



Let's talk about
mobile robots



ifm.com/cnt/mobile-robots

Hier öffnen



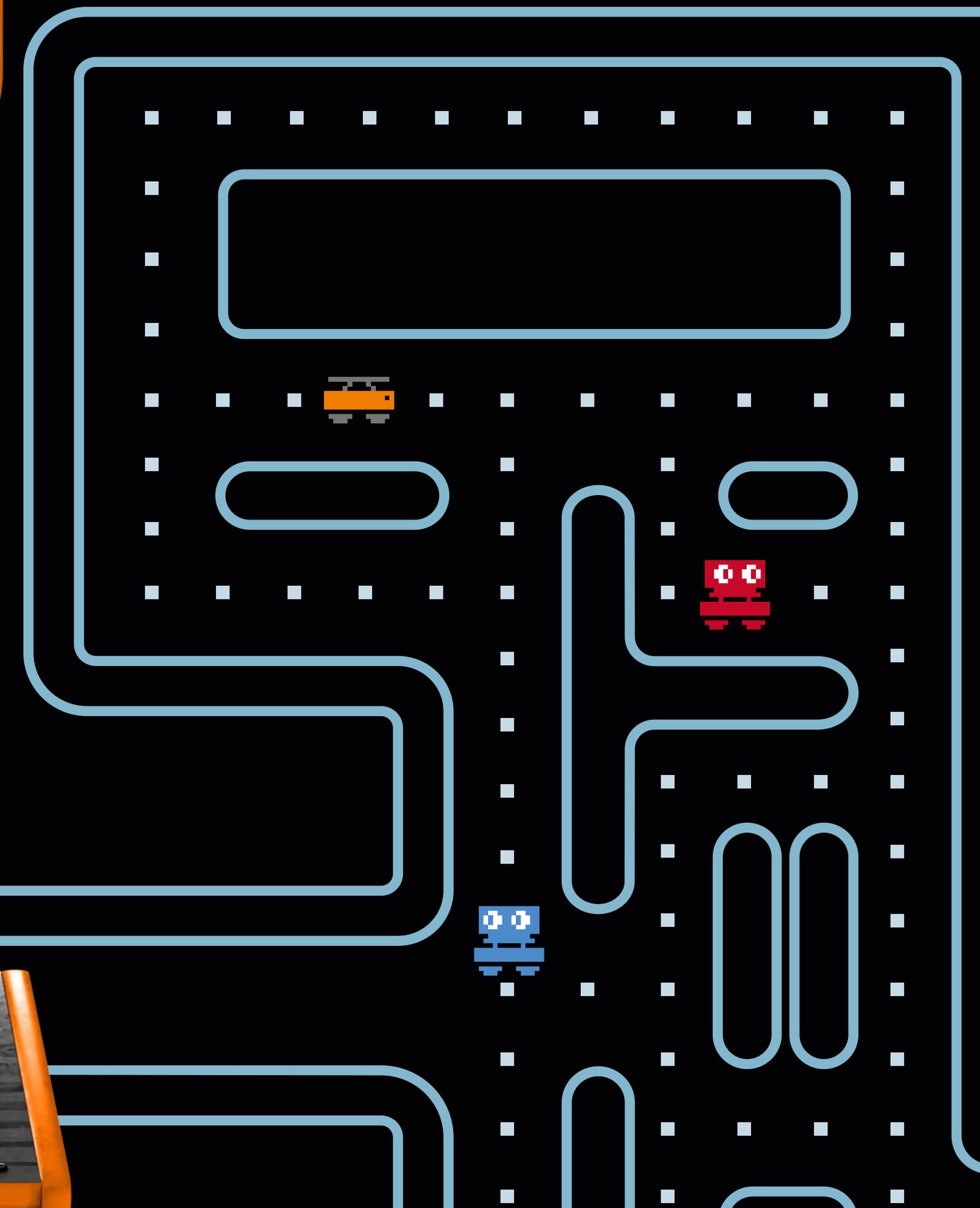
INTRALOGISTIC TROUBLE

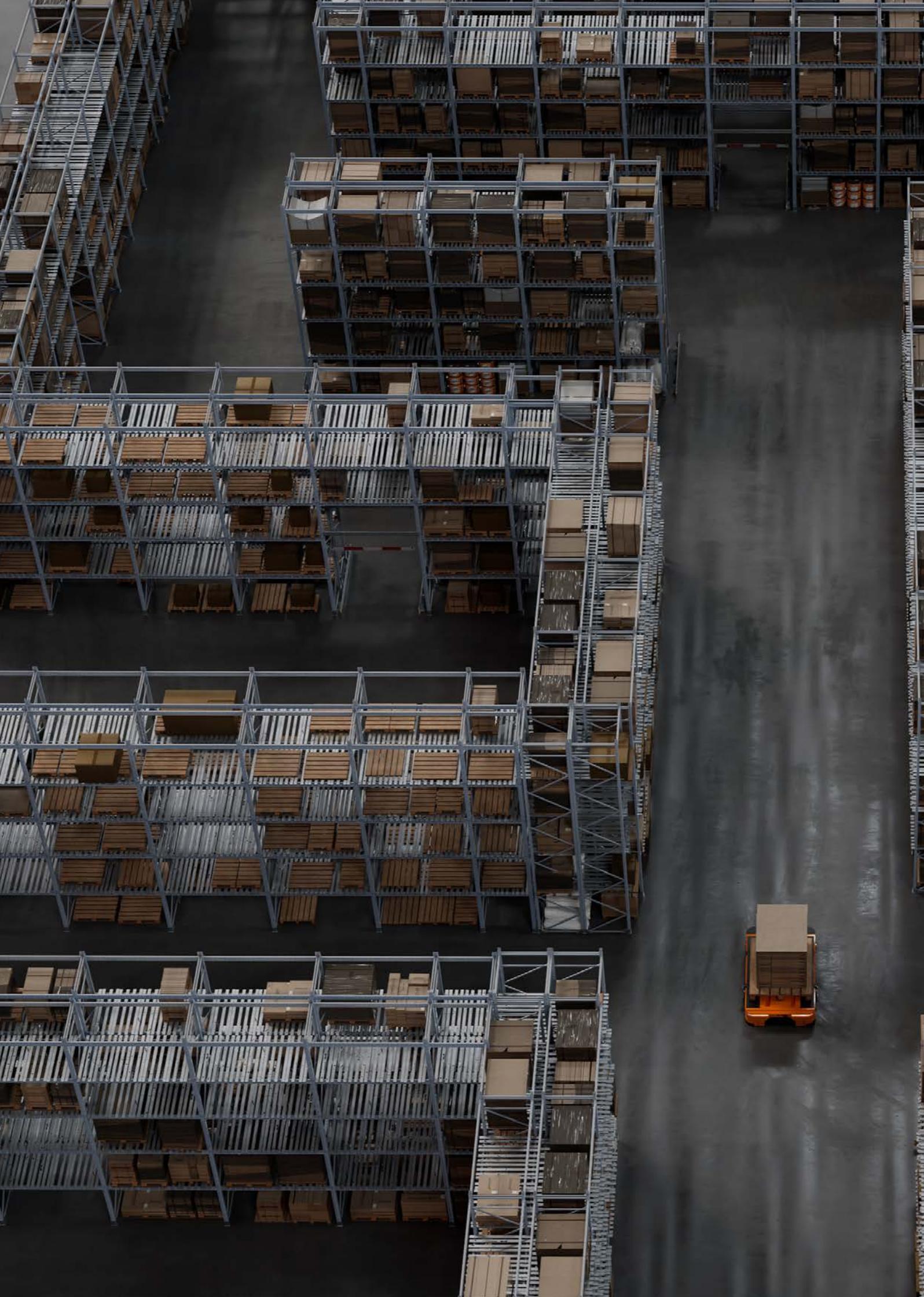


Inhaltsverzeichnis

Index	02 - 03
Editorial	04 - 05
Localization	06 - 07
Safe Motion Control	08 - 09
Perception	10 - 13
Digitalization	14 - 15
Our Webshop	16 - 17
Next levels	18 - 19







Let's talk about mobile robots

Mobile Roboter sind in vielerlei Hinsicht ein Gewinn für die Intralogistik: Sie bringen Effizienz in den Güterstrom, entlasten das Fachpersonal und sorgen unterm Strich zuverlässig für eine kontinuierlich hohe Produktivität – innerhalb der Intralogistik als auch in den nachgelagerten Prozessen. Manchmal jedoch erinnert das lebhaftes Arbeitsumfeld stark an das berühmte Arcadespiel aus den 80ern. Gespickt mit dem einen oder anderen Hindernis, das es auf dem vorgesehenen Transportweg zu umfahren gilt. Damit der mobile Roboter hier seine Leistung wie erwartet bringen und somit zum unternehmerischen Highscore beitragen kann, muss er mit jenen Fähigkeiten ausgestattet sein, die es ihm erlauben, sich mühelos durchs Intralogistik-Labyrinth zu bewegen, Kollisionen zu vermeiden und aufzunehmende Waren zu erkennen. Möglichkeiten zum Dialog mit der IT-Ebene zur automatisierten Annahme und Quittierung von Aufträgen oder zur Mitteilung von Wartungsbedarf dürfen ebenfalls nicht fehlen.

