

Handhabungstechnologien für die Warenlagerautomatisierung

*Kitting-Roboter zur Kommissionierung
von Montagekits aus verschiedensten
Quellbehältern.*

Ausgangssituation

Aufgrund von steigenden Warenumschlagszahlen, zunehmendem Kostendruck und der angespannten Arbeitsmarktsituation schreitet die Automatisierung logistischer Prozesse immer weiter voran. Sei es für die Montagevorkommissionierung in der Produktion (Kitting), für das Microfulfilment im Warenversandhandel, das Mischpalettieren im Distributionshandel oder das Handhaben von Artikeln im Markt: Das Fraunhofer IPA bietet eine breite Palette an innovativen und intelligenten Technologien, die auch für schwierige Handhabungsvorgänge in verschiedensten logistischen Aufgabenstellungen eine Automatisierungslösung ermöglichen.

Montagevorkommissionierung

Bei der Montagevorkommissionierung werden aus dem Lagerbestand für die jeweiligen Montageschritte benötigte Bauteile in einzelnen Kits zusammengestellt (Kitting). Dieser nicht wertschöpfende Prozess kann durch moderne Handhabungstechnologien zunehmend automatisiert werden. Das Fraunhofer IPA bietet über sein hybrides Greifframework die volle Flexibilität für alle Anwendungsfälle. Mit selbstkonfigurierenden, **modellbasierten Greifmethoden** können auf Basis von

CAD-Modellwissen der zu handhabenden Bauteile auch besondere Schwierigkeiten wie die Vereinzelung verhakter Bauteile und die präzise Ablage realisiert werden. Ergänzend dazu bietet das **modellfreie Greifen** in sechs Freiheitsgraden die Möglichkeit, auch unbekannte Teile direkt ohne Vorkonfiguration zu greifen. Diese Methode ermöglicht zudem eine sanfte, wenn auch weniger präzise Ablage. Das hybride Greifsystem kann sich durch kontinuierliches Lernen im Prozess beständig selbst verbessern.

Eine besondere Zusatzfunktion ist die **Segmentierung von Verpackungsmaterialien**, wie z. B. Folien, die insbesondere beim modellfreien Greifen eine Unterscheidung zwischen Verpackung und Nutzteilen gewährleistet und somit Fehlgriffe vermeidet.

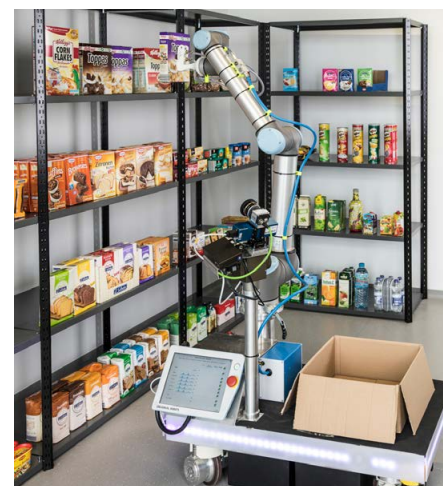
Allen Methoden ist gemein, dass sie automatisch in **Simulationen** eingerichtet, trainiert und verifiziert werden können. Realdaten sind hierbei nicht notwendig und das eingerichtete System kann direkt auf dem realen Roboter eingesetzt werden.

Microfulfilment

Die **Abwicklung von Kundenbestellungen** im e-Commerce, beim Lebensmittelversand



Nachversorgung mit Kleinladungsträgern (KLT) im Produktionslager mit einem mobilen Manipulator.



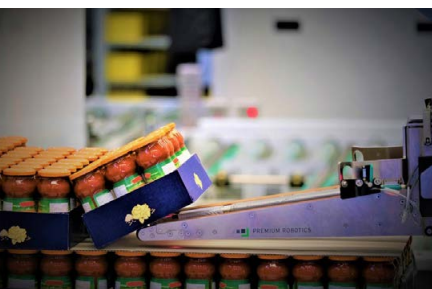
Kommissionierung von Einzelhandelsobjekten mit einer mobilen Plattform.



