Automations praxis

event

Expertenforum
Mobile Robotik

27. Juni 2019

9:00 – 17:00 Uhr
Stäubli Tec-Systems GmbH, Bayreuth

baumann AUTOMATION
BMW
Fraunhofer IPA
STÄUBLI
SCHUNK
AI
Leuze electronic the sensor people

Bild: Stäubli Tec-Systems GmbH

Programm

		Seite
bis 09:00 Uhr	**Eintreffen und Registrierung der Besucher**	
09:00 Uhr	**Begrüßung durch Konradin und Stäubli**	
09:15 – 09:55 Uhr	**„Mobile Robotik, KI und die Cloud: eine gemeinsame Betrachtung“** Key Note: Prof. Marco Huber, **Universität Stuttgart** und Fraunhofer IPA, Leiter des Zentrums für Cyber Cognitive Intelligence, Dr. Kai Pfeiffer, Leiter der Gruppe Industrielle Servicerobotik, **Fraunhofer IPA**	4
09:55 – 10:20 Uhr	**„Fahrerlose Transportsysteme für besondere Anforderungen – Modular. Autonom. Effizient.“** Cejetan Kredler, R&D, **Stäubli WFT GmbH**	5
10:20 – 10:50 Uhr	Kaffee- und Gesprächspause	
10:50 – 11:15 Uhr	**„Flexible Fabrikautomatisierung mit Stäubli HelMo“** Nadja Radek, Montage- und Fertigungsplanerin, **Audi AG**	
11:15 – 11:40 Uhr	**„FTS-Navigation: Welche Möglichkeiten gibt es?“** Matthias Göhner, Industry Manager Intralogistics, **Leuze electronic GmbH + Co. KG**	6
11:40 – 12:05 Uhr	**„Mensch-Roboter-Kollaboration. Schunk Co-act Greifer 2.0 – Sicheres Greifen mit hohen Werkstückgewichten“** Anna Jung, Head of Product Marketing & Documentation, **Schunk GmbH & Co. KG**	7
12:05 – 13:20 Uhr	Mittagspause	
13:20 – 13:45 Uhr	**„Advanced flexible turnkey solutions – Fortschrittliche und anpassungsfähige schlüsselfertige Gesamtlösungen“** Rolf Kauntz, Vertrieb Handling & Assembly Solutions, **Baumann Automation GmbH**	8
13:45 – 14:10 Uhr	**„Smarte 6D-Sensorführung für die mobile Robotik“** Marc Burzlaff, Geschäftsführer, **EngRoTec – Solutions GmbH**	9
14:10 – 14:40 Uhr	Kaffee- und Gesprächspause	
14:40 – 15:05 Uhr	**„Der Wandel der Intralogistik – Autonome Transportsysteme auf dem Werksgelände“** Christian Poss, **BMW Group**, Dana Clauer, **Technische Universität München (TUM)**	10
15:05 – 15:30 Uhr	**„Mobile Roboterlösungen für die flexible Produktion – Intelligent. Vernetzt. Produktiv.“** Alexander Braun, Automation ADD-ONS Robotics, **Stäubli-Tec Systems GmbH**	11
15:30 – 17:00 Uhr	**Networking & Live-Demos im Showroom**	

AGILE LOGISTIK FÜR DIE MODERNE PRODUKTION

Mobile Robotik, KI und die Cloud: eine gemeinsame Betrachtung

Moderne Produktionsanlagen sollen zunehmend agil sein, um eine personalisierte Produktion zu Kosten der Massenproduktion zu erreichen. Kernelement ist dabei eine ebenso agile Logistik, in der mobile Roboter eine Schlüsselfunktion haben.

Bild: Fraunhofer IPA

Ob als fahrerloses Transportfahrzeug, das Karosserien in der Automobilproduktion zu den Montagestationen bringt, als Transportroboter, der Ladungsträger umherfährt oder Regale versetzt oder als mobiler Manipulator zur Bestückung von Produktionsbändern: Die Bandbreite bereits verfügbarer oder in der Entwicklung befindlicher mobiler Roboter ist groß.
Viele dieser Systeme navigieren noch mithilfe fest verbauter Infrastruktur auf vordefinierten Bahnen. So spielt eine Flotte mobiler Roboter ihr Potenzial jedoch nicht aus. Mehr Autonomie für das Fahrzeug, eine vorausschauende und kooperative Pfadplanung auf Basis zentral verfügbarer Sensordaten oder die Fähigkeit, aus Erfahrungen Rückschlüsse für künftige Aktionen zu ziehen, sind nur einige Beispiele, wie eine Flotte mobiler Roboter auf ein neues Niveau gebracht werden kann. Möglich wird dies mit Technologien der Künstlichen Intelligenz (KI).

Mobile Robotersysteme sind eine Schlüsselkomponente, um eine wandlungsfähige Produktion zu ermöglichen.

