, ihre Geschwindigkeit zu regeln und den Ernteprozess insgesamt zu optimieren.

>> „Säen ist nicht so beschwerlich als ernten“, stellte schon Johann Wolfgang von Goethe fest. Seit dieser Zeit hat sich zwar einiges durch die Motorisierung und Mechanisierung der Landwirtschaft geändert – dennoch ist die Ernte auch heute noch eine Tätigkeit, bei der jede Hand gut gebraucht werden kann. Lösungen, die die Effizienz im Ernteprozess verbessern, sind daher wie eine Saat, die aufgeht. Ein solches „technologisches

Saatkorn“ ist das WGS (Windrow Guidance System) von SICK.

Per Traktor der Schwade auf der Spur

Nach dem Schnitt von Getreide und anderen Feldfrüchten oder dem Mähen von Gras und Wiesenkräutern wird die lose Mahd mit einem Kreiselwender zu Schwaden angehäuft. Um dieses Erntegut anschließend aufzunehmen oder einer Ballenpresse zuzuführen, muss die

Zugmaschine möglichst effizient über die Schwade gefahren werden. Lücken in der Schwade, unterschiedliche Kurvenverläufe und Schwadenhöhen – all diese Unregelmäßigkeiten können dazu führen, dass die mobilen Verarbeitungsgereäte zu viel Material aufnehmen und dadurch verstopfen oder nicht effizient gefüllt werden. Die Folge ist Zeitverlust und hoher Arbeitsaufwand, um die Maschine wieder einsatzfähig zu machen –

und das zur Erntezeit mit ihrem oftmals knappen Zeitfenster und dem manchmal unberechenbaren Wetter.

Fahrerassistenzsystem WGS: der intelligente Erntehelfer

Bislang war der Fahrer der Landmaschine gefordert, das Fahrzeug so zu steuern, dass die Schwaden auch bei unterschiedlichem Volumen und Verlauf optimal aufgenommen, zerkleinert oder zu transportier- und lagerbaren Rund- oder Quaderballen gepresst werden. Jetzt hat er mit dem WGS einen intelligenten Erntehelfer zur Seite. Das System besteht aus einem 2D-LiDAR-Sensor (auch 2D-Laserscanner) TiM351 sowie einer integrierten Applikationssoftware zur Schwadenerkennung, die ihre Messergebnisse direkt an das Fahrzeugautomatisierungssystem ausgibt, aber auch

die Lenk- und Geschwindigkeitsinformation der Maschine verarbeiten kann. Der LiDAR-Sensor wird auf dem Kabinendach der Maschine montiert und tastet den Boden vor dem Fahrzeug quer zur Fahrtrichtung ab. Aus den Daten erstellt das WGS zunächst das Bodenprofil, berechnet die relative Position der Schwade zum Fahrzeug und verfolgt ihr Profil. Unter Verwendung der eingehenden Daten zur Maschinenbewegung detektiert das System die Schwade, speichert und trackt die Positionen. Mit diesen Informationen zur Schwadtrajektorie kann die Fahrzeugsteuerung automatisch die Zugmaschine entlang der Schwade lenken und für das Einfahren des Materials optimal positionieren. Gleichzeitig liefert die Berechnung des Schwadvolumens die notwendige Basis für eine automatische Geschwindigkeits-



Das Fahrerassistenzsystem WGS basiert auf dem 2D-LiDAR-Sensor TiM.

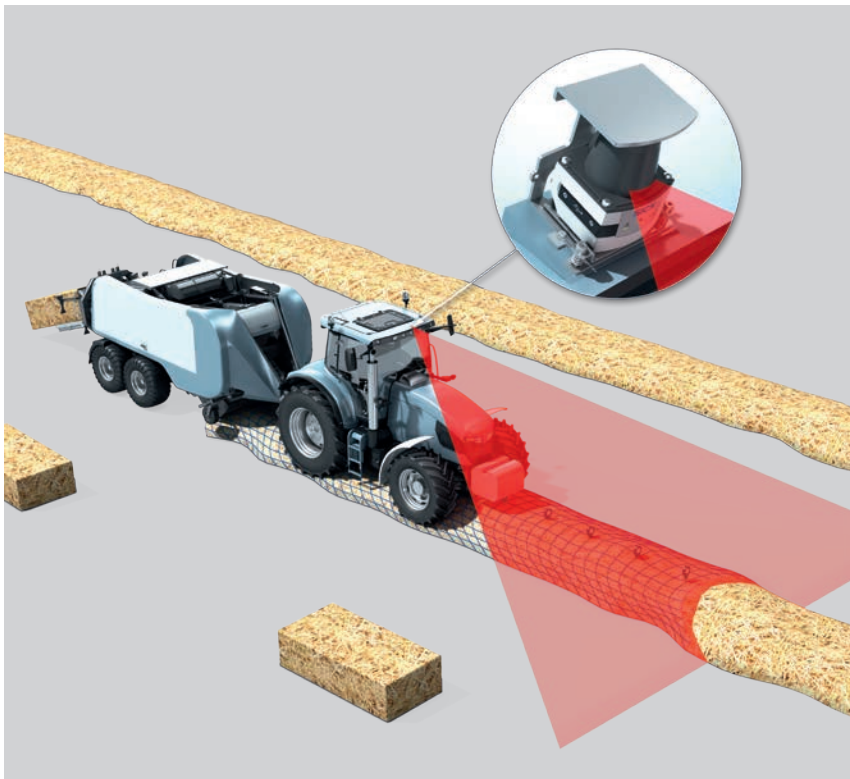
regelung – schnellere Fahrt bei kleiner Schwade, langsamere Fahrt bei höherer Schwade.

Integrationsfreundliches Systemkonzept

Der offensichtliche Nutzen von Fahrerassistenzsystemen für landwirtschaftliche Maschinen und Prozesse veranlasst immer mehr Hersteller, Systeme wie das WGS in ihre Landmaschinen zu integrieren. Vorteilhaft hierbei ist, dass die gesamte Mess- und Fahrzeugdatenverarbeitung direkt im Sensor des WGS stattfindet und ein CAN-Bus die Messdaten dem Automatisierungssystem eines Traktors oder einer mobilen Erntemaschine zur Verfügung stellt. Das Automatisierungssystem nutzt die Ergebnisse ohne weitere rechenintensive Verarbeitung direkt auf der eigenen Assistenzplattform zur Quer- und Geschwindigkeitsregelung.

Fahrer deutlich entlastet, Fahrzeug besser ausgelastet

Das WGS entlastet den Fahrer enorm – insbesondere bei langen Arbeitszeiten sorgt es für ein weitgehend ermüdungsfreies Fahren. Das System verhindert zeit- und kostenintensive Störungen z. B. an Feldhäckslern oder Ballenpressen, optimiert parallel dazu deren Auslastung und reduziert so die Arbeitszeit auf dem Feld. (as)



Das Fahrerassistenzsystem WGS ermittelt die Position und das Höhenprofil der Schwade.

VORSICHT AUF DEM VORFELD

MIT FAHRERASSISTENZSYSTEM APS UNFÄLLE UND KOLLISIONEN VERMEIDEN

Bei der Bodenabfertigung von Flugzeugen entstehende Schäden in Höhe von mehreren Milliarden US-Dollar pro Jahr führen zu hohen Ersatzleistungen der Versicherer. Die Bodenverkehrsdienste werden deshalb mit höheren Versicherungsprämien belastet.



>> Um Schäden zu vermeiden, setzt die Lufthansa LEOS GmbH beim Schleppen von Flugzeugen auf die Laserscanner-Erfahrung von SICK und erprobt für ihre Schlepperflotte das Fahrerassistenzsystem APS von SICK.

LEOS betreibt an den Standorten Frankfurt und München eine Schlepperflotte mit insgesamt 38 Schleppern. Jeder Schlepper kommt pro Tag im Schnitt auf acht bis fünfzehn Schlepps oder Pushbacks. Dabei kann es zu Kollisionen mit auf dem Rollfeld oder im Hangar befindlichen Objekten oder anderen Fahrzeugen kommen.

Kollisionswarnung und Fahrerassistenz für Flugzeugschlepper

Um Fahrer von Flugzeugschleppern beim sicheren Bewegen von Flugzeugen zu unterstützen, hat SICK in Zusammenarbeit mit LEOS das Fahrerassistenzsystem APS (Aircraft Protection System) entwickelt. Es entlastet die Fahrer, reduziert die Gefahr von Kollisionen und Unfällen und kann so hohe Reparatur- und Ausfallkosten sowie Stillstandszeiten vermeiden. Kurz: Der Einsatz des APS ermöglicht einen effizienten und reibungslosen Pushback-, Umschlepp- und Werftschleppvorgang.

Bestimmung des Flugzeugtyps

Der stangenlose Flugzeugschlepper greift das Bugrad und hebt es an. Das Bugrad liegt nun mit seinem Gewicht im Zentrum des Schleppfahrzeugs und der Schlepperfahrer übernimmt die Kontrolle über das Flugzeug. Der 2D-LiDAR-Sensor (auch 2D-Laserscanner) LMS511 ist mit Ausrichtung nach hinten am Schlepper befestigt und überwacht parallel zum Boden den gesamten Bereich unter dem Flugzeug. „Der Laserscanner detektiert die Räder des Hauptfahrwerks des Flugzeugs; das Fahrerassistenzsystem APS ermittelt dann anhand der Fahrwerksgeometrie den Flugzeugtyp. Das APS verfügt über eine Datenbank, in der die verschiedenen Flugzeugtypen hinterlegt sind, und schlägt dem Schlepperfahrer über eine Auswahlliste auf dem Display alle zur entsprechenden Fahrwerksgeometrie passenden Flugzeugtypen vor. Der Fahrer wählt das richtige Flugzeug aus und bestätigt die Auswahl“, erklärt Michael Doll, Projektingenieur Lufthansa LEOS GmbH.

Unsichtbarer Teppich unter dem Flugzeug

Das Fahrerassistenzsystem APS überwacht den Schleppkorridor, zeigt dem Fahrer alle Hindernisse an und warnt ihn frühzeitig vor möglichen Kollisionen.



Der LMS511 vermisst die Räder des Flugzeugs für die Flugzeugtypisierung.