Mit der Kaptura-ScanStation können neben Stammdaten auch 3D-Mesh-Modelle von Objekten als semantische digitale Zwillinge erzeugt werden. (erstes Bild oben)

Die skalierbare Objekterkennung kann auch sehr ähnliche Objekte in Echtzeit unterscheiden. (zweites Bild)

Sensorgeführtes Packen von Warensendungen. (drittes Bild)



Mit der generischen Gebindelageschätzung kann ein Aufwältgreifer beliebige, unbekannte Gebinde lokalisieren und greifen. (Bildquelle: Premium Robotics)

oder aus dem Produktionslager heraus ist bisher meist nur teilautomatisiert. Insbesondere das Greifen und Einpacken der Waren erfolgt häufig manuell. Neben den intelligenten Greifmethoden bietet das Fraunhofer IPA für diese Anwendungsdomäne eine **skalierbare Objekterkennungslösung**, die den gewünschten Artikel selbst in einer Masse anderer, ähnlicher Artikel zielsicher identifizieren kann. Anders als herkömmliche Erkennungssysteme beherrscht der Algorithmus binnen einer Stunde die Erkennung neuer Objekte, erzeugt Erkennungsmodelle mit sehr geringem Speicherverbrauch und kann mit wenigen Bildern des Objektes oder anhand eines 3D-Scans trainiert werden. Das System kann somit jederzeit an eine stark variierende Warenauswahl angepasst werden.

Sollen die Waren nicht nur zusammengestellt, sondern direkt für den Versand verpackt werden, kommt die **sensorgeführte, reaktive Einpackplanung** für 3D-Objekte zum Einsatz. Durch die visuell gesteuerte Einpackplanung und die kraftgeregelte Ablage werden die Artikel optimal im Paket verstaut. Das sensorgeführte Bin-Packing-Modul ist selbstverständlich auch bestens für End-of-Line-Packaging-Prozesse in der Produktion geeignet.

Palettieren und Depalettieren

In Distributionszentren werden aus sortenreinen Paletten große Mengen an Mischpaletten erstellt. Mithilfe eines Roboters mit **Aufwältgreifer** kann dies in beliebiger Flexibilität auf kompaktem Raum automatisiert werden. Der Aufwältgreifer kann ein oder mehrere Gebinde gleichzeitig aufnehmen, drehen und präzise auf der Mischpalette platzieren.



Handhabungsroboter für die Getränkelogistik beim Kommissionierung von gemischten Kisten beim Hersteller.

Damit das Depalettieren für beliebige Gebinde einsetzbar ist, hat das Fraunhofer IPA eine Lösung zur **generischen Gebindelageschätzung entwickelt**, die auch für neue und unbekannte Gebindetypen einsetzbar ist. Diese enorme Leistungsfähigkeit wird durch das Training mittels einer eigens erstellten Simulation mit Gebinde- und Packmuster-generator erreicht.

Dank eines Spezialgreifers für **Getränkekisten und -flaschen** konnte die generische Lokalisierungskomponente auch erfolgreich für das Palettieren von Leergut im Getränkemarkt sowie für die Erstellung von gemischten Getränkekisten eingesetzt werden.

Unser Leistungsangebot

Neben unseren Software-Modulen und Pick&Place-Systemen unterstützen wir Sie gerne mit Dienstleistungen wie Potenzialanalysen, Machbarkeitsuntersuchungen, Konzeptionen, Realisierungen, Schulungen bis hin zu kundenspezifischen Softwareanpassungen oder -lösungen. Profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung rund um den Themenkomplex Warenlagerautomatisierung.

Kontakt

Dipl.-Ing. Richard Bormann, M.Sc.
Telefon +49 711 970-1062
richard.bormann@ipa.fraunhofer.de

Reem Al-Gaifi, M.Sc.
Telefon +49 711 970-3685
reem.al-gaifi@ipa.fraunhofer.de

Tim Nickel, M.Sc.
Telefon +49 711 970-3748
tim.nickel@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de/
intra-logistik_materialfluss

Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und
Automatisierung IPA

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
www.ipa.fraunhofer.de