Verarbeitung mittels Deep Learning

Bis ein mobiler Roboter eine Aktion ausführen kann, durchläuft er fünf Prozessschritte. Jeder kann durch den Einsatz von Methoden maschinellen Lernens (ML), dem größten Teilgebiet Künstlicher Intelligenz, performanter und autonomer erfolgen. Am Anfang steht die Bild- und Signalverarbeitung, um die Umgebung erfassen, Objekte erkennen und klassifizieren oder Flächen segmentieren zu können. Hier hilft das sogenannte Deep Learning, die aktuell am weitesten verbreitete ML-Technologie. Im Falle von Kamerabildern verarbeiten tiefe neuronale Netze die Werte jedes einzelnen Pixels in einem Bild über mehrere Schichten hinweg und klassifizieren es. Bedingung hierfür ist, dass das neuronale Netz im Vorfeld mit annotiertem Bildmaterial trainiert wurde.
Der zweite und dritte Schritt, die Lokalisierung des mobilen Roboters und Kartenerstellung der Umgebung, bedingen sich gegenseitig. So kann bspw. eine vorhandene Karte aufgespielt und mithilfe eines SLAM-Algorithmus (Simultaneous Localization and Mapping) aktuell gehalten werden. In dieser lokalisiert sich der Roboter. Oder der Roboter kann eine initiale Karte selbst erstellen, indem er zunächst manuell verfahren wird. Die KI-Technologie „Reasoning“, also eine automatische Zustandsschätzung aus vorliegenden und ggf. unpräzisen Sensordaten, hilft bei der Kartenerstellung.

Pfadplanung und Steuerung

Für die Pfadplanung als vierten Schritt kommen Graphenstrukturen zum Einsatz. Hierbei soll KI helfen, Fahrzeuge ‚lernen‘ zu lassen und eine verbesserte Pfadplanung umzusetzen. Ist bspw. eine Route zu einer bestimmten Uhrzeit oft blockiert, sollte gleich eine alternative Route gewählt werden. Für den fünften und letzten Prozessschritt, die Steuerung, wird das sogenannte „Reinforcement Learning“ genutzt, also eine auf Trial-and-error basierte Lernmethode, die den mobilen Roboter für gelungene Aktionen ‚belohnt‘.
Darauf aufbauend, hat das Fraunhofer IPA die Anwendung „Cloud Navigation“ umgesetzt. Dabei sind alle mobilen Roboter sowie Sensoren in einer Halle über die Cloud vernetzt. Ein zentraler Server koordiniert die Routenplanung. So wird die Flotte autonomer und navigiert intelligenter – ein Mehrwert für die agile Logistik und Produktion.

Fraunhofer IPA
www.ipa.fraunhofer.de

Die Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Marco Huber, Professor für Kognitive Produktionssysteme an der Universität Stuttgart sowie Leiter des Zentrums für Cyber Cognitive Intelligence (CCI) am Fraunhofer IPA.

Dr.-Ing. Kai Pfeiffer, Leiter der Gruppe „Servicerobotik für Industrie und Gewerbe“ am Fraunhofer IPA.

FAHRERLOSE TRANSPORTSYSTEME MIT HÖCHSTER PRÄZISION

Autonomer Transport in neuer Dimension

Der FTS-Markt erlebt einen unglaublichen Boom. Die Nachfrage nach fahrerlosen Transportsystemen ist hoch wie nie. Die Zusammenarbeit von Stäubli und dem FTS-Hersteller WFT, erlaubt es Stäubli WFT wegweisende Lösungen für alle möglichen Logistikaufgaben zu realisieren.

Autor: Cejetan Kredler, R&D

Bild: Stäubli WFT

Mit der patentierten, technologisch überlegenen Antriebstechnik sind die FTS hochpräzise.

In allen Branchen und Bereichen gibt es interessante Anwendungen. In der Automobilindustrie bspw. geht der Trend dahin, starre Produktionslinien durch hochflexible Fertigungssysteme zu substituieren. Hier können autonom fahrende FTS den Transport kompletter Karosserien innerhalb von Fertigungslinien übernehmen, wodurch sich eine atmende Produktion mit nie gekannter Flexibilität realisieren lässt. Weitere Beispiele finden sich in der Luftfahrtindustrie bei mobilen Testständen für Triebwerke, in der Windkraftindustrie beim Transport von Rotorblättern, im Kunststoffbereich beim Wechsel tonnenschwerer Spritzgießwerkzeuge, in der Stahlindustrie beim Coiltransport, in der Papierindustrie und unzähligen weiteren Anwendungen.

Patentierter Antrieb für hohe Präzision

FTS von Stäubli WFT, die es in allen Traglastklassen bis maximal 500 t gibt, sind für dieses breite Aufgabensprektrum erste Wahl. Durch ihre patentierte, technologisch überlegene Antriebstechnik sind die Fahrzeuge die präzisesten am Markt. Selbst die größten FTS lassen sich mit einer Genauigkeit von wenigen Millimetern bewegen. Hinzu kommt die omnidirektionale Flächenbeweglichkeit der Antriebssysteme, die den Fahrzeugen eine beispiellose Manövrierbarkeit ermöglicht. Darüber hinaus schätzen Anwender die hohe Energieeffizienz der Antriebssysteme, die rund 300 % über dem klassischer Verbrennungsmotoren liegt sowie die Zuverlässigkeit der Fahrzeuge.