Als Automatisierungsspezialist beschäftigen wir uns seit vielen Jahren damit, Lösungen für mobile Roboter zu entwickeln und mit immer neuen Innovationen kontinuierlich zu verbessern. Dabei legen wir Wert darauf, unseren Kunden die Implementierung unserer Produkte und Lösungen möglichst einfach zu machen. Aus diesem Grund betrachten wir den mobilen Roboter zunächst als ganzheitliche Einheit, erkennen aber von der Lokalisierung und Produktidentifizierung über die sichere Bewegungssteuerung und die Umfeldwahrnehmung bis hin zur Digitalisierung vier Ebenen, die ihrerseits unterschiedliche Anforderungen stellen, ebenso aber untereinander problemlos interagieren und kommunizieren müssen.

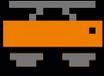
In dieser Broschüre stellen wir Ihnen Ansätze, Ideen und Perspektiven von Menschen vor, die sich in der ifm-Unternehmensgruppe mit der Zukunft der mobilen Robotik beschäftigen. Freuen Sie sich auf spannende Ansichten und Einsichten. Und sollten wir Ihr Interesse an einem weiterführenden Austausch geweckt haben, freuen wir uns auf Ihre Kontaktaufnahme!



Mohamed Hassoun, Vice President Global Industry Management
Intralogistics & Mobile Robotics

Übrigens: Noch mehr Wissenswertes über die Lösungen von ifm für mobile Roboter finden Sie ab sofort auf ifm.com/cnt/mobile-robots





Identifikation und Navigation „Den einen Königsweg gibt es nicht“



Frank Neuwirth,
Director Product Management Identification Systems

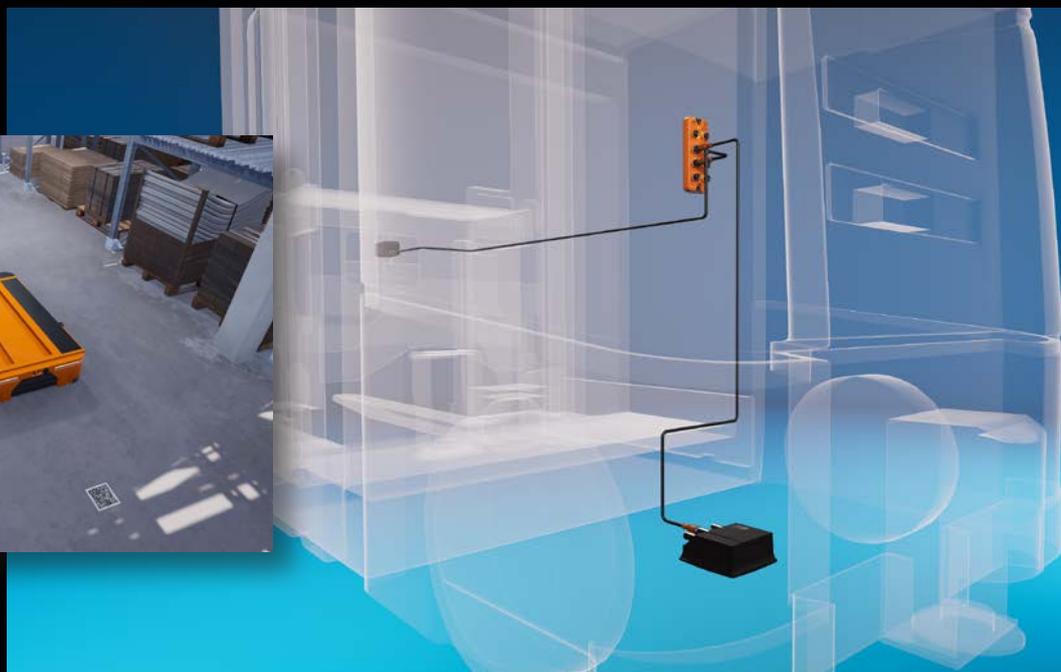
Damit mobile Roboter zuverlässig ihren Weg und ihre Ware finden, sind Technologien zur Produktidentifikation und Navigation unerlässlich. Meist kommen RFID-Systeme oder Codeleser zum Einsatz. Wann welche Methode zum Einsatz kommt, erklärt Frank Neuwirth, Director Product Management Identification Systems bei ifm.