Das System besteht aus einem 2D-LiDAR-Sensor LMS511 und einem Touchdisplay mit integrierter Rechneinheit inklusive Applikationssoftware. Der integrierte Installationsassistent ermöglicht eine einfache Inbetriebnahme und Konfiguration des APS. „Der LiDAR-Sensor detektiert quasi alles, was sich unter, links



Das Fahrerassistenzsystem APS unterstützt Fahrer von Flugzeugschleppern beim Bewegen von Flugzeugen.

und rechts neben und hinter dem Flieger befindet. Die Warnzonen können individuell festgelegt werden. Die Scanfläche liegt wie ein unsichtbarer Teppich unter dem Flugzeug“, beschreibt Thomas Killmaier, COO der Lufthansa LEOS GmbH, das Prinzip. „Alles, was in diesen Bereich reinkommt, in den Fahrschlauch des Fliegers, erscheint auf dem Display rot markiert. Entsprechend einer definierten Warnstrategie wird der Fahrer informiert und sieht, dass möglicherweise ein Objekt mit dem Flieger kollidieren kann.“

Das Bewegen von Flugzeugen stellt einen Schlepperfahrer vor große Herausforderungen. Flugzeuge lassen sich zwar schieben oder ziehen, versperren dem Fahrer u. U. dabei jedoch die Sicht. Hinzu kommen wetterbedingte Beeinträchtigungen, denn Flugzeuge müssen bei jedem Wetter bewegt werden. „Die Aufgabe der Schlepperfahrer ist komplex. Sie haben genügend andere Aufgaben zu erledigen. Das Fahrerassistenzsystem unterstützt, greift aber nicht in das System ein. Der Fahrer sieht sofort, das System funktioniert, die Sensorik erkennt jedes Objekt. Er muss sagen können: Heute hat es mir geholfen. Aber es muss für den Fahrer handelbar sein“, kommentiert Michael Doll. Die Entwickler von SICK konfigurieren gemeinsam mit den Schlepperfahrern die optimale akustische Warnfrequenz, damit Fahrer und Fahrerassistenz sich perfekt ergänzen.

Außer im Flughafenbetrieb werden SICK-Sensoren in weiteren, unterschiedlichsten Anwendungen, etwa im Outdoorbereich, erfolgreich zur Kollisionsvermeidung eingesetzt. Zum Beispiel sorgen LiDAR-Sensoren von SICK in Containerhäfen weltweit für kollisionsfreien Betrieb von Kranen und Containern.

Lufthansa LEOS (Lufthansa Engineering and Operational Services GmbH) ist ein hundertprozentiges Tochterunternehmen der Lufthansa Technik AG, das sich auf Bodendienstleistungen an den deutschen Großflughäfen spezialisiert hat. Zu den Kernkompetenzen von LEOS gehören vor allem das Schleppen von Flugzeugen, Crew-Transporte sowie die Instandhaltung von Geräten und Fahrzeugen aus dem Bereich der Bodendienstleistungen. (as)



3D SNAPSHOT – ZWEI-AUGEN-PRINZIP FÜR EFFEKTIVEN EINSATZ IM AUßENBEREICH

DEN TOTEN WINKEL IM BLICK: AKTIVE KOLLISIONSWARNUNG FÜR DIE MOBILE AUTOMATION

Mit mobilen Arbeitsmaschinen – dazu gehören Baufahrzeuge- und Bergbaumaschinen für den Über- und Untertagebau, Land- und Forstmaschinen sowie Kommunal- und Sonderfahrzeuge – passieren häufig Unfälle beim Rangieren und Rückwärtsfahren. Zur Überwachung nicht einsehbarer Bereiche neben und hinter mobilen Arbeitsmaschinen steht mit dem für den Außenbereich geeigneten 3D-Vision-Sensor Visionary-B CV von SICK ein aktives Fahrerassistenzsystem zur Verfügung, das Personen und Objekte im toten Winkel sicher erkennt und vor Kollisionen mit ihnen warnt.

>> Viele Kollisionen und Unfälle lassen sich vermeiden, wenn geeignete Technik den Fahrer oder Maschinenführer unterstützt. Aktiv warnen alleine reicht dabei nicht – das Assistenzsystem muss auch in der Lage sein, Objekte auf ihre Relevanz für eine Kollisionswarnung zu unterscheiden.

Visionary-B CV ist als aktives System konzipiert: Sobald sich ein Objekt in einer der definierten Detektionszonen befindet, gibt das System ein akustisches und optisches Signal aus. Im Gegensatz zu passiven Überwachungslösungen muss der Fahrer nicht dauernd den Monitor im Auge behalten. Er kann sich ganz auf die Führung des Fahrzeugs konzentrieren und wird vom System trotzdem rechtzeitig vor kritischen Situationen gewarnt.

Visionary-B CV: 3D-Kollisionswarnung als Plug-and-play-Systemlösung

Das System besteht aus mindestens einem Sensorkopf, einer Auswerteeinheit, einem 2D-Monitor sowie dem kompletten mechanischen und elektrischen Installationszubehör. Darüber hinaus stellt das System eine 2-in-1-Lösung dar, da es sowohl einen aktiven 3D-Sensor zur Kollisionswarnung als auch eine integrierte 2D-Livekamera vereint. Damit stehen dem Fahrer zusätzlich ein 2D-Livebild sowie die Aufzeichnung der Aktivitäten der letzten Betriebsstunden zur Verfügung. Aus einer Montagehöhe zwischen 1 m und 2,4 m deckt der Erfassungswinkel von $105^\circ \times 90^\circ$ einen nicht einsehbaren Bereich hinter dem Fahrzeug auf einer Länge von 6 m und einer Breite von 4 m ab. Eine Auswerteeinheit verarbeitet die 3D-Bilddaten, ordnet die Objekte anhand der Messwerte



Fahrerassistenzsystem Visionary-B zur Kollisionswarnung in rauen Umgebungen.

verschiedenen Klassen zu und ignoriert mithilfe intelligenter Algorithmen Objekte, die für eine Kollisionswarnung irrelevant sind. Parallel dazu überträgt die Auswerteeinheit das 2D-Livebild wie auch die Signale für den Alarm an den Monitor in der Fahrerkabine, der neben einer akustischen auch eine optische Warnung aus gibt.

Stereoskopisches Prinzip und 3D-Snapshot-Technologie

Für die Zuverlässigkeit der Kollisionswarnung – aber auch für die Akzeptanz durch die Fahrer – ist entscheidend, dass das Assistenzsystem Gefahren zuverlässig erkennt und vom normalen Einsatzumfeld unterscheiden kann. Möglich macht dies die Objektdetektion nach dem stereoskopischen Prinzip,

das sowohl die Anwesenheit von Personen und Objekten als auch die jeweilige Distanz zum Fahrzeug räumlich erfassen kann. Zwei Kameras im Sensorkopf nehmen dafür die Umgebung aus leicht unterschiedlichen Positionen auf. Das Auswertesystem führt diese beiden Perspektiven zusammen und berechnet daraus die Tiefeninformation – die dritte Dimension. Aus diesen 3D-Bildinformationen berechnet der 3D-Vision-Sensor die Breite und Höhe von Objekten. Dadurch werden Personen und Objekte, von denen möglicherweise eine Kollisionsgefahr ausgeht, von nicht kollisionsrelevanten Objekten, z. B. Bordsteinen oder Unebenheiten, unterschieden. Das Fahrerassistenzsystem warnt den Fahrer folglich nur in wirklich kritischen Situationen.

Die integrierte Datenauswertung ermöglicht es, zwei Objektklassen für den Außenbereich zuverlässig zu detektieren. Unter Objektklasse 1 fallen alle kleinen Objekte. Unter Objektklasse 2 größere Objekte, jedoch keine langgezogenen, wie z. B. Wände. Sie werden in Objektklasse 2 ignoriert. Eine Konfiguration, bei der nur vor Objekten der Klasse 2 gewarnt wird, eignet sich deshalb z. B. für enge Durchfahrten, damit es dort nicht zu unnötigen und störenden Warnsignalen kommt.

Die flexible Konfiguration von Alarmzonen hilft zusätzlich, die Alarmmeldung zu qualifizieren, sodass der Fahrer entsprechend reagieren kann. Damit verhindert Visionary-B CV zuverlässig Fehlalarme – der Fahrer wird nur informiert, wenn es wirklich kritisch wird.

Neben der Bewertung und Einordnung von detektierten Objekten erlaubt das modulare Konzept von Visionary-B CV zudem, das Fahrerassistenzsystem auch

auf das Fahrzeug und dessen Nutzung hin auszulegen. Hierfür stehen unterschiedliche Systemkonfigurationen zur Verfügung: mit einem Sensorkopf für die Überwachung in einer Fahrtrichtung, mit zwei Sensorköpfen, zwischen denen automatisch umgeschaltet wird, z. B. für Vorwärts- und Rückwärtsfahrten, sowie mit zwei simultan arbeitenden Sensorköpfen, die zeitgleich das Umfeld oder den Rückraum besonders groß und unübersichtlicher Fahrzeuge abdecken.

Outdoor-Auslegung für höchste Verfügbarkeit im rauen Arbeitsumfeld

Entsprechend den zahlreichen Zielapplikationen in der Mobilen Automation ist das Fahrerassistenzsystem Visionary-B CV auf den Einsatz im Außenbereich ausgelegt und überzeugt durch höchste Robustheit. Das Sensorgehäuse bietet Schutzart IP69K und ist für Umgebungstemperaturen von $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+75\text{ }^{\circ}\text{C}$ spezifiziert. Darüber hinaus erfüllt es höchste Ansprüche an die Schock- und Schwingfestigkeit. Die

Auswerteeinheit – oftmals geschützt im Bereich der Fahrerkabine installierbar – ist mit Schutzart IP67 und einem Temperaturbereich von $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ebenfalls für eine lange Lebensdauer und raue Umgebungen ausgelegt. Die in der Praxis validierten Algorithmen stellen sicher, dass auch direktes Sonnenlicht, Regen, feuchte und dadurch glänzende Fahrbahnbeläge sowie andere Umgebungseinflüsse die zuverlässige Detektion von Objekten und damit die Kollisionswarnung nicht beeinträchtigen.

Mobile Automation bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten

Für das Outdoor-Fahrerassistenzsystem Visionary-B CV bieten die verschiedenen Branchen der Mobilen Automation eine Vielzahl interessanter Einsatzmöglichkeiten. An Baggern beispielsweise sichert die Variante mit zwei umschaltenden Sensorköpfen den Rückraum zuverlässig ab sowie den Bereich, der wegen des Baggerarms nicht einsehbar ist. Frontlader, Muldenkipper oder Walzen sind



Der 3D-Vision-Sensor Visionary-B erkennt Personen und Objekte im toten Winkel sicher und warnt vor ihnen.