Heute finden sich Einsatzbeispiele von Stäubli-WFT-Fahrzeugen in allen Bereichen. Sie bewegen komplette Straßenbahnzüge mit mehreren Waggons, Flugzeugturbinen, Leitwerke von Flugzeugen, ganze Flugzeuge in einer Flow-Line, wo während der Fahrt Triebwerke und Interieur montiert werden, Schiffsantriebssysteme sowie Papier- und Aluminiumcoils. Zudem kommen die FTS im Premium-Automobilbereich zum Einsatz.

Standardisierung von FTS-Flotten

Um die Vielfalt unterschiedlicher FTS-Typen innerhalb eines Unternehmens zu reduzieren, hat Stäubli auch ein Allround-FTS mit der Bezeichnung EWS im Programm. Das standardisierte Fahrzeug ist für alle möglichen Transportaufgaben mit einer maximalen Belastung von fünf Tonnen geeignet. Es zeichnet sich durch eine hohe Präzision bei gleichzeitig vorbildlicher Beweglichkeit und Manövrierbarkeit aus.

Bei Bedarf lassen sich mehrere EWS einfach zu einer großen Plattform verbinden, sodass im Koppelbetrieb auch sehr große Transporte durchgeführt werden können. Gewichtsseitig liegt die Grenze dann bei beeindruckenden 20 t Traglast. Damit werden diese kompakten Transportsysteme zu wahren Multitalenten in der betrieblichen Intralogistik.

Dank fortschrittlicher Technologie sind die FTS auch problemlos in Industrie-4.0-Umgebungen einzubinden. Die hochpräzisen Fahrzeuge garantieren mit ihrer eigenentwickelten, patentierten Antriebstechnik höchste Verfügbarkeit und maximale Servicefreundlichkeit mit minimalem Wartungsaufwand.

Stäubli WFT GmbH
www.wft-gmbh.de

KONTUR- UND RASTER-NAVIGATION, LASER-RADAR SOWIE OPTISCHE UND INDUKTIVE SPURFÜHRUNG

FTS-Navigation: Welche Möglichkeiten gibt es?

Es gibt verschiedene Technologien, um ein fahrerloses Transportsystem (FTS) an sein Ziel zu bringen. Entscheidend für die Wahl der passenden Navigation ist immer die Applikation selbst – also die Frage, wo und wie das FTS eingesetzt wird.

Autor: Matthias Göhner, Industry Management Intralogistics

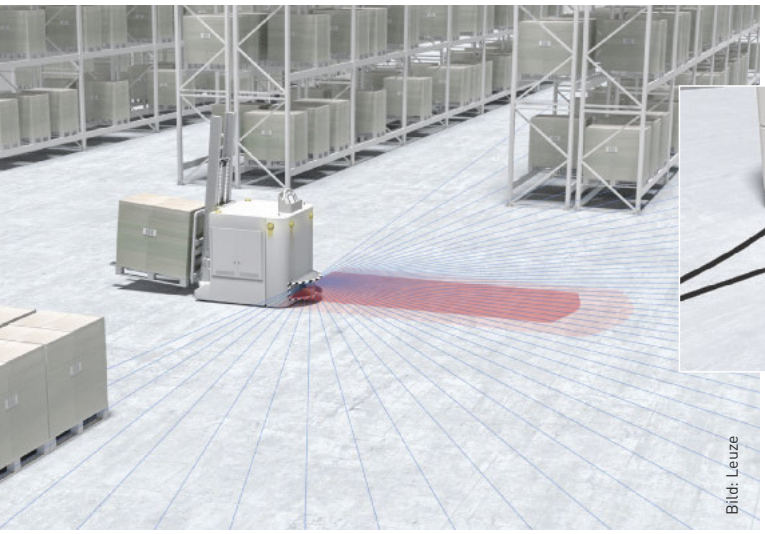
Bild: Leuze

Navigations- und Sicherheitsüberwachung des Fahrwegs mit Sicherheits-Laserscanner RSL 400.

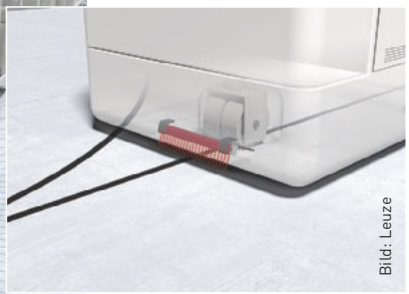
Bild: Leuze

Optische Spurführung mit OGS 600.

Die unterschiedlichen Möglichkeiten reichen von der Kontur-Navigation (Natural Navigation) über Laser-Radar, optische oder induktive Spurführung bis hin zur Raster-Navigation. Welche Technik zum Einsatz kommt, hängt vor allem von der Applikation ab. Als grobe Richtschnur kann zudem der Preis des FTS selbst herangezogen werden. Die Kosten für die Navigationstechnik sollten maximal 5 % des FTS-Preises betragen. Bei einem 10 000 Euro-FTS scheiden daher Kontur-Navigation und Laser-Radar aus.