Frank, warum werden für die Produktidentifizierung häufig Codelese-Systeme wie Barcodes oder QR-Codes eingesetzt? Welche Vorteile bieten sie?

Frank Neuwirth: Codelese-Systeme wie Barcodes oder QR-Codes sind in der Praxis sehr verbreitet, weil sie einfach und kostengünstig zu implementieren sind. Man braucht im Grunde nur einen Drucker, um die Codes auf Etiketten oder direkt auf Produkte aufzubringen. Diese Codes können dann mit Handscannern oder fest installierten Lesegeräten erfasst werden. Ein großer Vorteil ist, dass sich viele Informationen in einem Code unterbringen lassen – von der Produktnummer über Seriennummern bis hin zu Handlings- und Verpackungsinformationen. Diese Daten können dann direkt an übergeordnete Systeme, beispielsweise das ERP, weitergegeben werden.

Welche zusätzlichen Schritte erfordern RFID-Systeme bei der Implementierung und welche Vorteile bieten sie im Gegenzug?

Frank Neuwirth: Bei RFID-Systemen müssen zunächst die Transponder, die RFID-Tags, an den Produkten oder Behältern angebracht werden, was zunächst einen höheren, meist aber einmaligen Zeitaufwand darstellt. Außerdem müssen die Transponder initialisiert, also mit den relevanten Daten beschrieben werden. Der große Vorteil von RFID ist, dass die Daten berührungslos und ohne Sichtkontakt ausgelesen werden können. Das ermöglicht zum Beispiel die gleichzeitige Erfassung mehrerer Produkte.



Werden spezielle RFID-Gates an Knotenpunkten der Intralogistik installiert, kann diese Methode die Prozesse erheblich beschleunigen. Zudem sind RFID-Tags robuster gegen Verschmutzung als optische Codes.

Nach welchen Kriterien sollten Unternehmen entscheiden, ob sie Codelese- oder RFID-Systeme einsetzen?

Frank Neuwirth: Das hängt stark von den individuellen Anforderungen und auch von den Gegebenheiten ab. Wenn bereits etablierte Prozesse mit Barcodes existieren und diese gut funktionieren, gibt es oft keinen zwingenden Grund, auf RFID umzustellen. Der Einsatz von RFID bietet sich an, wenn viele Produkte gleichzeitig erfasst werden sollen oder die Umgebungsbedingungen für optische Systeme schwierig sind. Auch die Kosten spielen eine Rolle – RFID-Tags sind in der Regel teurer als gedruckte Codes. Den einen Königsweg gibt es nicht. Jedes Unternehmen muss für sich abwägen, welche Technologie am besten zu den eigenen Prozessen und Anforderungen passt. In dieser Frage stehen wir unseren Kunden gerne beratend zur Seite.

Welche spezifischen Vorteile bietet IO-Link für die Integration von Sensorik in mobile Roboter?

Frank Neuwirth: IO-Link bietet eine sehr einfache und standardisierte Verdrahtung. Man kann eine Vielzahl verschiedener Sensoren und Aktuatoren über ein einheitliches System anbinden. Das vereinfacht die Integration und Inbetriebnahme erheblich. Außerdem ermöglicht IO-Link eine umfangreiche und zentrale Parametrierung und Diagnose der angeschlossenen Geräte. Das erleichtert die Konfiguration und Wartung. Ein weiterer Vorteil dieser offenen, digitalen Kommunikationstechnologie ist die große Auswahl an verfügbaren Komponenten am Markt, die sich nahtlos zusammenbringen lassen.

Welche Alternativen zu RFID-Wegemarken gibt es für die Navigation mobiler Roboter und welche Einschränkungen haben diese?

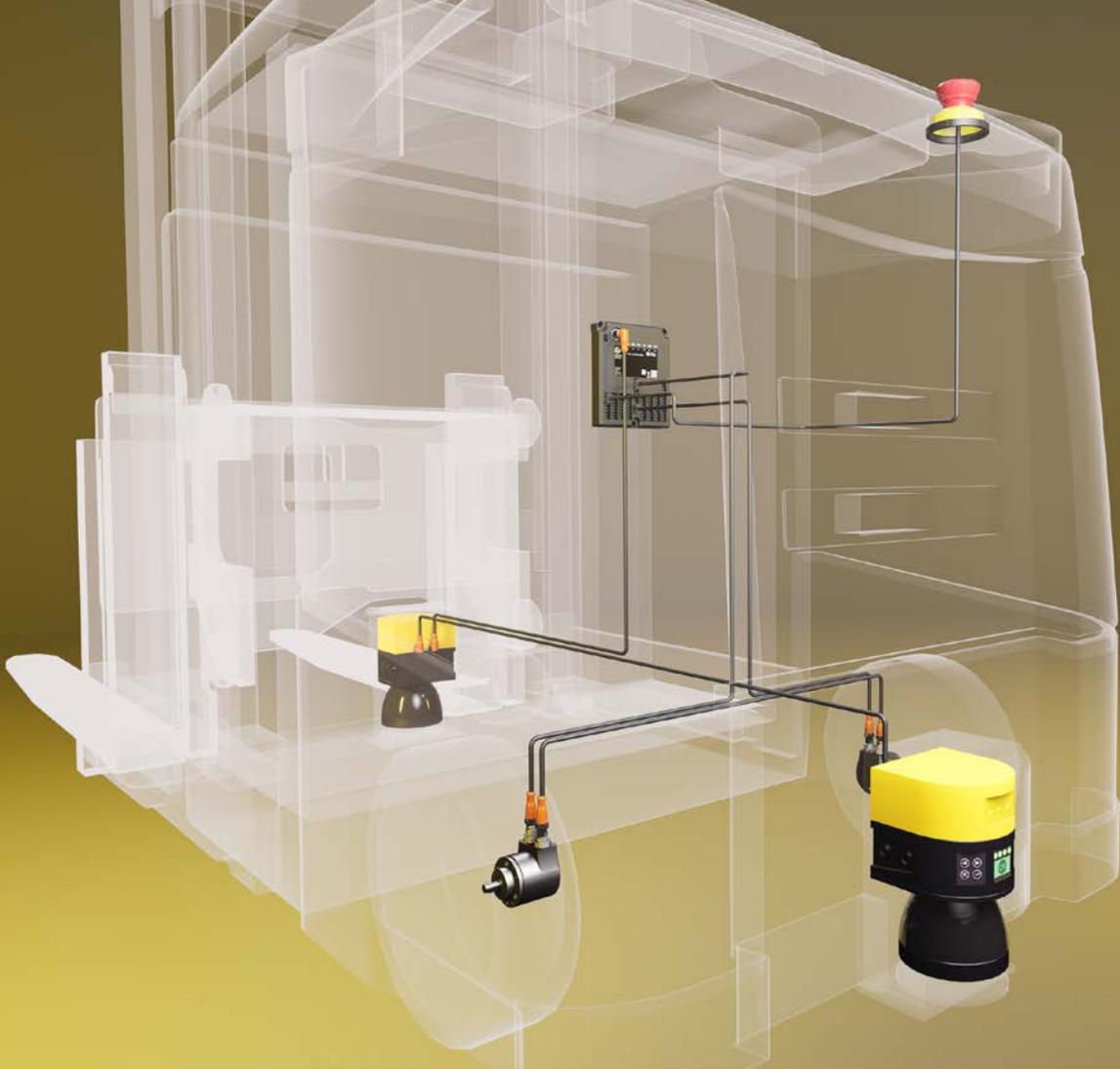
Frank Neuwirth: Man kann QR-Codes oder andere Markierungen am Boden anbringen, die mit einem optischen Gerät, etwa einem Code-Leser ausgelesen werden. Der Nachteil ist, dass diese schnell verschmutzen oder verdeckt werden können. Es gibt auch Systeme, die sich an der Umgebung orientieren, zum Beispiel durch Laser-Scanning. Diese erfordern aber oft eine aufwendigere Einrichtung und Kalibrierung. RFID-Wegemarken haben den Vorteil, dass sie robust gegen Umgebungseinflüsse sind und zuverlässig erkannt werden.