Kollisionswarnung an der Walze.

typische Beispiele für Bau- und Bergbaumaschinen, die mithilfe des aktiven Fahrerassistenzsystems von SICK deutlich sicherer betrieben werden können. Fahrer von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen profitieren ebenfalls davon, dass Visionary-B mögliche Gefahren- und Unfallquellen rechtzeitig erkennt und aktiv davor warnt. Weniger Beschädigungen an den Fahrzeugen bedeuten reduzierte Maschinenausfallzeiten und bestmögliche Verfügbarkeit – ein Vorteil vor allem, wenn es während einer Ernteperiode genau darauf ankommt. Auch bei Kommunal- und Sonderfahrzeugen, wie sie beispielsweise für die Wertstoffsammlung eingesetzt werden, hat Visionary-B den toten Winkel jederzeit im Blick und unterstützt den Fahrer wirkungsvoll beim Steuern des Fahrzeugs.

Über die beschriebenen Beispiele hinaus gibt es für das hochentwickelte Fahrerassistenzsystem zahlreiche weitere Einsatzmöglichkeiten. Diese auch mit vorhandenen Fahrzeugen zu realisieren ist jederzeit möglich – denn alle Varianten des Visionary-B können sowohl direkt durch den OEM in neue Fahrzeuge verbaut werden, stehen aber ebenso als einfach zu konfigurierende Komplettlösung für die Fahrzeugnachrüstung oder als Händleroption zur Verfügung.

Visionary-B PS für noch mehr Flexibilität

Der Visionary-B liefert genau die Daten, die für eine optimale Fahrerassistenz benötigt werden, und ist perfekt auf die Kollisionsvermeidung bei mobilen Arbeitsmaschinen zugeschnitten. Mit Visionary-B PS steht nun bald eine weitere Variante der Produktfamilie Visionary-B zur Verfügung, die es dem Kunden erlaubt auch andere Applikationen nach seinen Wünschen zu lösen. Der Visionary-B PS verfügt dabei über die gleichen Eigenschaften bezüglich Datenqualität und Robustheit wie



Im Hafen überwacht der Visionary-B den Bereich hinter dem Reachstacker.



Kollisionswarnung am Feldhäcksler.

Visionary-B CV. Er stellt allerdings die 3D-Rohdaten, Objektklassen und -positionen sowie das 2D-Kamerabild zur Verfügung, die die Auswerteeinheit als Datenstrom per Ethernet ausgibt. Entsprechend ist bei dieser Variante ein Monitor überflüssig. Ob Positionierung beim Überladevorgang, Objekttracking oder Spurführung durch Reben, die Kombination aus 3D-Rohdaten, 2D-Kamerabild und vorverarbeiteten Daten in Form von Objektpositionen und -klassen kann eine Vielzahl von Applikationen lösen. Insbesondere in rauen Außenumgebungen lassen sich so Prozesse effizienter, präziser und umweltschonender gestalten. (as)



SENSORIK FÜR DROHNEN

DER 3D-LIDAR-SENSOR LD-MRS DETEKTIERT DEN PINGUIN AUCH IM SCHWARZEN FRACK

Je dunkler das Objekt, desto schwieriger wird seine Erfassung mit zunehmender Entfernung. Doch die Pinguine in der Antarktis dürfen ihren schwarzen Frack anbehalten, wenn eine Drohne über ihnen schwebt und der integrierte LiDAR-Sensor, auch Laserscanner, sie erfasst. Für Forscher und Wissenschaftler, die Pinguinkolonien kartieren und zählen, um dringend benötigte Informationen über die Auswirkung des globalen Klimawandels zu erlangen, ist die Kombination von LiDAR-Sensor und Flugrobotik eine höchst willkommene neue Technologie.

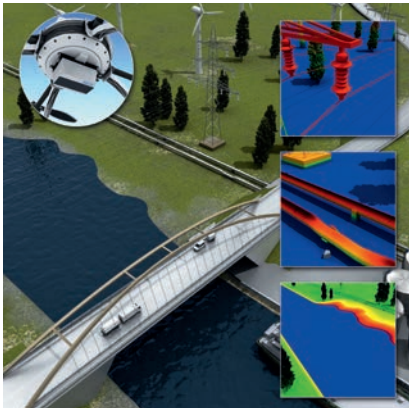
>> Der an die Drohne gekoppelte 3D-LiDAR-Sensor LD-MRS 4-Layer UAV von SICK weist trotz seiner leichten Bauform einen sehr großen Arbeitsbereich von 300 m auf. Sogar bei schwarzen Objekten (10 Prozent Remission) beträgt der Arbeitsbereich noch 50 m. Das bedeutet, auch wenn der Pinguin der Drohne seinen schwarz befrackten Rücken zukehrt, registriert ihn der Sensor. Der 3D-LiDAR-Sensor erfasst seine Umgebung lückenlos und verringert dank des integrierten Objekttrackings die Zähldauer der Tiere auf der großen

Populationsfläche von mehreren Wochen auf wenige Stunden.

Doch nicht nur die Wissenschaft ist an den vielfältigen Applikationsmöglichkeiten der neuen Technologie sehr interessiert. Die meisten Mess- und Überwachungsaufgaben, die bisher den teuren Einsatz von Hubschraubern verlangten, können die kostengünstigeren UAVs (Unmanned Aerial Vehicle), auch unbemannte Luftfahrzeuge oder Drohnen genannt, problemlos übernehmen. Pipelines, Stromtrassen, aber auch

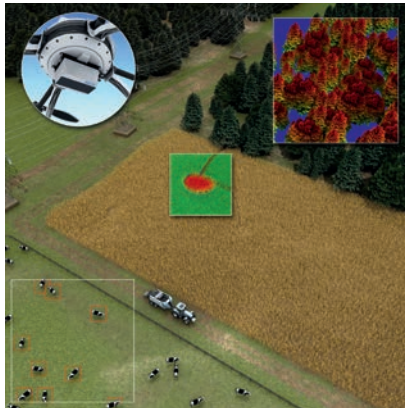


Der leichtgewichtige 3D-LiDAR-Sensor LD-MRS hilft Pinguine zu beobachten.



In Kombination mit einer Multispektralkamera sammeln die intelligenten Messsensoren an Bord von UAVs alle notwendigen Daten.

Windenergieparks, die im Zuge der Energiewende entstehen, lassen sich damit erfolgreich überwachen und warten. In der Forstwirtschaft beispielsweise überprüfen die UAVs den Baumbestand in Bezug auf Höhe, Abstände, Anzahl und Diversifikation durch den großen Arbeitsbereich und die hohe Auflösung der Messtechnik mit geringem Aufwand. Präzises 3D-Mapping zur Inventur von Schüttgut auf Kohle-, Erz- und Müllhalden wird genauso einfach wie die Vermessung und Kartierung von Flüssen, Kanälen und Küstenabschnitten. In Kombination mit einer Multispektralkamera sammeln die intelligenten Messsensoren an Bord von UAVs alle notwendigen Daten, um etwa auf Bananenplantagen die Biomasse und den Düngerbedarf zu ermitteln.



In Verbindung mit Messtechnik übernehmen UAVs Mess- und Überwachungsaufgaben, z. B. die Kartierung.

Ursprünglich für den Automobilmarkt entwickelt, wurde der 3D-LiDAR-Sensor LD MRS zunächst für den industriellen Markt aufgerüstet. „Für die rauen Umgebungsbedingungen in Häfen und im Tagebau ist der Sensor ideal geeignet, da er mit seiner Multi-Echo-Technologie zuverlässig auch durch Staub und Regen scannen kann. Aufgrund steigender Nachfrage aus dem Markt für Drohneneinsätze starteten wir die Weiterentwicklung zunächst mit dem Fokus auf die Software“, erläutert Sandra Wienbeck, Produktmanagerin Identification and Measuring bei der SICK AG am Standort in Hamburg. In Zusammenarbeit mit dem Robotics Innovation Center des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) wurde für den LD-MRS ein ROS-Treiber (Robot Operating System) erstellt, der

eine einfache Integration des Sensors in Robotikapplikationen ermöglicht.

Für die spezielle Verwendung in einem UAV besteht die Herausforderung jedoch in der drastischen Gewichtsreduzierung des Sensors. Deshalb wurde die Hardware des Geräts unter Evaluierung geeigneter Materialien weiter optimiert, wobei die Robustheit eines Industrieprodukts erhalten blieb. Mit einem Gewicht von aktuell 770 Gramm und der Schutzart IP69K ist der LD-MRS bislang der leichteste Sensor mit dem größten Arbeitsbereich auf dem Markt für Drohneneinsätze. Dabei ist er so robust, dass er, wie Sandra Wienbeck ausführt, „auch nach dem Sturz in einen Sumpf seine Funktionstüchtigkeit beibehält“.

Im Flugbetrieb erzeugt eine Drohne erhebliche Vibrationen, die zu signifikanten Messstörungen bei einem integrierten Sensor führen können. „Es gelang uns, die riskanten Resonanzen mithilfe von Simulationen und Daten aus verschiedensten Applikationen auszuschließen. Obwohl es sich um ein Industrieprodukt handelt, waren uns bei der Entwicklung auch Design und Anmutung wichtig. Angelehnt an die Prinzipien der Aerodynamik haben wir durch zahlreiche Anpassungen eine Punktlandung auf der Grenze zwischen Stabilität und Leichtigkeit erzielt“, berichtet Sandra Wienbeck. Der erfolgreiche Einsatz bei den Pinguinen der Antarktis zeigt, dass sich dieser Aufwand gelohnt hat. (as)



AUTOMATISIERTE CONTAINERLEERUNG ENTLASTET FAHRER VON ABFALLSAMMELFAHRZEUGEN UND STADTVERKEHR

SMARTE ABFALLENTSORGUNG: TRITTBRETTFAHREN WAR GESTERN

Alltag für Fahrer von Abfallsammelfahrzeugen: Falschparker, enge Straßen, genervte Autofahrer, Hitze, Kälte, Gewitter. Das geht jetzt auch anders. Der neue smarte Dienstwagen für die Abfallentsorgung im norditalienischen Asti entlastet Fahrer von Abfallsammelfahrzeugen und Stadtverkehr und reduziert die Kosten beim Betreiber durch höheren Durchsatz und Einsparung von Ladepersonal. Die Automatisierung und Digitalisierung der Abfallwirtschaft nimmt Fahrt auf.

>> Durch die Integration von Sensoren und Sensorsystemen in Sonder- und Kommunalfahrzeuge entstehen intelligente und alltagstaugliche Lösungen, die den Wünschen nach höherem Durchsatz bei gleichzeitig niedrigeren Prozesskosten gerecht werden. Die für die Abfallwirtschaft und Stadtreinigung in Asti zuständige Asti Servizi Pubblici SPA, Asp,

setzt zur Abholung von Siedlungsabfall in einem Pilotprojekt das sogenannte 2Side System ein. 2Side System besteht aus einem Abfallsammelfahrzeug mit Roboterarm und automatischer Greifarmtechnik und passenden Abfallcontainern mit Kinshofer-Greifarmtechnik. Die Komplettlösung ist das Ergebnis einer Kooperation zwischen dem italieni-

schen Unternehmen Ecologia Soluzione Ambiente (ESA) und dem spanischen Hersteller von Abfallcontainern, CONTENUR, S.L. Für die perfekte automatische Positionierung des Greifarms sorgen Sensoren von SICK.