Ein weiteres Entscheidungskriterium ist, ob es sich bei dem FTS um ein Unterfahr- oder Plattformfahrzeug handelt. So eignen sich Unterfahrzeuge, die unter die zu befördernde Last fahren und diese aufnehmen, grundsätzlich nicht für Laser-Radar.

Kontur-Navigation

Kontur-Navigation ist die technisch aufwendigste und teuerste Navigationstechnik, bietet aber auch eine konkurrenzlose Flexibilität und Genauigkeit. Da der Sensor am FTS meist in geringem Abstand zum Boden angebracht ist, eignet sich diese Navigationsvariante für automatische Stapler ebenso für Unterfahr- oder Plattformfahrzeuge. Diese Art der Navigation benötigt keine weiteren Hilfsmittel wie Reflektoren, optische oder magnetische Spuren und Markierungen.

Laser-Radar

Das Navigieren per Laser-Radar ist ähnlich flexibel wie die Kontur-Navigation, benötigt aber immer eine optische Verbindung des Sensors zu den Reflektoren. Deshalb muss der Sensor am FTS so weit oben angebracht werden, dass dieser jederzeit freie Sicht auf die Reflektoren hat. Wird die Verbindung zu den Reflektoren unterbrochen, muss das FTS auf eine andere Art der Navigation umschalten.

Optische und induktive Spurführung

Systeme mit optischer und induktiver Spurführung sind sehr einfach und folgen einer fest vorgegebenen Spur. Dadurch sind sie in ihrer Flexibilität stark eingeschränkt, aber auch sehr kostenoptimiert und vom gewählten Fahrzeugtyp unabhängig, da der Sensor mit geringem Abstand zum Boden angebracht wird.

Raster-Navigation

Bei der Raster-Navigation werden in einem bestimmten Raster 2D-Codes oder Transponder auf oder in die Fahrbahn eingelassen. Mithilfe der beim Überfahren der Rasterpunkte ermittelten Informationen kann das FTS zwischen den einzelnen Rasterpunkten navigieren und so jeden Punkt innerhalb des Rasters anfahren. Diese Navigation eignet sich vor allem für saubere Umgebungen.

Fazit: Eine Empfehlung für die geeignete Navigationsvariante kann nur in Zusammenhang mit der Funktion des FTS in der Applikation getroffen werden. Zur Zeit zeichnet sich jedoch ein Trend zur Kontur-Navigation mit integrierter Sicherheitsfunktion ab.

Leuze electronic GmbH + Co. KG
www.leuze.com

MENSCH-ROBOTER-KOLLABORATION

Schunk Co-act Greifer 2.0

Die Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) steht vor dem Durchbruch: Hauptanliegen sind die Verbesserung der Ergonomie, die Flexibilisierung von Arbeitsprozessen, die Steigerung der Effizienz sowie die Optimierung von Logistik-, Handhabungs- und Beladungsprozessen. Hier gilt der Co-act EGL-C Greifer als Meilenstein: Erstmals ist es möglich, im kollaborativen Betrieb Greifkräfte bis 450 N zu realisieren. *Autorin: Anna Jung, Head of Product Marketing & Documentation*

Bild: Schunk

Der Schunk Co-act EGL-C ist der weltweit erste Großhubgreifer für kollaborierende Anwendungen. Mit einer Greifkraft bis 450 N kann er Werkstücke bis 2,25 kg handhaben.

Gängige Lösungsstrategien bei inhärent sicheren MRK-Greifern wie harmonisch geformte Schutzhüllen ohne scharfe Ecken und Kanten sowie die Begrenzung der Greifkraft auf 140 N stoßen in industriellen Anwendungen bislang an Grenzen. Zum einen verfügen diese nicht über die entsprechende Greifkraft, zum anderen fehlt ihnen die Flexibilität beim Hub.

Genau hier setzt der Schunk Co-act EGL-C an: Der weltweit erste Großhubgreifer für die Mensch-Roboter-Kollaboration erzielt hohe Greifkräfte bis 450 N und kombiniert diese mit einem Hub von 42,5 mm pro Finger. Damit eröffnet das intelligente 24V-Kraftpaket neue Spielräume beim kollaborativen Handling von Werkstückgewichten bis 2,25 kg.

Bis Ende 2019 soll er mit einem DGUV-Zertifikat für den kollaborierenden Betrieb in Serie auf den Markt kommen. Um trotz der hohen Greifkraft die in der ISO/TS 15066 definierten biomechanischen Grenzwerte einzuhalten, ist der Greifer mit einer kombinierten Kraft- und Wegmessung ausgestattet. Zudem erfolgt der Greifprozess in mehreren Phasen, wobei erst in der letzten Phase die volle Greifkraft wirkt. Treten unerwartete Kräfte auf, stoppt die Bewegung automatisch.