Wie sehen die zukünftigen Entwicklungen bei Lokalisierungssystemen für mobile Roboter aus? Welche Vorteile versprechen diese neuen Technologien?

Frank Neuwirth: Ein vielversprechender Ansatz sind Systeme zur präzisen Indoor-Lokalisierung ohne feste Wegmarken. Dabei werden kleine Sender auf den Fahrzeugen angebracht und Antennen an der Decke installiert. So lässt sich jederzeit die genaue Position jedes Fahrzeugs bestimmen. Das ermöglicht eine viel flexiblere Routenplanung und Verkehrssteuerung. Wenn zum Beispiel ein Hindernis auftaucht, können alternative Routen berechnet werden. Solche Systeme befinden sich derzeit in der Entwicklung und könnten in naher Zukunft auf den Markt kommen.

Mehr Infos zum Thema
Lokalisierung
ifm.com/cnt/mr-localization





Georg Engelmann,
Director Product Management Mobile Controller



zwei Welten, die sich gleichen – und sich doch unterscheiden

Mobile Roboter und mobile Arbeitsmaschinen sind sich ähnlich. Welche Vorteile sich bereits jetzt daraus ergeben und wo aus seiner Sicht noch Brücken gebaut werden müssen, erklärt Georg Engemann im Gespräch.

Georg, kurz zusammengefasst: Was sind aus deiner Sicht als Experte für Steuerungen die Gemeinsamkeiten von mobilen Arbeitsmaschinen und mobilen Robotern?

Georg Engemann: Wenn man sich die Steuerungslogik vor Augen führt, sind die Gemeinsamkeiten sehr groß. Bei beiden Systemen geht es darum, Eingangssignale zu verarbeiten, sei es von Sensoren oder Benutzerbefehlen, um dann entsprechende Aktionen auszuführen. Nehmen wir als Beispiel die Steuerung eines Antriebs: Ob wir nun ein Abfallsammel-fahrzeug oder einen mobilen Roboter beschleunigen oder bremsen wollen, der zugrundeliegende Prozess ist im Prinzip derselbe. Es geht immer darum, Signale einzulesen, zu verarbeiten, eine Logik anzuwenden und dann den Antrieb entsprechend anzusteuern.

Wie wichtig ist das Thema Robustheit für die mobile Robotik?

Georg Engemann: Mobile Roboter, die in der Intralogistik eingesetzt werden, sind vielleicht nicht den enormen rauen Bedingungen ausgesetzt wie klassische mobile Arbeitsmaschinen, aber auch hier gibt es signifikante mechanische Belastungen. Allein durch die Rotation der Räder entstehen Vibrationen im Fahrzeug. Zudem sind die Böden, auf denen sich diese Roboter bewegen, oft nicht perfekt eben. Langfristig können solche Vibrationen und Erschütterungen zu Problemen führen, etwa zu gebrochenen Lötstellen oder anderen Ausfällen, wenn die Komponenten nicht speziell für diese Einsatzbedingungen ausgelegt sind. Hier kommt uns unsere 30-jährige Erfahrung im Bereich der robusten Steuerungstechnik zugute. Unsere Steuerungen sind voll vergossen, um Defekte, aber auch Korrosion an der Elektrik zu vermeiden.

Mit dem ecomatBasic bietet ifm eine Steuerung, die besonders gut für den Einsatz in mobilen Robotern geeignet ist. Was sind die Besonderheiten?

Georg Engemann: Neben der bereits benannten Robustheit ist der ecomatBasic auch sehr kompakt, benötigt also geringen Bauraum. Zudem haben wir auch diese Steuerung mit Ausgängen mit Pulsweitenmodulation versehen. Im Gegensatz zu rein digitalen Ausgängen können beispielsweise Bremsvorgänge wesentlich sanfter und präziser durchgeführt werden. Gerade wenn zerbrechliche Güter transportiert werden, ist das ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

Auch hinsichtlich der Software bietet ifm mit einer TÜV-zertifizierten Bibliothek mit Safety-Bausteinen einen großen Vorteil. Was ist hier der konkrete Nutzen?