„Wir haben ein Fahrzeug entwickelt, das Abfallcontainer von beiden Straßenseiten



Der Vorgang

Der Fahrer fährt auf seiner Route an die Container heran. Ein Distanzsensordetektor signalisiert dem Fahrer den Abstand des Fahrzeugs zum Container. Per Joystick startet der Fahrer den Leerungsprozess. Der Drehgreifarm bewegt sich zu der Straßenseite, auf der der Container steht. Er neigt sich automatisch auf die richtige Containergreifposition, hebt den Container über das Fahrzeug und löst die Öffnung der Bodenklappen des Containers aus. Der Greifarm setzt den leeren Container zurück an seine Position. Das Abfallsammelfahrzeug fährt weiter, die Straße ist frei. Der ganze Prozess dauert maximal 80 Sekunden.

automatisch aufnehmen und ins Sammelfahrzeug entleeren kann. Dazu muss der Fahrer das Fahrzeug nicht verlassen und kann den Vorgang ohne weiteres Personal durchführen“, erklärt Giovanni Bertozzi, Projektmanager Ecologia Soluzione Ambiente (ESA).

Alle Arbeitsfunktionen inklusive der Sensordaten werden in einer Zentralsteuerung verarbeitet. Die in der Pilotphase weiter optimierte Software sorgt für die präzise und schnelle Steuerung der komplexen Funktionen. Sensoren mit CANopen-Schnittstelle liefern zuverlässig die dazu notwendigen Daten.

Die Sensorik

„Ein besonderes Merkmal unseres Systems ist die Geschwindigkeit. Dafür benötigen wir präzise Messdaten der Sensoren“, beschreibt Giovanni Bertozzi die Anforderungen. „Im 2Side System setzen wir Distanzsensoren ein, die die Entfernung zwischen Fahrzeug und Container exakt detektieren. Das ist die Basisinformation für Neigungssensor, Seilzug-Encoder und Absolut-Encoder, die die dazu passenden Sensorwerte für die Neigung des teleskopisch ausfahrbaren Auslegers und die Ausfahrstrecke des Greifers liefern.“

Präzise Neigungsmessung in kompakter Bauform

Der eindimensional arbeitende Neigungssensor TMS61 von SICK liefert die Information über die gewünschte oder geforderte Neigung des teleskopisch ausfahrbaren Auslegers mit Greifarm. Sein Messbereich von 360° und der frei einstellbare Nullpunkt erlauben einen flexiblen Einsatz des Sensors in verschiedenen Einbausituationen. Der Neigungssensor TMS61 setzt neue Maßstäbe in Bezug auf Baugröße, Flexibilität und Leistungsfähigkeit. Er bietet in seinem kleinen, robusten Kunststoffgehäuse eine sehr gute Auflösung und Genauigkeit – und das über den gesamten Messbereich und bei unterschiedlichsten Umgebungsbedingungen. Über die CANopen-Schnittstelle lassen sich viele Geräteparameter anpassen, sodass der Sensor optimal auf die Anwendung abgestimmt werden kann.

Zur automatisierten Leerung der Abfallcontainer muss die genaue Position des Greifarms erfasst werden. Im 2Side System ermittelt der kompakte Absolut-Encoder AHS/AHM36 CANopen die Dreh-



Das erfolgreiche und zufriedene Projektteam v. l. n. r.: Valentini Alessio (Ecologia), Mirco Dibenedetto (SICK), Maurizio Laiolo (ASP) und Giovanni Bertozzi (Ecologia).



Der schlanke Seilzug-Encoder EcoLine erfasst die Ausfahrstrecke des Greifarms zuverlässig.

bewegung am Greifarm. Der robuste und schlanke Seilzug-Encoder EcoLine erfasst die Ausfahrstrecke des Greifarms zuverlässig dank hoher Wiederholgenauigkeit. Mithilfe der erfassten Sensorwerte kann nun der Greifarm exakt positioniert werden.

Für das Realisieren von sich wiederholenden Bewegungsabläufen müssen der Winkel und die Position des 360°-Drehgreifarms relativ zum Unterwagen bekannt sein. Die Absolut-Encoder AHS/AHM36 sind dank ihrem kompakten und robusten Design und der hohen Wiederholgenauigkeit die passende Sensorlösung.

Modularer Seilzug-Encoder EcoLine in Kleinstbauform

Die Produktfamilie EcoLine ist mit ihrer schlanke Bauform ideal für beengte Platzverhältnisse. Ihre Modularität ermöglicht eine große Auswahl an Messlängen, Schnittstellen und Encodern.

Die in die Trommel integrierte Feder und die kupplungsfreie Adaption gewährleisten eine hohe Präzision und Stabilität. Die spezielle Austrittsdüse schützt das Messseil vor Vibrationsschäden.



Liefert die Basisinformation: Distanzensensor DT50-2.

Absolut-Encoder AHS/AHM36 CANopen

Die Absolut-Encoder AHS/AHM36 CANopen setzen neue Bestmarken in Bezug auf Flexibilität und Diagnose. Durch den drehbaren Stecker und die verschiedenen Montagemöglichkeiten passen die Encoder in nahezu jede Applikation. Encoderparameter wie z. B. die Auflösung oder die Zählrichtung sowie die Ausgabe von Diagnosedaten können im CANopen-Netzwerk oder über das Handheld Programming Tool PGT-12-Pro angepasst werden. Der große Betriebstemperaturbereich von -40°C bis $+85^{\circ}\text{C}$ und die Schutzart bis IP67 erlauben den Einsatz dieser Encoder auch in rauen Umgebungsbedingungen.

Egal ob Winkel, Position oder Geschwindigkeit – Encoder und Neigungssensoren von SICK machen Bewegungen messbar. Sie wandeln empfangene Signale umgehend in Daten um und leiten diese Daten an eine Prozesssteuerung oder Cloud weiter.

„Ein besonderes Merkmal unseres Systems ist die Geschwindigkeit. Dafür benötigen wir präzise Messdaten der Sensoren.“

Giovanni Bertozzi, Projektmanager Ecologia Soluzione Ambiente (ESA)



Die ästhetisch ansprechenden Container fügen sich in jede städtische Umgebung ein.

Die perfekte Kombination aus Messleistung und Baugröße: Distanzsensor DT50-2

Auf Basis der patentierten und weiter verbesserten HDDM™-Lichtlaufzeittechnologie messen die Sensoren der Produktfamilie Dx50-2 präzise und zuverlässig: bis zu 10 m auf Schwarz und bis zu 30 m auf Weiß. Dx50-2 verfügen über ein intuitives Display – das bedeutet Zeitersparnis bei Installation und Inbetriebnahme. Die hohe Ausgaberate der Sensoren liefert bis zu 3.000 Distanzwerte pro Sekunde, für höchsten Durchsatz und Prozessqualität. Dx50-2 sind robust, temperaturbeständig und lassen sich auch in rauer Umgebung einsetzen. Da Geschwindigkeit und Reichweite flexibel einstellbar sind, können Dx50-2 perfekt an jede Applikation angepasst werden.

Komfort in der Kabine

Ein Monitor in der Fahrerkabine visualisiert über eine externe Kamera und Anzeige der Prozessdaten den Vorgang. Das Display zeigt den Betriebszustand des Systems an und wo gegebenenfalls Korrekturen seitens des Fahrers notwendig sind. Er kann eingreifen oder den Prozess stoppen, wenn beispielsweise Fußgänger zu nah an den Bereich des Greifers kommen.

Der Fahrer muss für die Containerleerung das Fahrzeug nicht verlassen. Asti Servizi Pubblici SPA hat für das Pilotprojekt mit 2Side System ihren erfahrensten Fahrer eingesetzt und Zykluszeiten von 80 Sekunden und weniger erreicht. Auch für den Fahrer ist es angenehm, dass er so den Stadtverkehr kaum belastet.

Das Komplettsystem 2Side System ist ein Beispiel für zeitgemäße Abfallentsorgung.

Mit seinen ästhetisch ansprechenden Containern fügt es sich in jede städtische Umgebung ein und bietet eine wirtschaftliche und zeitsparende Alternative zur klassischen Müllabfuhr. Da die Fahrzeuge im Ein-Mann-Betrieb genutzt werden, muss die Technik den Fahrer bestmöglich bei seiner Arbeit unterstützen. Dabei helfen Sensoren von SICK. (as)



Ein Monitor in der Fahrerkabine visualisiert den Vorgang.



FIT FÜR DIE MOBILE AUTOMATION – ENCODER VON SICK

NUR WER BEWEGUNGSABLÄUFE KONTROLLIERT, KANN SIE VERBESSERN

Wetten, dass...?

...man mithilfe einer Baggerschaufel den Arm eines Plattenspielers genau zwischen zwei Songs einer LP legen oder mit zwei Baggern sechs Socken in vier Minuten aufhängen kann. Ja, man kann. Mit diesem Bagger- bzw. Fingerspitzengefühl gewannen Kandidaten ihre Wetten in der TV-Show „Wetten, dass..?“. Was pfiffige Baggerfans zum Spaß ausprobiert haben, nämlich ein Nutzfahrzeug hochpräzise agieren zu lassen, findet heute bereits automatisiert in der Land- und Forstwirtschaft, im Straßen- und Bergbau etc. statt.

>> Mobile Arbeitsmaschinen entwickeln sich zunehmend zu Hightech-Systemen und erfüllen automatisiert präzise und mit hoher Effizienz ihre Aufgabe. Jede falsche Bewegung kann da teuer werden. Doch wer gibt die Sicherheit, dass die Bewegungsabläufe in automatisierten Prozessen wirklich präzise und effizient sind? Encoder von SICK. Sie erfassen die exakte Geschwindigkeit, Umdrehung, den Weg oder Winkel einer Bewegung und liefern das Ergebnis als

weiterverwertbare Daten an die Prozesssteuerung oder in die Cloud.

Magnetostriktive Technologie komplettiert Portfolio

Das Encoder-Portfolio von SICK umfasst hochauflösende optische und sehr robuste magnetische Encoder für exakte Messungen in unterschiedlichsten Applikationen. Rotative Encoder gibt es als Inkremental- und Absolut-Encoder. Abgerundet wird das Portfolio durch Nei-



Absolut-Encoder der Produktfamilie AHS/AHM36 CANopen – flexibel, smart, kompakt.