24V-Technik ermöglicht mobile Einsätze

Die Einsatzfelder des Co-act-Greifers sind vielfältig: Montageanwendungen in der Automotive-Industrie, Bestückung von Arbeitsbehältnissen und Maschinen, aber auch Einsatzszenarien auf mobilen Roboterplattformen sind dank 24V-Technologie möglich. Vor dem Hintergrund alternder Belegschaften und der Tatsache, dass in den nächsten Jahren Tausende Produktionsmitarbeiter in Rente gehen, werden mobile, kollaborative Roboter an Bedeutung gewinnen.

Bei deren Einführung gilt es, neben der Technologie auch den Faktor Mensch zu berücksichtigen: Gerade in der Anfangsphase sind möglichst kurze, langsame und vorhersehbare Roboterbewegungen sowie sanfte Bewegungsabläufe empfehlenswert, die vom Bediener beobachtet und nachvollzogen werden können. Werker müssen die Möglichkeit haben, sich Schritt für Schritt mit dem neuartigen System anzufreunden und lernen, dass sie den Arbeitsprozess beherrschen, die Abläufe bestimmen und sich auf die Funktion der Sicherheitssysteme verlassen können. Werden neben den Mitarbeitern vor Ort auch der Betriebsrat und die Verantwortlichen im Bereich Arbeitssicherheit von Beginn an in jedes MRK-Projekt einbezogen, lässt sich sicherstellen, dass kollaborative Assistenten umfassend akzeptiert werden.

Bild: Schunk

Kraftvoll zupacken in der Mensch-Roboter-Kollaboration: Der Schunk Co-act EGL-C eröffnet neue Anwendungsfelder in der Mensch-Roboter-Kollaboration. Dank 24V-Technik ist der Greifer auch mobil einsetzbar.

Schunk GmbH & Co. KG
www.schunk.com

DARK FACTORY: MANNLOSE PRODUKTION DURCH MOBILE ROBOTER

Die Motivation hinter der mobilen Robotik

Wer möchte sich schon festlegen? Wer weiß, was morgen sein wird? Entscheidungen für Automationen sind klassischerweise Festlegungen für die Zukunft. Mobile Robotiksysteme können eine Möglichkeit sein, dieses Dilemma aufzulösen.

Autor: Rolf Kauntz, Vertrieb Handling & Assembly Solutions

Als Systemintegrator arbeitet die Firma Baumann mit ihren Kunden zusammen, um sie künftig noch erfolgreicher zu machen! Mit dem Einsatz mobiler Roboter, wie beispielsweise dem HelMo von der Firma Stäubli[1], werden keine klassischen Zellen wie die Baumann rolbox[2] mehr benötigt. Vielmehr ergeben sich hier Arbeitsstationen für Mensch oder Maschine, welche zu gestalten sind.
Vor allem Anlagen und Maschinen, welche für die manuelle Be- und Entladung konzipiert wurden, lassen sich so relativ einfach automatisieren – auch nachträglich.

Im Konzept der „dark factory" übernimmt der mobile Roboter Aufgaben wie bspw. die Werkzeugmontage und -demontage.

Bild: Baumann

Bauteilehandling

Die Firma Baumann hat mit ihrer Expertise im Handling von Bauteilen in der Vergangenheit[3] bereits viele Projekte realisiert. Diese Erfahrung konnte im Rahmen der ersten Projekte im Bereich mobiler Robotik noch weiter vergrößert werden.
Als unabhängiger Automatisierer übernimmt der Roboter das Zu- und Abführen von Werkzeugen an Fräszentren. Ebenso gehören zu den Aufgaben die Bedienung von Paternostern, die vollautomatische Werkzeugmontage und -demontage in deren Aufnahmen sowie das Messen und Reinigen.
Das größte Augenmerk liegt auf der Koexistenz zwischen Werker und Roboter, wobei der Werker die Aufgaben des Roboters übernehmen kann. Nicht zu vernachlässigen sind bei der Realisierung Datenbanken bzw. deren Anbindung und Auswertung zur Steuerung des Roboters. Besonders die Koexistenz stellte sich in der Programmierphase als sehr aufwendig heraus. Die Softwareentwickler der Firma Baumann lösten dies geschickt durch die Verwendung von Web-Services, welche dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.
Die nächste Stufe zur vollständigen Realisierung des Konzepts der „dark factory" ist das Handling der Werkstücke beziehungsweise die Erzeugnisse, welche sowohl aus Fräszentren, Drehmaschine oder 3D-Druck-Anlagen stammen. Eine weitere, naheliegende Aufgabe liegt im Bereich Testing. Funktionstests, welche lange Prüfzeiten aufweisen, jedoch nur mit kurzen Wechselzeiten des Produktes arbeiten, können gute Einsatzfelder mobiler Robotik sein. Im Wesentlichen löst man hier eine starre Verkettung, welche mit einer siebten Achse realisiert werden könnte, auf und „ersetzt" diese durch den achtachsigen Roboter, welcher durch sein AGV/FTS mobil im Raum wird.