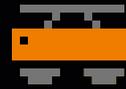
Georg Engemann: Zusammengefasst könnte man sagen, der Kunde spart jede Menge Zeit: beim Programmieren und beim Zertifizieren. Wir bieten zahlreiche bestätigte sichere und zuverlässige Funktionsblöcke, mit denen der Kunde sicherheitsrelevante Programme einfach erstellen kann. Das beginnt bei der Integration eines NOT-HALT-Tasters und reicht bis hin zu komplexen Funktionen, wie zum Beispiel trigonometrischen Berechnungen, bei denen der Programmier- und Prüfaufwand enorm hoch wäre, weil viele Wertebereiche geprüft werden müssten. All das ist mit unserer Bibliothek bereits erfolgt, sodass unter gewissen Umständen auch die Abnahme des mithilfe der Funktionsblöcke erstellten Programmcodes durch einen externen Experten entfallen kann.

Blicken wir abschließend auf das Thema Kommunikation? Die Welt der mobilen Arbeitsmaschinen spricht ja vor allem CAN...

Georg Engemann: Das ist in der Tat ein Feld, wo wir im intensiven Austausch mit unseren Kunden sind, genau zuhören und unsere Aufgaben mitnehmen. Viele Hersteller mobiler Roboter sind industriell geprägt und nutzen beispielsweise Protokolle, die auf Ethernet basieren. Im stationären Umfeld, wo nicht so sehr auf Speicherkapazitäten geachtet werden muss, ist es kein Problem, Protokolle mit Größen um 50 Megabyte zu verarbeiten. Die mobilen Steuerungen sind mit Kapazitäten um 5 Megabyte hierfür aktuell nicht ausgelegt. Auch weil beispielsweise speziell im Motion Control Layer, also in der Bewegungssteuerung der AVGs, diese enormen Datenmengen, die über das Ethernet-Protokoll übermittelt werden können, schlicht nicht erforderlich sind. Hier geht es nicht um datenintensive Navigationsberechnung. Die Motion Control Layer mit dem Anspruch der funktionalen Sicherheit sollten möglichst übersichtlich und schlank gehalten werden. Die sicherheitsrelevanten Sensoren sprechen in der Mehrheit CANopen Safety, ein schlankes Protokoll, das exakt auf die Bedürfnisse der Steuerung mobiler Arbeitsmaschinen und Roboter zugeschnitten ist. Es kommen hier also zwei Welten, zwei unterschiedliche Ansätze und Ausgangslagen zusammen. Da müssen und werden wir Brücken bauen. Erste Lösungen haben wir bereits entwickelt, unterstützen beispielsweise Teile des CIP Safety Protokolls, um mit gängigen Safety-Lidar-Sensoren sicher zu kommunizieren und sie nahtlos in unsere Steuerung integrieren zu können. Das ist ein erster Schritt, dem wir mit Sicherheit noch viele weitere folgen lassen, um unseren Kunden das Maximum an Zuverlässigkeit, Komfort und natürlich Sicherheit zu bieten.

Mehr Infos zum Thema
Safe Motion Control
ifm.com/cnt/mr-motion-control





O3R:

Sensor-Kamera-Fusion leicht gemacht

Die Robotik-Plattform O3R bietet eine komfortable Möglichkeit, Informationen von 3D-Kameras, 2D-Kameras und Sensorik zur lückenlosen AGV-Umfeldüberwachung zusammenzuführen. Im Interview erläutert Javier Massanell, Vice President Technical Development Camera System Management bei ifm, die Besonderheiten und Zukunftsaussichten dieser innovativen Technologie.

Javier, was war die ursprüngliche Vision hinter der Entwicklung der O3R-Plattform und welche Vorteile bietet sie für mobile Roboter?

Javier Massanell: Wir bieten bereits seit vielen Jahren 3D-Kameras für den mobilen und stationären Einsatz an. Wir erkannten frühzeitig den wachsenden Bedarf nach umfassender Digitalisierung und Automatisierung in der Intra-logistik, insbesondere nach einfach zu implementierenden Kameralösungen für mobile Roboter. Gleichzeitig wurde leistungsfähige Embedded-Rechenpower zunehmend kostengünstiger verfügbar. So entstand bei uns das Konzept einer zentralen Recheneinheit, an die mehrere Kameraköpfe angeschlossen werden können. Dies ermöglicht eine 360-Grad-Umfelderfassung und Sensorfusion – ähnlich wie beim autonomen Fahren. Unser Ziel war es, eine flexible Plattform zu schaffen, auf der wir 2D- und 3D-basierte Algorithmen und Funktionen anbieten können, auf der aber auch Kunden ihre eigenen Algorithmen und Funktionen implementieren und verschiedene Sensordaten fusionieren können.



Javier Massanell,
Vice President Technical Development Camera System Management

Wodurch zeichnet sich die O3R-Plattform besonders aus?

Javier Massanell: Ein großer Vorteil sind unsere ausgereiften Algorithmen zur Hinderniserkennung auf Basis von Time-of-Flight-Daten. Durch jahrelange Erfahrung haben wir hier eine außerordentlich robuste Detektion mit sehr wenigen Fehlalarmen erreicht. Auch unsere Funktion zur Palettentaschen-Erkennung ist einzigartig. Zudem gibt es kein vergleichbares System am Markt, das eine so einfache Kamerafusion und Integration eigener Funktionen ermöglicht. Kunden können ihre Algorithmen auf Basis mehrerer Datenströme und zusätzlicher Sensoren implementieren.

Wie ermöglichen Sie Kunden eine flexible Programmierung und Anpassung der Plattform an ihre individuellen Bedürfnisse?