Neigungssensoren TMS/TMM88 – für hochpräzise Messungen in rauen Umgebungsbedingungen.

gungssensoren, die Winkel in einer oder zwei Achsen berührungslos erfassen. In der linearen Messtechnik stehen magnetostriktive Linear-Encoder zur Messung und Positionierung von Hydraulikzylindern zur Verfügung.

Besonders bei hydraulischen Arbeitsmaschinen wächst die Nachfrage nach linearer Sensorik. Mit dem eigens für die Mobile Automation entwickelten Linear-Encoder MAX kommt SICK dem Kundenwunsch nach robuster und hochgenauer Hydraulikmesstechnik nach. Das Messverfahren auf Basis der Magnetostraktion ermöglicht eine berührungslose, somit verschleißfreie und absolute Messung. Des Weiteren sind die Impulse unempfindlich gegenüber Umgebungseinflüssen wie Temperatur, Erschütterung, Verschmutzung.

Das richtige Feedback für die exakte Positionierung

Mit den Linear-Encodern MAX48 und MAX30 setzt SICK erneut Bestmarken bei Encodern. MAX30 hat das bisher kleinste am Markt verfügbare Gehäuse mit einem Durchmesser von 30 mm und einer Länge von 21 mm.

In Kombination mit weiteren Sensorlösungen (Systeme zur Winkel- und Neigungs-

messung) steigt der Mehrwert von linear messenden Encodern im Bereich der mobilen Arbeitsmaschinen nochmals an. Durch die Erhebung von Zustands- und Prozessinformationen rund um die Maschine können detailliertere Analysen durchgeführt, vorbeugende Maßnahmen abgeleitet (Predictive Maintenance 4.0) und Assistenzsysteme unterstützt werden.

Ein Beispiel für das erfolgreiche Zusammenwirken unterschiedlicher Sensorik mit Encodern im Verbund zeigt die automatisierte Abfallcontainerleerung in Asti, Italien (s. Beitrag S. 18–21).

Andere Beispiele sind die Nivellierung von Baggerarmen und die Erfassung von Drehkranzpositionen an Mobilkranen. Absolut-Encoder AHS/AHM36, Neigungssensoren TMS/TMM88 und Seilzug-Encoder EcoLine wandeln empfangene Signale umgehend in Daten um und lei-



Vollautomatische Spurführung: ein wichtiger Schritt zum autonomen Traktor.

ten diese Daten an eine Prozesssteuerung oder Cloud weiter.

Wetten, dass man im laufenden Stadtverkehr einen Flaschencontainer am Straßenrand in 80 Sekunden oder we-

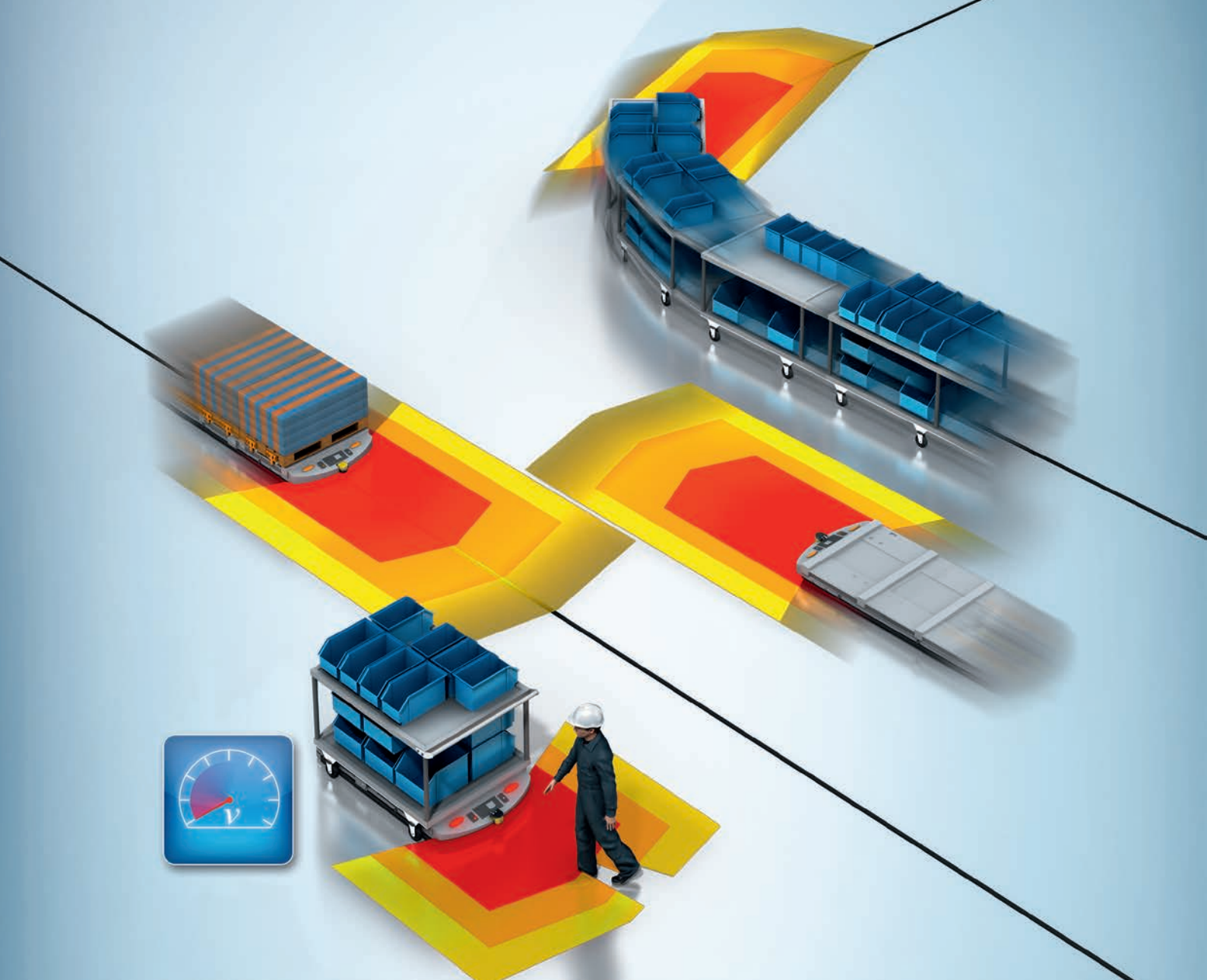


Tiefenkontrolle: Beschädigungen an Leitungen werden vermieden.



Abziehen von Autobahnwällen: vollautomatisch und gradzahlgenau.

niger leeren kann? Und das an unterschiedlichen Abholorten? Oder dass man mit einem Bagger automatisiert zentimetergenau Schotter aufbringen oder gradzahlgenau einen kilometerlangen Autobahnwall abziehen kann? Und dabei berührt der Baggerarm keine Oberleitung oder trifft eine Gasleitung? Ja, das alles und noch mehr lässt sich effizient mit robuster und intelligenter Sensorik für den anspruchsvollen Einsatz in mobilen Arbeitsmaschinen realisieren. (as)



NEUE HERAUSFORDERUNGEN BEIM EINSATZ FAHRERLOSER TRANSPORTFAHRZEUGE

INTELLIGENT VORAUSGEDACHT

Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) und fahrerlose Transportsysteme (FTS) spielen bei der Flexibilisierung von Produktions- und Logistikprozessen eine wichtige Rolle: Die mobilen Helfer stellen einzeln oder im Verbund die technischen Vorläufer von cyber-physischen Produktionssystemen im Sinne von Industrie 4.0 und der Smart Factory dar – als FTF autonom fahrend und arbeitend, als FTS sich selbst organisierend und optimierend.

>> Die Funktionalitäten der FTF und FTS müssen nach Durchführung entsprechender Gefahrenanalysen mithilfe sicherheitsgerichteter Komponenten umgesetzt werden. Nur so lassen sich der notwendige Unfallschutz im Einsatz gewährleisten und zugleich mögliche Haftungsrisiken für Hersteller und Betreiber weitestgehend ausschließen. Sicherheit ist in diesem Kontext zwar der wichtigste,

aber nicht der einzige Aspekt: Die Schutzeinrichtungen sollen den Einsatz der Fahrzeuge nicht beeinträchtigen und intelligente Zusatzfunktionen können den Anwendern zusätzliche Vorteile bieten.

So überwachen z. B. die kompakten Sicherheits-Laserscanner S300 und S3000 nicht nur den Fahrweg des FTF, sondern liefern zugleich Messdaten. Mit-

hilfe dieser Daten kann das Fahrzeug Paletten oder Behälter eigenständig lagerecht aufnehmen oder absetzen. Des Weiteren können die Messdaten zur Lokalisierung bei der Navigationsunterstützung verwendet werden. Die große Reichweite eines S3000 Expert ermöglicht zudem, Positionsreflektoren in einer Anlage zu detektieren, dabei die Entfernung und den Winkel im Verhältnis zum

Fahrzeug zu erfassen und diese Messdaten zur Lokalisierung zu nutzen. Sicherheitstechnik ergänzt um Messtechnik – die beiden genannten Beispiele zeigen, wie intelligente Funktionalität der Messdatenauswertung den Einsatz zusätzlicher Sensorik spart.

Sicherheitssteuerung Flexi Soft: die mit-fahrende Safety-Schaltzentrale

Flexi Soft ist eine leistungsfähige, modulare und einfach in Betrieb zu nehmende Sicherheitssteuerung. Durch ihre Skalierbarkeit und die anwendungsfreundliche Software lässt sie sich an die Anforderungen vielfältiger Sicherheitsapplikationen effizient anpassen. Hierfür bietet sie u. a. flexibel kombinierbare Funktionsmodule, softwareunterstützte Logikfunktionen und erweiterte Möglichkeiten zur Feldbusintegration über Gateways für alle gängigen Feldbusse. Beim Einsatz an einem FTF koordiniert Flexi Soft alle Sensoren und Funktionen, die der Fahrzeugsicherheit dienen. Über die EFI-Schnittstelle (Enhanced Function Interface) können bis zu vier Sicherheitssensoren angeschlossen werden. So lässt sich beispielsweise mit mehreren Sicherheits-Laserscannern ein FTF-Rundumschutz realisieren, der insbesondere bei großen Fahrzeugen wichtig ist. Außer in den Bereichen, die im Fahrweg liegen, erkennen die Laserscanner auch Objekte neben dem Fahrzeug, die bei Schwenkbewegungen oder Kurvenfahrten Gefahr bringend sind.

Um die Schutzfelder von Sicherheits-Laserscannern in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit umzuschalten, nutzt Flexi Soft die Daten, die der Sicherheits-Encoder wie der DFS60S von SICK liefern. Ebenso können sichere induktive Sensoren an Flexi Soft angeschlossen werden, wenn Informationen wie der Lenkwinkel oder die Höhe des Lastaufnahmемittels sicherheits- und steuerungstechnisch relevant sind. Neben sicheren Daten kann Flexi Soft auch Informationen nicht sicherheitsgerichteter Sensoren verarbeiten und so zusätzlichen Mehrwert generieren.