Entlastung der Fachkräfte

In Zeiten von Fachkräftemangel erscheint es der richtige Weg, Facharbeiter zu entlasten und ihnen sich wiederholende, einfache Tätigkeiten abzunehmen. Ebenfalls wird es mühelos möglich sein, eine mannlose Schicht in der Fertigung einzuführen. So profitieren alle von dem System.
Baumann als Anbieter schlüsselfertiger Gesamtlösungen findet gemeinsam mit seinen Kunden eine optimale Lösung für deren Produktionsumgebung.

Baumann GmbH
www.baumann-automation.com

Quellenverzeichnis:

1: Automationspraxis 03/2019, Seite 69: „Mobile Systeme für flexible Produktion"
2: Automationspraxis 12/2014, Seite 6: „Robuste Roboterzelle federt Schwingungen ab"
3: Automationspraxis 05/2011, Seite 5: „Flexibler Roboter in der Box"

LASERTRIANGULATIONSSENSOR FÜR EINE BREITE PALETTE VON ANWENDUNGEN

Smarte 6D-Sensorführung für die mobile Robotik

Flächen in modernen Produktionshallen sind wertvoll, weshalb viele Unternehmen bestrebt sind, möglichst wenig davon für die Materialbereitstellung zu belegen. Es geht zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit vielmehr darum, Flächen effizient für die wertschöpfenden Prozesse zu nutzen.

Autor: Marc Burzlaff, Geschäftsführer

Bild: Engrotec

Die AI-Sensoren bieten Messbereiche von 40 bis 1200 mm und Messfrequenzen bis zu 1000 Hz.

Eine mögliche Verbesserung bilden hierbei flexible Konzepte für die „just in sequence"-Materialzuführung zum Beispiel mit fahrerlosen Transportsystemen, die durch stationäre Roboter be- und entladen werden. Aber auch der Einsatz mobiler Robotersysteme, die ganze Produktionsanlagen mit Material versorgen, ist möglich. Relevant für solche Anwendungen sind sensorische Roboterführungssysteme, durch die Ungenauigkeiten in der Positionierung der Roboter oder Fahrzeuge korrigiert und Handhabungsaufgaben sehr präzise ausgeführt werden können.

Die Herausforderungen liegen dabei aber nicht nur in der zuverlässigen Erkennung verschiedener Materialien oder in der Berechnung von Korrekturwerten für diese Mehrachssysteme, sondern auch in der einfachen Bedienbarkeit, Integration und damit in der Kosteneffizienz.

AI Robot Guidance – 6D-Roboterführung

Basis für eine erfolgreiche Messung verschiedenster Werkstücke bildet die Sensorpalette von AI, einer Marke der EngRoTec – Solutions GmbH. Mit Messbereichen von 40 bis 1200 mm, Messfrequenzen bis zu 1000 Hz und integriertem Prozessor kann der Lasertriangulationssensor in einer breiten Palette von Anwendungen kostengünstig und effizient eingesetzt werden. In Verbindung mit der Software Visionelements3 ist er speziell für den Einsatz auf Industrierobotern ausgelegt.

Der Sensor misst in seiner Grundkonfiguration rund 100 mm in der Länge sowie 45 mm in Höhe und Breite. So kann das kompakte Bildverarbeitungssystem platzsparend an einem Industrieroboter eingesetzt werden. Es beinhaltet ein Embedded-Vision-System und einen Linienlaser, was robuste Messungen und bei hohen Profilraten eine Auflösung von bis zu 0,04 mm erlaubt.

Einsatz am mobilen Robotersystem

Bei der Entwicklung der Software Visionelements3 zur Parametrierung der Systeme wurde darauf geachtet, dass der ab Werk kalibrierte Sensor eine direkte Messung in Millimetern ermöglicht. Die präzise Profilaufnahme wird durch Bandpassfilter, Linienextraktion, Profilvorverarbeitung und dynamische Belichtungsanpassung sichergestellt.

Für Anwendungsfälle mit z. B. mobilen Plattformen wird die entsprechende Systemkonfiguration auf einem PC erstellt. Die intuitive Oberfläche führt zu einem Korrekturwert für alle Freiheitsgrade des Roboters, welcher dann über die integrierte Schnittstelle der Steuerung zur Verfügung gestellt wird. Diese ersetzt den programmierten Wert durch den Korrekturwert und führt die Aufgabenstellung toleranzoptimiert aus. Der PC kann entfernt werden, sobald die Parametrierung abgeschlossen wurde. Das System kommuniziert dann direkt mit dem Roboter.

EngRoTec – Solutions GmbH
www.ai-engrotec.de

INTELLIGENTE ROBOTER IN DER INTRALOGISTIK

Materialfluss der Zukunft

Zusätzliche Derivate, immer mehr verfügbare individuelle Konfigurationsvarianten oder global gewachsene Lieferantennetzwerke – die Komplexität der Materialflüsse innerhalb der Werke von Automobilherstellern hat sich im vergangenen Jahrzehnt zunehmend verschärft. *Autoren: Dana Clauer, Technische Universität München, und Christian Poss, BMW*

Mit der Kombination verschiedener intelligenter Transport- und Handhabungsroboter können logistische Prozesse optimiert werden.