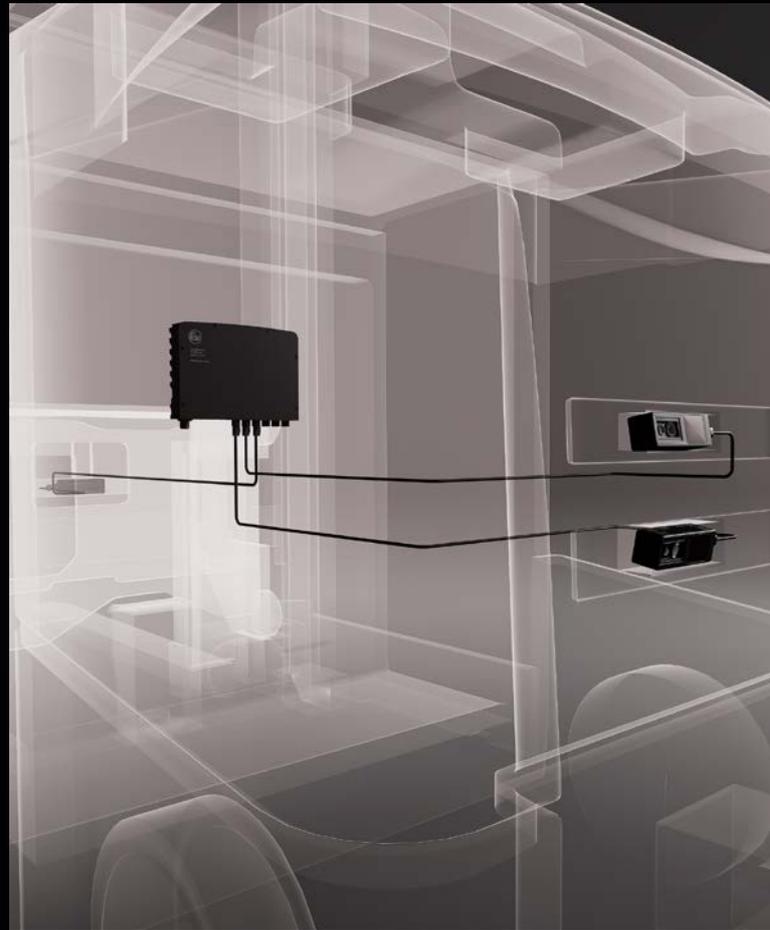
Javier Massanell: Wir setzen auf eine Docker-basierte Architektur. In diesen Containern können Kunden ihre eigene Entwicklungsumgebung aufsetzen und Funktionen nach Bedarf implementieren. Über unsere Entwicklerplattform ifm3d.com stellen wir umfangreiche Dokumentationen und Beispielcodes zur Verfügung. Für erfahrene Softwareentwickler ist dies sehr gut nutzbar. Kleineren Unternehmen bieten wir zusätzlichen Support bei der Implementierung.

Welche technologischen Weiterentwicklungen planen Sie für die O3R-Plattform in naher Zukunft?

Javier Massanell: Wir arbeiten an verschiedenen Aspekten: Zum einen erweitern wir die VPU-Plattform um verschiedene Leistungsklassen. Bei den Kameras entwickeln wir höher auflösende Varianten mit größerer Reichweite. Ein spannendes Feld sind KI-basierte Algorithmen zur Optimierung oder Ausweitung unserer Funktionen. Ich denke, bei der Identifizierung von Objekten, wie Paletten, Personen, aber auch Rollwagen, die sogenannten Dollys, werden wir unseren Kunden zukünftig noch mehr Unterstützung und Komfort bieten können.

Der Einsatz von KI bedarf einiges an Rechenkapazität. Die O3R ist also für eine Zukunft mit künstlicher Intelligenz ausgelegt?

Javier Massanell: Auf jeden Fall. Etwas anderes wäre heutzutage undenkbar. Die Fortschritte im KI-Bereich sind atemberaubend und eröffnen völlig neue Möglichkeiten, die wir für uns und unsere Kunden eröffnen möchten. Unsere Plattform bietet die nötige Rechenleistung und Flexibilität, um zukünftige KI-Innovationen zu integrieren. Ein faszinierendes Beispiel hierzu ist die Kombination von 3D- und 2D-Daten mittels KI, um Objekte zu detektieren und deren Abstände und Bewegungen angeben zu können. Solche Ansätze könnten sehr disruptiv sein. Die O3R-Plattform ist darauf ausgelegt, derartige Entwicklungen aufzunehmen und in marktreife Produkte zu überführen. Die spannende Zukunft der visuellen Umgebungsüberwachung hat gerade erst begonnen.





Tobias Rothermel,
Senior Key Account Manager Business Development,
pmdtechnologies AG

Jochen Penne,
Managing Director Member of the Board of Directors,
pmdtechnologies AG

„Man kann einfache Messdaten nicht durch Raten verbessern“

Die Firma pmdtechnologies ag mit Sitz im nordrhein-westfälischen Siegen ist einer der Pioniere im Bereich der Time-of-Flight basierten 3D-Kameratechnologie. Mit einem Portfolio von rund 450 Patenten und über 25 Millionen verkauften ToF-Chips zählt sie zu den führenden und innovationstreibenden Unternehmen der Branche. Was das Besondere an den Sensoren von pmdtechnologies ist, wo sie zum Einsatz kommen, wo KI bei der 3D-Umfelderfassung helfen kann und wo nicht, erklären Tobias Rothermel und Jochen Penne.



Tobias, Jochen, Time-of-Flight oder Photonic Mixing Device: Worüber genau sprechen wir heute?

Tobias Rothermel: Im Grunde sprechen wir über beides, denn Time-of-Flight ist die Technologie, Photonic Mixing Device, kurz PMD, ist das Wirkprinzip, das wir seit mehr als 20 Jahren anwenden, weiterentwickeln, perfektionieren – und das wir im Namen tragen. Kurzgefasst senden wir eine kontinuierliche Lichtwelle im Infrarotbereich aus, die vom Objekt reflektiert und vom Sensor empfangen und ausgewertet wird. Je näher das Objekt, desto kürzer die Laufzeit der detektierten Lichtwelle. So entsteht Pixel für Pixel ein dreidimensionales Abbild des Bereiches, der vom Sensor erfasst wird. Eine besondere Stärke unserer Chips ist, dass wir direkt im Pixel Fremdlicht wie Tageslicht oder andere Lichtquellen im Raum größtenteils ausblenden können, was die Abstandsmessung sehr robust macht.

Jochen Penne: Das beschreibt gut die Entwicklung der letzten 20 Jahre, die wir seit nunmehr 15 Jahren gemeinsam mit Infineon als Partner vorantreiben. Wir haben es geschafft, von anfangs einem einzelnen, sehr einfach angesteuertem Pixel die Komplexität und Bildsensorauflösung immer weiter zu steigern und beispielsweise einen Mikroprozessor zur digitalen Ansteuerung der Messesequenzen, Speicher und moderne Schnittstellen auf dem Chip zu integrieren. Somit können wir heute mit einem sehr einfachen, aber hochwirksamen Aufbau

des Messprinzips arbeiten. Diese Einfachheit erlaubt es uns, sehr kompakte Lösungen zu entwickeln, die dennoch leistungsstark sind.

Eure Technologie arbeitet ja eher im Verborgenen. Wo lohnt es sich genauer hinzuschauen, um eure Chips bei der Arbeit zu entdecken?