Localization on Contour: Navigation ohne Reflektormarken

Das Zusammenspiel unterschiedlichster Sensoren wird am Beispiel „Localization on Contour (LOC)“ auf Basis des NAV-LOC-Konzepts deutlich: 2D-LiDAR-Sensoren (auch 2D-Laserscanner) und Sicherheits-Laserscanner liefern Messdaten. Die aktuellen Fahrzeugpositionen werden auf Basis dieser Umgebungsdaten und der zuvor erstellten Referenzkarte errechnet. Mit der intelligenten Hardware Sensor Integration Machine (SIM) von SICK und dem Algorithmus der „SICK Contour Localization“-App wird die Fahrzeugposition ermittelt und an das FTF übergeben.

FTF-Fahrertriebe sicher überwachen und steuern

Das modulare Konzept von Flexi Soft erlaubt es zudem, mit entsprechenden Modulen eine sicherheitsgerichtete Überwachung der Fahrertriebe umzusetzen. SICK bietet hierzu zahlreiche Möglichkeiten, u. a. die Motion-Control-Sicherheitssteuerung Flexi Soft Drive Monitor, mit der viele Funktionen der sicheren Antriebsüberwachung an FTF ausgeführt werden können. So lässt sich beispielsweise mithilfe der Sicherheitsfunktionen SSM (Safe Speed Monitor, sichere Geschwindigkeitsüberwachung) und SLS (Safely Limited Speed, sicher begrenzte Geschwindigkeit) die Geschwindigkeit bei einem FTF über Encoder an den Rädern sicher überwachen. Abhängig davon können die Warn- und Schutzfelder der an dem Fahrzeug angebrachten Sicherheits-Laserscanner umgeschaltet werden. Das Verletzen von Warnfeldern leitet automatisch eine sichere Reduzierung der Geschwindigkeit ein. Beim Verletzen eines Schutzfelds greifen die Antriebsüberwachungsfunktionen SBC (Safe Brake Control, sichere Bremsenansteuerung) und SS1 (Safe Stop 1) oder SS2 (Safe Stop 2) ein, die eine sichere Stopp-Funktion des Fahrzeugs auslösen und überwachen. Hat die Steuerung eine Stopp-Funktion eines FTF ausgelöst, sperrt die sichere Bewegungsrichtung SDI (Safe Direction) die gerade verwendete Drehrichtung des Antriebs. Dadurch kann das Fahrzeug nur noch Bewegungen in die freigegebene Richtung ausführen und sich so sicher vom Hindernis entfernen. Die sicherheitsgerichtete Überwachung von Antrieben wird somit komplett integriert in der Motion-Control-Sicherheitssteuerung Flexi Soft Drive Monitor gelöst.

Sicherheitstechnik für FTF als Datensammler für Industrie 4.0

Sichere Sensoren und Sicherheitssteuerung liefern – insbesondere in ihrer Vernetzung zu kompletten Sicherheitslösungen – eine Vielzahl zusätzlicher Daten, die die Verfügbarkeit von einzelnen FTF wie auch eines gesamten FTS optimieren können. Daten zu Stromaufnahme, Betriebsstunden, einsetzender Verschmutzung oder Betriebstemperaturen sind Beispiele für Informationen, die im Rahmen eines Condition Monitoring unmittelbare Relevanz für die vorbeugende oder betriebsbegleitende Instandhaltung haben können. Sie werden von den Sensoren bereitgestellt, von der Steuerung ausgewertet und aufbereitet und über das Gateway zur Fahrzeugsteuerung weitergeleitet. Von dort werden sie per Datenfunk, Bluetooth oder NFC in übergeordneten oder auch Cloud-basierten Applikationen verfügbar gemacht. (tm)

FTS light – sicher bewegen im kollaborierenden Betrieb

Mit dem MiR100 hat das junge dänische Unternehmen Mobile Industrial Robots (MiR) einen mobilen Transportroboter entwickelt, der in jeder Hinsicht wie geschmiert läuft. Eingebaute Sicherheits-Laserscanner S300, 3D-Kameras und Ultraschall sorgen dafür, dass der Roboter automatisch ausweicht, sobald er Menschen oder statischen Hindernissen begegnet.

Den kompletten Bericht finden Sie auf www.sickinsight.de/mir

3D-LiDAR-SENSOR FÜR MOBILE ARBEITSMASCHINEN

MEHR LAGEN ERÖFFNEN MEHR PERSPEKTIVEN



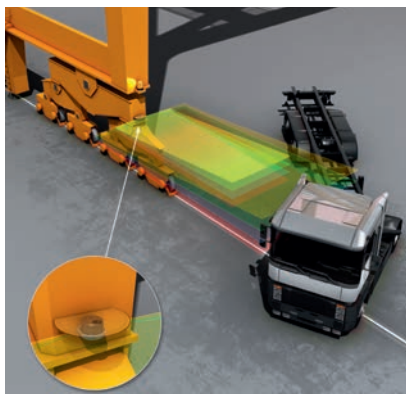
Fahrerassistenzsysteme basierend auf 3D-LiDAR-Sensoren (auch 3D-Laserscanner) oder 3D-Vision-Sensoren von SICK detektieren Blindzonen um mobile Arbeitsmaschinen zuverlässig und warnen den Bediener rechtzeitig vor Gefahr- und Unfallquellen. Neben intelligenten 3D-Assistenzsystemen mit dem 3D-Vision-Sensor Visionary-B unterstützt der 3D-LiDAR-Sensor MRS1000 beim Rangieren und Navigieren.

>> Rangieren und Rückwärtsfahren sind häufige Unfallursachen auf Baustellen und im Über- und Untertagebau, aber auch an Güterumschlagplätzen wie Häfen kommt es zu Kollisionen.

In der Landwirtschaft führen darüber hinaus ungenaue Dünge- oder Ernteprozesse zu Verlusten, wenn z. B. Erntemaschinen die Konturen der Schwaden nicht korrekt erkennen.

Gleichzeitig stehen auch diese Branchen unter hohem Effizienzdruck: Während die Landwirtschaft immer mehr Nahrungsmittel für immer mehr Menschen produzieren muss, sinken einige Rohstoffpreise ins Bodenlose. Um weiterhin profitablen Rohstoffabbau zu betreiben, muss die Effizienz der Arbeitsabläufe zunehmen. Bauprojekte stehen immer unter hohem Zeitdruck und bringen durch die enge Zusammenarbeit zwischen Menschen und Maschinen erhöhtes Unfallpotenzial mit sich.

Eine Vielzahl von Kollisionen und Unfällen lässt sich jedoch vermeiden, wenn geeignete Technik den Maschinenführer unterstützt. Dabei reicht eine einfache Warnfunktion oft nicht aus, sondern das System muss auch in der Lage sein, Objekte auf ihre Relevanz für eine Kollisionswarnung zu unterscheiden. Für diese Differenzierung ist eine volumenmäßige Erfassung von Objekten essenziell. Eine zusätzliche Herausforderung liegt in den



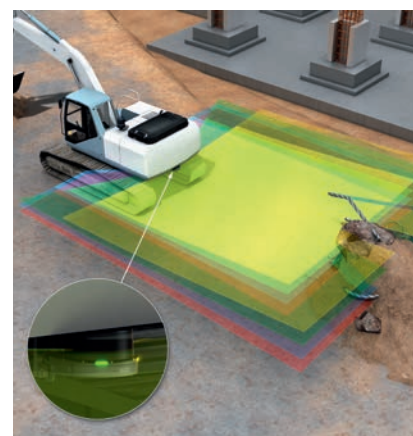
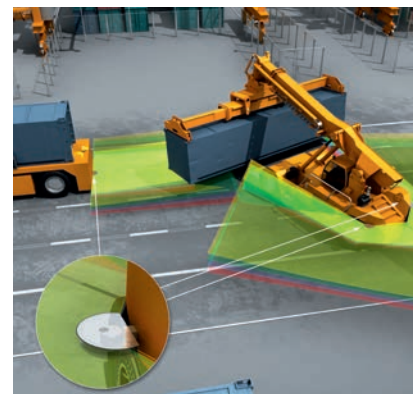
Verladesituationen im Hafen: Der MRS1000 unterstützt den Kranführer durch zuverlässige Umfelderkennung am Boden und den Fahrer des Reachstackers bei der Containerverladung.

zuweilen rauen Umgebungsbedingungen der Einsatzbereiche.

Umfeld erkannt, Gefahr gebannt

Auf Basis jahrzehntelanger lasertechnologischer Expertise von SICK eröffnet der 3D-LiDAR-Sensor MRS1000 nun breit gefächerte Perspektiven für Fahrerassistenzsysteme im „Außendienst“.

Bis zu 55.000 Messpunkte erfasst der Sensor auf vier Lagen. Pro Messstrahl sendet der MRS1000 drei Echosignale aus und steigert somit die Zahl der Messpunkte auf bis zu 165.000 pro Sekunde. Die Lagen sind horizontal übereinander angeordnet und fächern sich ausgehend vom Sensor auf. In einer Entfernung von 20 m deckt der MRS1000 z. B. eine Höhe von 2,70 m ab.



Durch die gleichzeitige Messung auf vier Ebenen erkennt der MRS1000 auch Objekte, die auf dem Boden liegen oder in den Weg ragen. Schon bei mittelgroßen Baggern ist die Sicht des Fahrers stark eingeschränkt.



Der MRS1000 deckt mit seinem großen vertikalen Öffnungswinkel von 275° einen Arbeitsbereich von bis zu 64 m ab. Damit erreicht der MRS1000 in einem Arbeitsbereich von bis zu 64 m alle um das Fahrzeug liegenden Bereiche, auch solche, die der Maschinenführer nicht sehen kann.

Auch bei schwierigen Sichtbedingungen oder bewegten Objekten liefert der MRS1000 mit drei Echosignalen pro ausgesendetem Messstrahl zuverlässige Messdaten. Je nach Einsatzbedingungen stehen zusätzliche Filter zur Verfügung, um die Verfügbarkeit des MRS1000 noch zu steigern.



In Häfen z. B. bietet sich der Einsatz eines Nebelfilters an. Damit eliminiert der 3D-LiDAR-Sensor unerwünschte Echos im Nahbereich, die zu Fehlauflösungen des Sensors führen könnten. Ein Partikelfilter blendet z. B. in der staubigen und rauen Umgebung von Tagebau und Baustellen Staubpartikel als nicht relevante Reflexionsimpulse aus.