Bild: BMW

Ein Ansatz, um dem damit einhergehenden Kostenanstieg im eng umkämpften Marktumfeld entgegenzutreten, ist eine intelligente Automatisierung innerbetrieblicher Materialflüsse durch Robotersysteme. Im Gegensatz zu anderen Technologien, wie bspw. im Karosseriebau, bei dem heute dank linearen Prozessen mit kontrollierbaren Rahmenbedingungen bereits eine beinahe vollumfängliche Automatisierung vorliegt, sind die in der Intralogistik ablaufenden Prozesse insbesondere durch eine sehr hohe Varianz in einem hochdynamischen industriellen Umfeld gekennzeichnet.

Zur Optimierung logistischer Prozesse durch einen automatisierten Materialfluss ist daher ein durchdachtes Zusammenspiel verschiedener, intelligenter Roboter notwendig. Mit Blick auf die jeweiligen Grundfunktionen der Logistik können diese in Transport- und Handhabungsroboter unterteilt werden. Die Automatisierungsprojekte der BMW Group Logistik weisen hierbei drei Gemeinsamkeiten auf: inhärente Sicherheit, ein intuitives Bedienkonzept sowie intelligente Algorithmen, welche den Einsatz im komplexen Logistikumfeld ermöglichen.

Acht Transport- und Handhabungsroboter

Aufgrund der unterschiedlichen Transportvolumina werden verschiedenartige Anforderungen im In- und Outdoor-Bereich hervorgerufen. Um den vorherrschenden Sicherheitsnormen gerecht zu werden, entwickelt die BMW Group Logistik vier spezialisierte Transportroboter.

Der AutoTrailer ist ein autonomes Transportsystem, welches Sattelauflieger vom Yard an die Docktore fährt und voll automatisiert an- und abkoppelt. Für den Transport mehrerer Gitterboxen dient die AutoBox. Den One-Piece-Flow sowie das Stapeln von Behältern übernimmt die AutoUnit, ein autonomer Gegengewichtsstapler für den Outdoor-Bereich. Für die Bereitstellung von Unterfahrgestellen an der Montagelinie wurde der STR (Smart Transport Robot) entwickelt. Mittels SLAM-Navigation kann er sich infrastrukturunabhängig lokalisieren.

Zwischen den jeweiligen Transportprozessen müssen Handhabungsschritte durchgeführt werden. Hierfür werden vier weitere Robotertypen bei der BMW Group Logstik entwickelt.

Angelehnt an den Materialfluss müssen zunächst im Wareneingang Behälter von Paletten gegriffen und zur Einlagerung in automatisierte Kleinteilelager vereinzelt werden. Der hierzu entwickelte SplitBot wurde daher mit Blick auf hohe aufzunehmende Kräfte sowie den sicheren Betrieb im Umfeld mit Menschen konzipiert. Analog dazu wird in einem weiteren Prozessschritt, der Bereitstellung am Montageband, die Entnahme und Übergabe von Behältern durch Transportrobotern in die Bereitstellregale realisiert.

Da es aus Platzgründen nicht immer möglich ist, die vollständigen Teilevorräte an den Montagelinien vorzuhalten, werden häufig die benötigten Bauteile in vorgelagerten Sequenzierungen an die zu bauenden Fahrzeugderivate angepasst. Hierfür wurde der PickBot entwickelt, welcher sich durch ein präzises Greifen verschiedenartiger Objekte und eine intelligente Ablagestrategie auszeichnet. Abschließend werden die leeren Behälter eingesammelt, in die Leergutsortagen transportiert und durch Sortierroboter (SortBots) gestapelt.

BMW AG
www.bmw.de

AUTONOMES ARBEITEN IM ZEHNTELMILLIMETERBEREICH

Mobile Robotik ermöglicht neue Produktionskonzepte

Mit dem mobilen Robotersystem HelMo von Stäubli lassen sich viele Applikationen produktiver und wirtschaftlicher denn je ausführen. Der Mobilroboter kann einen entscheidenden Beitrag dabei leisten, starre Fertigungsstrukturen aufzubrechen und zukunftsweisende, hochflexible Konzepte in Industrie-4.0-Umgebungen zu realisieren.