Jochen Penne: Möglicherweise hat der eine oder andere heute schon in eins unserer Kameramodule geblickt: zum Entsperren seines Mobiltelefons. Wir haben seinerzeit den ersten ToF-Chip für ein Smartphone geliefert, heute wird das Prinzip flächendeckend zur biometrischen Entsperrung der Telefone oder bei Portraitaufnahmen zur Freistellung des Vordergrunds vom Hintergrund genutzt. Auch bei einem der größten Hersteller von Saugrobotern sind wir vertreten, haben das bisherige Lidar-System abgelöst. Der Grund: Dank unserer kompakten und effizienten Kameramodule kann das gesamte Gerät flacher gebaut werden – und kann jetzt als flachster Saugroboter der Welt vermarktet werden und kommt auch wirklich unter jede Couch.

Tobias Rothermel: Auch in der Automobilindustrie, in der Umfelderkennung und in der Innenraumüberwachung kommt unser Kameramodul zum Einsatz, etwa um sicherzustellen, dass der Fahrer fahrtüchtig ist. Oder um via Gestensteuerung sicherer das Dashboard bedienen zu können, ohne den Blick von der Fahrbahn abzuwenden. Dank der Infrarotlichtquelle unseres Moduls funktioniert unsere Technologie auch im Dunklen zuverlässig, ohne dabei Personen zu blenden oder zu irritieren.

Wie steht es mit mobilen Robotern als Einsatzfeld?

Jochen Penne: Auch dort sind wir selbstverständlich vertreten. ifm electronic als unser Hauptanteilseigner hat natürlich auch den industriellen Nutzen der Technologie erkannt und gemeinsam mit uns viele 3D-Kamera- und 3D-Sensor-Lösungen für den Einsatz in mobilen Robotern, aber auch mobilen Arbeitsmaschinen im Außenbereich entwickelt. Speziell für AGVs oder AMRs bietet sich die Robotik-Plattform O3R an, die ebenfalls sehr leistungsstark und doch kompakt daherkommt und insbesondere auf die Gegebenheiten im industriellen Kontext optimiert ist.

Ein weiteres Plus, dass sowohl ifm selbst als auch den Kunden zugutekommt, ist sicherlich die breite Aufstellung von pmd, was die Branchen betrifft. Wir haben in den vergangenen 10 Jahren rund 25 Millionen Chips verkauft. Das zeugt zum einen von der Qualität unserer Chips, wirkt sich aber auch positiv auf die Preisstruktur aus. Würden wir allein für den industriellen Sektor produzieren, lägen die Stückzahlen erheblich niedriger – und damit die Stückkosten merklich höher. Außerdem erfahren wir in den anderen Branchen schnellere Entwicklungszyklen, die sich auch auf die Weiterentwicklung unserer Chips auswirken. Der industrielle Zweig profitiert von einer Technologie, die stets State-of-the-Art ist. Last but not least kann sich der Kunde auf die Langlebigkeit der ifm-Produkte mit pmd's 3D-Technologie verlassen: Die Chip-Entwicklung erfolgt hier inhouse, innerhalb der Unternehmensgruppe,

was ifm Unabhängigkeit von und Vorsprung vor anderen Herstellern verschafft.

Blicken wir abschließend noch auf das Thema künstliche Intelligenz. Wie bewertet ihr den Einfluss der neuen Möglichkeiten auf die zukünftige Entwicklung der 3D-Kameras?

Jochen Penne: Machine Learning, neuronale Netze – das, was heute als künstliche Intelligenz betitelt wird, nutzen wir schon seit langem, um den Mehrwert unserer Time-of-Flight-Kameras zu erhöhen. Natürlich erhöht die fortlaufende Zunahme der Rechenkapazitäten auf kleinstem Raum auch die Einsatzmöglichkeiten von Vision AI, um noch ein Schlagwort einzuwerfen. Ein weiteres wichtiges Thema, das vielleicht aktuell noch mehr Relevanz hat, ist das Thema der Datenfusion. Das Zusammenspiel von Kameras und Sensoren, um die jeweiligen Schwächen des einen Messprinzips durch die Stärken des anderen auszugleichen.

Tobias Rothermel: Was mir in dem Zusammenhang noch wichtig ist zu erwähnen: Künstliche Intelligenz kann niemals dazu verwendet werden, um aus einer schlechten Datengrundlage High-End-Daten herauszuholen. Man kann schlechte Messdaten nicht einfach durch Raten verbessern. Sinnvoll eingesetzt kann künstliche Intelligenz aber dabei helfen, die große Flut an Daten, an Messinformationen, die von Time-of-Flight-Kameras gesammelt werden, zu ordnen, zu interpretieren, übereinanderzulegen und damit eine noch höhere Ausgabe- und Aussagequalität zu generieren. Abschließend kann man also sagen: Entwickeln wir weiter die weltweit besten 3D-Sensoren, was unser Ziel ist, kann uns KI unterstützen, diese Vorteile auch für die jeweiligen Applikationen bestmöglich zu nutzen.

Mehr Infos zum Thema
Perception
ifm.com/cnt/mr-perception



Mehr Infos zu
pmdtechnologies AG
www.pmdtec.com





Sensor, Maschine, Flotte: alles zentral im Griff

Damit mobile Roboter die in sie gesetzten Erwartungen hinsichtlich Effizienz und Entlastung der Fachkräfte erfüllen können, muss der Zustand einer Flotte permanent im Blick gehalten werden. Cloudbasierte Lösungen für das Flottenmanagement unterstützen dabei, Wartungsbedarf zu erkennen und notwendige Updates zentral auszuliefern. Im Interview erläutert Gerrit de Waard von ifm, wie die Cloud-Plattform mobile IoT das Management mobiler Roboter vereinfacht.

Gerrit, welches Ziel hat die Plattform mobile IoT und was bietet sie?

Gerrit de Waard: Im Grunde sprechen wir nicht nur von der cloudbasierten Plattform mobile IoT, sondern vielmehr von einer Komplettlösung, die neben der Software auch die Hardware umfasst. Da alle Komponenten in dieser Lösung aufeinander abgestimmt sind, ist die Einbindung von Maschinen- oder AGV-Daten in unser Cloud-System sehr einfach. Mit wenigen Klicks können die Daten in die Cloud übertragen und dort ausgewertet werden.

Wie ist die Software strukturiert? Welche Sichtweisen kann ich als Nutzer auswählen?

Gerrit de Waard: Unser System ist hierarchisch aufgebaut,

um genau den Einblick in die Maschine oder auf die Flotte zu ermöglichen, der benötigt wird. Die unterste Ebene bildet das Device Management. Hier können einzelne Geräte oder Komponenten einer Maschine oder eines mobilen Roboters konfiguriert, upgedatet oder mit neuer Firmware versorgt werden. Eine Stufe darüber befindet sich das Machine Management. Hier wird, wie der Name es schon sagt, die gesamte Maschine als Einheit betrachtet. Man kann maschinenweite Konfigurationen hinterlegen, etwa wie bestimmte Komponenten zusammenarbeiten sollen. In naher Zukunft werden Kunden ganze Software-Pakete inklusive Basis-Software, Konfiguration und Firmware komfortabel zusammenstellen und auf die Maschine übertragen können. Diese verteilen sich dann automatisch auf alle relevanten Komponenten, was die softwareseitige Instandhaltung von Maschinen erheblich vereinfacht.