Flexibel im Outdooreinsatz

Der MRS1000 ist so flexibel und robust gestaltet, dass er verschiedenste Einsatzbereiche bedient. Sein Gehäuse nach Schutzart IP67 hält nicht nur Schmutz und Witterung stand, sondern auch Temperaturschwankungen zwischen -30 °C und +50 °C. Außerdem verfügt der MRS1000 über flexibel positionierbare Anschlüsse, die der Montage des Mehrlagenscanners kaum Grenzen setzen. Je nach individuellem Einsatzbereich können die Feldumrisse aufgabengerecht angepasst werden. Auch jede der vier Lagen lässt sich spezifisch parametrieren. Konfiguriert wird der MRS1000 mit der bewährten Software SOPAS ET von SICK. Die Visualisierung der Sensordaten erfolgt bequem und kundenfreundlich per Webserver. (hs)

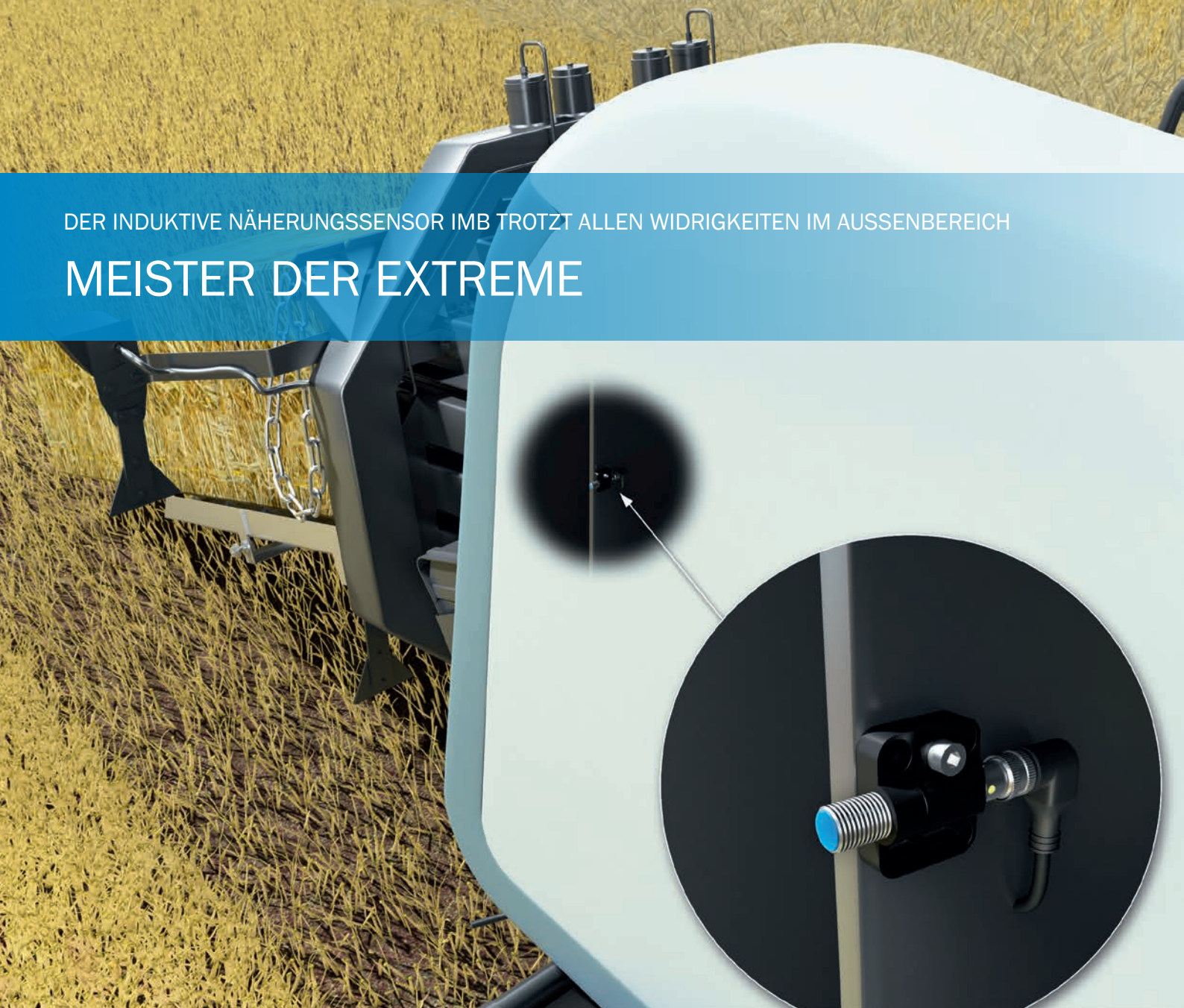
Auch Bagger profitieren von den verschiedenen Einsatzmöglichkeiten des MRS1000. So kontrolliert der MRS1000 z. B. die Bewegungen des Baggerarms. Der Sensor überwacht die absolute Positionierung aller beweglichen Elemente zueinander und der Maschinenführer kann dementsprechend die Bewegung anpassen, beschleunigen oder verlangsamen.

Durchblick garantiert

Im MRS1000 kommt die innovative Technologie HDDM+ zum Einsatz. Sie er-

möglicht eine Messung über große Distanzen und zeichnet sich durch geringes Messwertrauschen sowie Multi-Echo-Fähigkeit aus.

Mit einem individuell parametrierbaren Echofilter sendet der 3D-LiDAR-Sensor unerwünschte Messdaten und Signale aus, die z. B. durch Regen, Staub, Schnee und andere störende Umgebungseinflüsse verursacht werden. Dabei erfolgt die Felddauswertung mit einer hohen Scangeschwindigkeit und Messfeldabdeckung direkt im Sensor.



DER INDUKTIVE NÄHERUNGSSENSOR IMB TROTZT ALLEN WIDRIGKEITEN IM AUSSENBEREICH

MEISTER DER EXTREME

Landwirtschaftliche Maschinen sind extremen Situationen ausgesetzt, die einen hohen Grad an Robustheit erfordern, um sie zu bestehen. Gut fährt nur, wer hart im Nehmen ist – und im Geben. Die induktiven Näherungssensoren IMB leisten hierzu einen wesentlichen Beitrag. Mit robustem Edelstahlgehäuse, speziellen Dichtungen, neuester ASIC-Technologie von SICK und einem auf dem Markt bisher einzigartig großen Temperaturbereich gewährleisten sie Prozessstabilität, auch unter sehr schwierigen Bedingungen – und decken dabei eine Vielzahl von Anwendungen ab.

>> Induktive Näherungssensoren von SICK trotzen eisiger Kälte und großer Hitze und arbeiten auch bei starken Vibrationen zuverlässig. Müheless halten die Sensoren sowohl häufigem Kontakt mit Wasser als auch aggressiven Ölen stand. Wenn es hart auf hart kommt, vollbringen induktive Näherungssensoren von SICK Höchstleistungen.

Die Sensoren zeichnen sich durch hohe Verarbeitungsqualität, lange Lebensdauer und äußerste Robustheit aus.

Moderne ASIC-Technologie gewährleistet höchste Präzision und Zuverlässigkeit bei der Performance. Die Detektion metallischer Objekte erfolgt dabei völlig berührungslos über ein hochfrequentes elektromagnetisches Wechselfeld. Im industriellen Umfeld hat sich der induktive Näherungssensor IME von SICK bereits als wirtschaftlicher Standard etabliert

Robustheit ist das A und O

Was der IME in der Fabrikautomation im Kleinen begonnen hat, setzt die neue

Produktfamilie der induktiven Näherungssensoren IMB im Großen fort – mit einer Kombination von Eigenschaften, die den Sensor speziell auf die Herausforderungen der Mobilen Automation im Außenbereich zuschneidet. Dieser Katalog von Merkmalen umfasst neben dem robusten Edelstahlgehäuse selbstsichernde Muttern mit O-Ringen zum Schutz gegen äußere Einflüsse. Hinzu kommt der auf dem Markt bisher einzigartig große Temperaturbereich von $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$, in dem sich der IMB einsetzen lässt.

Er ist gegen sämtliche Eventualitäten gewappnet: Er trotz extremen Temperaturen und Witterungen, ist unempfindlich gegen Schmierstoffe, Öle und Düngemittel – und unerschütterlich bei mechanischen Belastungen.

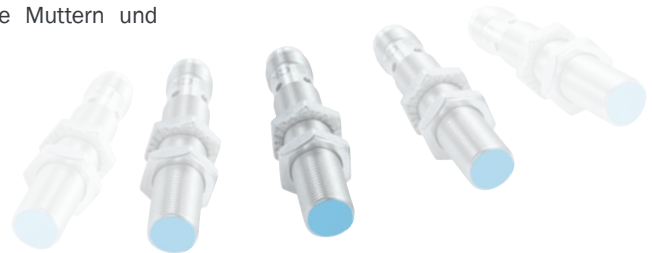
Exakte Prozesssteuerung

In der Praxis bewältigen zahlreiche Sensoren das komplexe Feld der Detektions- und Positionsaufgaben – bis zu 30 induktive Näherungssensoren IMB sind es z. B. bei einer Ballenpresse. Denn bis aus Stroh ein Ballen gepresst ist, bedarf es zahlreicher Prozessschritte, die der IMB überwacht – von den Bereichen Vorpresse über den Pressschacht bis zur Hauptpresse. Zudem überzeugt der IMB bei der Achsüberwachung bis hin zur

Positionsabfrage sämtlicher dynamischer Komponenten und Endlagen.

Bei all dem spielt der IMB seine Eigenschaften konsequent aus: Große und hochpräzise Schaltabstände ermöglichen eine exakte Prozesssteuerung. Dank seines stabilen und langlebigen Gehäuses reduziert der induktive Sensor Maschinenstillstandszeiten, was z. B. in Hochphasen der Ernte wichtig ist. Visuelle Einstellhilfe, selbstsichernde Muttern und

individuell ausgelegte Anschlusstechnik gewährleisten eine schnelle und einfache Installation des Sensors vor Ort. Nicht zuletzt ist der IMB weltweit kurzfristig ab Lager verfügbar und der Wartungsaufwand für den Sensor ist gering. All das macht den IMB zur idealen Lösung für zahlreiche Automatisierungsapplikationen. (fg)



Leistungstark, robust und zuverlässig: der induktive Näherungssensor IMB.