Autor: Alexander Braun, Automation ADD-ONS Robotics

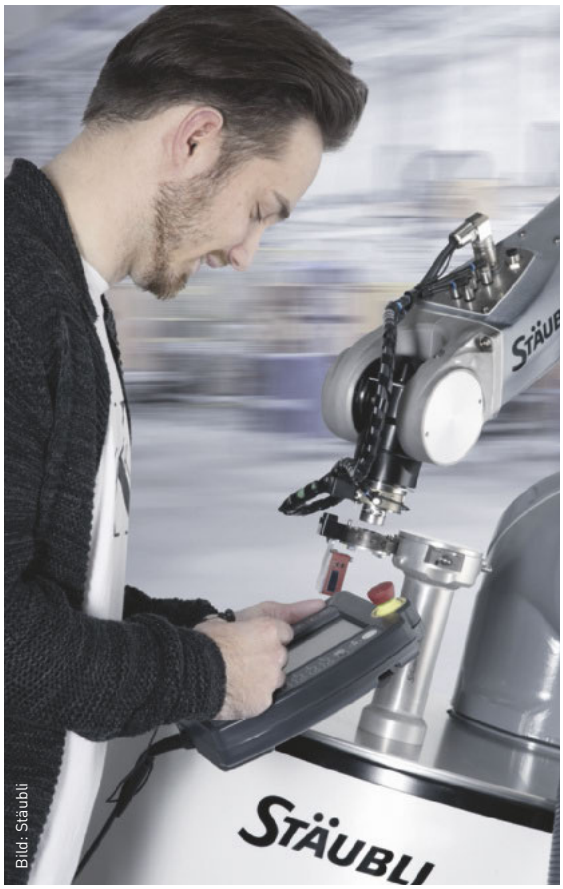

Bild: Stäubli

Hauptkomponente Roboter: Der TX2–90L verfügt über zahlreiche Safety-Features für die Mensch-Roboter-Kooperation, kann aber ebenso als konventioneller Roboter eingesetzt werden.

HelMo ist selbst so flexibel, dass er als universeller Produktionsassistent ein breites Aufgabenspektrum unter nahezu beliebigen Umgebungsbedingungen wahrnehmen kann. Einzige Voraussetzungen dafür sind Arbeitsplätze, die für den HelMo-Einsatz vorbereitet sind und über die nötigen Kalibrierpunkte für das selbstständige Einmessen des Systems verfügen.

Der Mobilroboter kann unterschiedliche Aufgaben in einer Schicht übernehmen und selbstständig die entsprechenden Arbeitsstationen anfahren und dort nach kurzer Einmessphase Arbeiten mit einer Genauigkeit im Zehntelmillimeterbereich ausführen. Ob in der Intralogistik, in der Montage, bei der Maschinenbeschickung, der Zellenverkettung oder in der Qualitätssicherung, ob autonom in High Speed oder kollaborierend an der Seite des Menschen – HelMo ist ein Multitalent.

Flexibilität wird zum Schlüsselfaktor

Um den Mobilroboter für ein derart breites Aufgabenspektrum zu qualifizieren, spielte der Faktor Flexibilität die entscheidende Rolle. Deshalb mussten die beiden HelMo-Hauptkomponenten, der Roboter und die selbstfahrende Plattform, so variabel wie nur möglich ausgelegt werden. Zudem verfügt der Mobilroboter über ein automatisches Werkzeugwechselsystem von Stäubli Connectors. Damit kann sich HelMo selbstständig mit dem gerade benötigten Endeffektor ausstatten.

Für den Handhabungspart setzt Stäubli auf einen TX2–90L-Standardroboter mit 15 kg Traglast und 1200 mm Reichweite. Diese Maschine ist mit zahlreichen Safety-Features für die Mensch-Roboter-Kooperation ausgestattet, kann aber gleichzeitig als konventioneller Roboter eingesetzt werden. Für Einsätze mit direkter Mensch-Maschinen-Interaktion muss der Roboter die geltenden Sicherheitsbestimmungen für die höchste MRK-Stufe einhalten. Dazu bedarf es nur geringer Anpassungen.

Mindestens ebenso wichtig für die Gesamtperformance des Mobilroboters ist Hauptkomponente zwei, die selbstfahrende Plattform. Um hier nicht auf Standardplattformen von Lieferanten angewiesen zu sein, hat sich Stäubli zur Übernahme des renommierten AGV-Herstellers WFT entschlossen. Mit dieser Fusion ist Stäubli der einzige Hersteller weltweit, der Robotik- und AGV-Kernkompetenz im eigenen Unternehmen vereint.

Die Vorteile zeigen sich an der HelMo-Plattform, die über drei integrierte Laserscanner verfügt und in Sachen Manövrierbarkeit und Präzision heute Benchmark setzt. Das Fahrzeug erreicht dank seiner patentierten, technologisch überlegenen Antriebstechnik eine Präzision von wenigen Millimetern, kann auf der Stelle drehen und ist so schlank, dass es auch in beengten Produktionshallen keine Probleme verursacht. HelMo kann autonom fahren und innerhalb seiner Produktionsumgebung navigieren.

Stäubli-Tec Systems GmbH
www.staubli.com

Hier informiert sich die Automatisierungstechnik!

praxisnah – anwenderorientiert – kompetent

Die Automationspraxis ist das Fachmagazin im Bereich Automation und Robotik. Als Informationsplattform für die Fabrikautomation stellt die Automationspraxis stets konkrete Lösungen und den Nutzwert für die Anwender in den Mittelpunkt. Egal ob Print, Online oder Event.

Nutzen Sie die Automationspraxis auch für Ihren Markterfolg!

Wir beraten Sie gerne:
media.industrie.de

Automations praxis