Was bedeutet Campaign Management konkret und wie wird es die Verwaltung von Maschinenflotten vereinfachen?

Gerrit de Waard: Das Campaign Management ist die höchste Hierarchiestufe. Hier geht es darum, Updates oder Konfigurationsänderungen für ganze Maschinenflotten zu verwalten. Man kann Definitionen auf Modellebene hinterlegen und dann mit einem Knopfdruck beispielsweise 100 Maschinen

Gerrit de Waard,
Product Manager Telematics



des gleichen Typs mit der identischen Firmware ausstatten. Besonders in Hinblick auf Cyber Security bietet das Campaign Management einen einfachen Weg, Sicherheitslücken schnell zu schließen und Updates in die Flotte zu verteilen. Das vereinfacht die Verwaltung großer Flotten enorm, da es ja durchaus vorkommt, dass mobile Roboter verschiedenen Typs oder gar verschiedener Hersteller in einer Intralogistik eingesetzt werden. Wir bieten dennoch eine zentrale Verwaltungsstelle auf IT-Ebene für all diese Varianten.

Inwiefern unterstützt Ihre Plattform Unternehmen bei der Einhaltung von Vorschriften wie UN-R155 und UN-R156?

Gerrit de Waard: Diese UN-Regelungen betreffen die Cybersicherheit und Software-Updates bei Fahrzeugen. Unsere Plattform deckt die darin geforderten Prozesse und Dokumentationen ab. Obwohl wir als Zulieferer nicht direkt verantwortlich sind, unterstützen wir OEMs und Endanwender dabei, ihre Systeme konform zu diesen Standards zu gestalten und zertifizieren zu lassen.

Welche Pläne haben Sie für die Integration von IO-Link-Sensordaten in Ihre Plattform?

Gerrit de Waard: Wir nutzen für die durchgängige Kommu-

nikation vom Sensor bis in die Cloud die gleiche Technologie wie unsere Kollegen aus dem Factory-Bereich. Dadurch sprechen wir die gleiche Sprache wie IO-Link-Komponenten. Auch wenn die tiefe Integration noch nicht vollständig implementiert ist, ist es unser Ziel, IO-Link-Sensoren genauso wie andere Komponenten in unser System einzubinden. Die Diagnosedaten der Sensoren werden dann sowohl übertragen als auch ausgewertet werden können.

Welche Funktionen bietet Ihre Plattform bereits für die vorausschauende Wartungsplanung?

Gerrit de Waard: Unser System verfügt über ein Modul, das sich exakt diesem Thema widmet. Hier können Wartungsaufgaben proaktiv geplant und beispielsweise E-Mail-Benachrichtigungen an Wartungsteams oder den Einkauf zur rechtzeitigen Beschaffung von Ersatzteilen versendet werden. Somit ermöglicht unsere Software bereits eine effiziente Wartungsplanung basierend auf den erfassten Maschinendaten, auch ohne an ein übergeordnetes ERP-System wie SAP angebunden zu sein.

Ist eine Anbindung an SAP-Systeme denn grundsätzlich möglich?

Gerrit de Waard: Unsere gesamte Plattform ist über APIs zugänglich. Somit ist es auch möglich, unsere Plattform ohne allzu großen Aufwand mit SAP zu verknüpfen und Maschineninformationen aus unserem System zu übertragen. Bei konkreten Projekten unterstützen wir unsere Kunden auch gerne dabei, spezifische Module zu entwickeln, die nahtlos mit SAP zusammenarbeiten.

Mehr Infos zum Thema
Digitalization
ifm.com/cnt/mr-digitalization



ifm.com

OUR WEBSHOP. EMPOWER YOUR PROJECT PLANNING.





Mehr Transparenz: Produkte suchen, selektieren, vergleichen, Support-Meinung einholen, auswählen – und zum individuellen Preis einkaufen.

Mehr Effizienz: Bestelllisten importieren, Merklisten anlegen, alte Bestellungen erneut aufgeben – schneller geht's nirgends.

Mehr Flexibilität: Wie Sie bezahlen, wann wir liefern – Sie entscheiden. Für ganz Eiliges: unser Expressversand.

Mehr Sie: Angebote selbst erstellen, mit einem Klick in Bestellungen umwandeln, Sendungen und Status verfolgen, Rechnungen sichern und abrufen. myifm – it's yours!

Mehr Zukunft: Digitalisierung, Industrie 4.0, Lösungen finden, Software herunterladen, Lizenzen managen – alles hier, alles einfach.

Mehr Zeit: Keine Schließungszeiten, keine bösen Überraschungen, jederzeit einkaufen, immer aktuelle Verfügbarkeiten – und beruhigende 6 Wochen Rückgaberecht.

**Produkte, Zubehör
und Wissenswertes**
ifm.com



New levels



Unsere Impulse-Sendung



Hier geht es zur
Impulse-Sendung
ifm.com/cnt/mr-impulse



unlocked



Unsere Web-Seminare

ifmAcademy | Web-Seminar | Mobile Roboter
Localization

The graphic features a yellow mobile robot on the right. To its left, there is a blue circle with the SAP logo, and below it, two circular navigation icons with arrows. Arrows point from the navigation icons towards the robot.

ifmAcademy | Web-Seminar | Mobile Roboter
Safe Motion Control

The graphic shows a yellow mobile robot on the left. To its right, a white human silhouette is enclosed in a red rectangular safety zone. A red warning triangle is positioned above the human figure.

ifmAcademy | Web-Seminar | Mobile Roboter
Perception

The graphic depicts a yellow mobile robot on the left. To its right, a stack of colorful blocks (red, green, blue, yellow) is shown. A red laser-like beam projects from the robot towards the blocks.

ifmAcademy | Web-Seminar | Mobile Roboter
Digitalization

IO-Link

The graphic shows a yellow mobile robot on a green background. The IO-Link logo is positioned above the robot.

Hier geht es zu den
Web-Seminaren
ifm.com/cnt/mobile-robots#live



Game Over!?

**Noch lange nicht:
Mehr auf ifm.com**



ifm.com