Maßgeschneiderte, anwendungsspezifische Anschlusstechnik von SICK

Zuverlässige und konstant hohe Leistung beim Einsatz in rauen Umgebungen beginnt beim Sensor – und endet bei seiner optimalen Integration in die (mobile) Arbeitsmaschine. Deshalb liefert SICK alles aus einer Hand: Sensoren, Stecker und Leitungen, die sich kundenspezifisch anpassen lassen. Ein breites Portfolio an konfektionierbaren Steckern ermöglicht individuelle Verdrahtungslösungen. Je nach Anforderungen lassen sich unterschiedliche Leitungslängen und -qualitäten zeitsparend und fehlerfrei konfektionieren. Die Anschlussleitungen bieten höchste Flexibilität bei der Verdrahtung. SICK bietet also für jede Anwendung eine perfekt auf ihre Anforderungen abgestimmte Lösung.

ULTRASCHALL IN DER MOBILEN AUTOMATION

BEWÄHRTES DETEKTIONSPRINZIP AUS DER NATUR FÜR NUTZFAHRZEUGE UND LANDMASCHINEN

Fledermäuse und Delphine machen es vor: Sie orientieren sich per Ultraschall – schnell und zuverlässig. In der Industrie ist diese vielseitige Technologie seit vielen Jahren etabliert: Sie dient zur Objektdetektion, Positionsbestimmung und Abstandmessung. Und auch in der Mobilen Automation bewähren sich Ultraschallsensoren in einer Vielzahl von Aufgabenstellungen.

>> Ultraschall ist die Bezeichnung für Schall in einem Frequenzband oberhalb des Hörbereichs des Menschen – etwa ab 16 kHz. Ultraschallsensoren nutzen dieses physikalische Wirkprinzip, indem sie solche hochfrequenten Schallwellen erzeugen. Treffen die Schallwellen auf Objekte, können sie diese durchdringen, oder von ihnen absorbiert oder reflektiert werden – je nach Beschaffenheit der Objektoberfläche. Die Reflexion von Schallwellen kann man zur Objektdetektion, Positionsbestimmung und Abstandmessung nutzen. Aus der Zeitspanne zwischen dem Aussenden der Schallwellen und dem Empfangen des Echo-Signals berechnet der Ultraschallsensor die Entfernung zum Objekt.

Ultraschall bietet viele Vorteile für die Mobile Automation

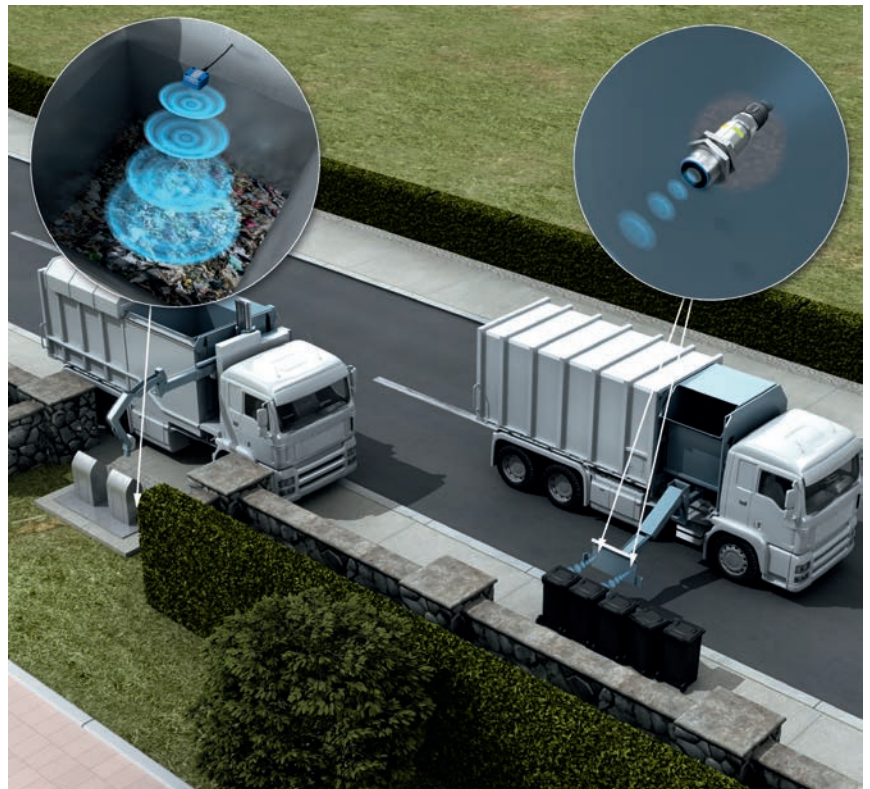
Im Gegensatz zu Sensoren mit anderen physikalischen Wirkprinzipien sind Ultraschallsensoren in der Lage, Objekte unabhängig von Farbe, Oberfläche und Umgebungseinflüssen zu erfassen. Für den Einsatz an Nutzfahrzeugen oder mobilen Landmaschinen ist das ein entscheidender Vorteil. So ist die Farbe eines Wertstoffbehälters, der automatisch von einem Sammelfahrzeug aufgenommen und geleert werden soll, für die Detektion ebenso unerheblich wie die unruhige Oberfläche eines Kornfelds oder das Blattwerk eines Obstbaums. Auch Sonne und Regen beeinträchtigen die Zuverlässigkeit von Ultraschallsensoren kaum: Ihre Gehäuse mit hohen Schutzarten trotzen Staub, Nebel und Regen. Den Einfluss unterschiedlicher Temperaturen an heißen oder kalten Tagen gleicht die

integrierte Temperaturkompensation automatisch aus.

Erfüllen besondere Anforderungen und Normen

Das SICK-Portfolio an Ultraschallsensoren mit unterschiedlichen Gehäusevarianten, Reichweiten und Schnittstellen bietet Lösungen für die vielfältigsten Aufgabenstellungen in der Mobilen Automation. Hierzu zählen insbesondere

Land- und Forstmaschinen, Bau- und Bergbaufahrzeuge sowie Sonder- und Kommunalfahrzeuge. SICK legt alle für die Mobile Automation relevanten Sensoren so aus, dass sie den hohen Anforderungen hinsichtlich Dichtigkeit, Chemikalienbeständigkeit, Temperatureinwirkungen sowie Schock- und Schwingfestigkeit in ihren typischerweise rauen Einsatzumgebungen standhalten.



Füllstandmessung im Unterflurcontainer und Positionserfassung von Wertstoffbehältern.

Mehrwert für Wertstoffsammelfahrzeuge

Der Einsatz von Ultraschallsensoren ermöglicht eine deutliche Effizienzsteigerung bei der Wertstoffsammlung. So wird beispielsweise der kompakte UM18-2 im zylindrischen Metallgehäuse eingesetzt, um die automatischen Behältergreifarme des Sammelfahrzeugs millimetergenau an den Aufnahmepunkten der Wertstoffbehälter zu positionieren. Über den IO-Link- oder Analogausgang des Sensors ist es zudem möglich, die Geschwindigkeit des Greifarms während der Annäherung zu steuern. Ein UM12, der noch weniger Platz benötigt, überprüft vor dem Abkippen der Wertstoffe die korrekte Position des Behälters und gewährleistet so einen reibungslosen Entleerungsprozess. Je nach Fahrzeug werden Ultraschallsensoren dieser Produktfamilien auch dazu eingesetzt, die Belegung einer Aufnahme- und Kippmechanik zu melden und während der Entleerung den darunter zeitweilig freien Bereich zu überwachen.

Bei Fahrten zur Entleerung von Unterflurcontainern ist es zum Zweck der Tourenoptimierung hilfreich, wenn der Fahrer informiert ist, welche Container ausreichend gefüllt sind und angefahren werden sollen. Der im Unterflurcontainer montierte, gegen Verschmutzungen unempfindliche UC30 erkennt den kritischen Befüllungsgrad des Containers und löst daraufhin eine Entleerungsanfrage aus bzw. liefert die relevanten Informationen für eine optimale Tourenplanung.

Mit jedem geleerten Wertstoffbehälter steigt der Füllstand im Fahrzeugcontainer. Ein darin montierter Ultraschallsensor UC30 im kompakten, kubischen Gehäuse misst kontinuierlich die zunehmende Füllhöhe und erkennt das Erreichen des kritischen Befüllungszustands. Der Fahrer erhält daraufhin die Informa-

tion, dass eine Leerung in der Deponie zeitnah erforderlich ist.

Mehr Effizienz in der Landwirtschaft

Zahlreiche Anwendungsfelder bieten sich Ultraschallsensoren auch an mobilen landwirtschaftlichen Maschinen wie Feld- und Erntefahrzeugen. So eignet sich beispielsweise der UC30 aufgrund seiner großen Reichweite und kompakten Einbaumaße zur Füllstandkontrolle in den Sammelbehältern auf Erntefahrzeugen. Eine andere Aufgabenstellung löst der UC30 an Sprüheräten im Obstbau. Hier erfasst der Sensor unterschiedliche Baumabstände in einem Hain. Der Sensor stoppt den Spritzvorgang, sobald das Fahrzeug an einer Baumücke vorbeifährt oder das Ende einer Baumreihe erreicht. Die automatische Erkennung der Bäume zur Steuerung der Spritze entlastet den Fahrer – und die Ausbringung von Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln wird auf effiziente Weise minimiert. Geringstmöglicher Spritzmittelverbrauch ist auch ein wesentliches Ziel beim Einsatz von Ultraschallsensoren zur vollautomatischen Führung von Feldspritzgestängen, die beim Anbau von Getreide und Feldfrüchten eingesetzt werden. Je nach



Ultraschallsensoren UM30 die richtige Arbeitshöhe der Feldspritzen.

Bauart des Gestänges sind daran bis zu vier UM30 montiert. Die Ultraschallsensoren überwachen die Arbeitshöhe der beiden seitlichen Spritzausleger und passen sie bei Bedarf der Wuchshöhe unterschiedlich entwickelter Bestände an. Auf diese Weise sorgen sie für einen möglichst sparsamen Einsatz von Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln. Dabei verhindern die Sensoren zugleich, dass das Gestänge die Feldfrüchte beschädigt und mit größeren Bodennebenheiten oder sonstigen möglichen Hindernissen auf dem Feld kollidiert.

Durch die Integration von Ultraschallsensoren in Sonder- und Kommunalfahrzeuge, in Bau- und Bergbaufahrzeuge sowie in mobile Land- und Forstmaschinen entstehen intelligente und alltagstaugliche Automatisierungslösungen. Sie verbessern die Produktivität und senken zugleich Betriebs- und Materialkosten. Und sollte die Ultraschalltechnologie einmal nicht optimal zur Aufgabenstellung passen, bietet das umfangreiche Sensoren-Portfolio von SICK ein breites Spektrum effizienter Lösungsalternativen für die Mobile Automation an. (as)



Für die Optimierung der Spritzmittelausbringung detektieren Ultraschallsensoren UC30 den Bestand im Obstbau.



Besuchen Sie uns online:
www.sickinsight.de

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: 8021300

