

BÄR Automation GmbH

FREIE NAVIGATION FÜR FAHRERLOSE TRANSPORTFAHRZEUGE (FTF)

ROBOTER- UND ASSISTENZSYSTEME



Quelle: Bär Automation GmbH

»Das vom Fraunhofer IPA aufgebaute Know-how in der Automatisierungstechnik gibt uns die Möglichkeit, Ideen der Zukunft zu realen Projekten reifen zu lassen. Das Institut bietet uns als KMU gezielte Unterstützung für die Weiterentwicklung unserer Produkte, um somit unsere Wettbewerbsfähigkeit zu stärken, auszubauen und unsere Zukunft zu sichern.«

Elmar Klamser, Leiter Vertriebsmanagement der BÄR Automation GmbH



Elmar Klamser, Leiter Vertriebsmanagement
der BÄR Automation GmbH

Der Kunde

BÄR Automation GmbH ist einer der führenden Spezialisten für die Planung, Konstruktion und Herstellung individueller, kundenspezifischer Automatisierungslösungen. Der Systemintegrator ist auf Robotik und Mechatronik spezialisiert und entwickelt innovative Anwendungen für Kunden aus der ganzen Welt.

Ausgangssituation

Ein Automobilhersteller beauftragte BÄR Automation damit, eine neue Lösung für den Materialfluss in der Montage zu entwickeln. Hierfür kooperierte BÄR Automation mit dem Fraunhofer IPA. Während bisher Fließband und Taktzeiten den Montageprozess bestimmten, sollte eine wandlungsfähige Produktion entstehen, die auch nach Inbetriebnahme einfach an schwankende Auftragsvolumina oder an neue Produktvarianten anpassbar ist. Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) sollten die Karosserien von Montagestation zu Montagestation transportieren. Neben dem speziellen Hardwareaufbau der FTF war eine sehr flexible Navigation gefragt. Denn da FTF bisher anhand physikalischer Spurführung oder anderer starrer Installationen navigieren, schöpfen sie ihr Potenzial nicht aus: Fahrwege müssen bereits vor Inbetriebnahme der Anlage bekannt sein, weil Änderungen daran im Nachhinein aufwendig sind. Der bisherige Stand der Technik hätte die Anforderungen des Kunden im Sinne der wandlungsfähigen Produktion nicht erfüllt.

Lösung

Ein erhöhter Softwareeinsatz macht diese innovative freie Navigation möglich. Zunächst werden Position und Orientierung des FTF in der Umgebung exakt bestimmt. Als Basis der Lokalisierung werden odometrische Informationen, d.h. die Schätzung des zurückgelegten Weges anhand der Radumdrehungen, verwendet und mit weiterer Sensorik (in diesem Fall Laserscanner und RFID-Reader) fusioniert. Die zur Laufzeit erzeugten Sensordaten werden dabei mit einer vorhandenen Umgebungskarte abgeglichen und daraus die Pose des FTF geschätzt.

In der umgesetzten Zielapplikation konnte zudem nicht ausschließlich auf die klassischen freien Navigationslösungen (wie Lasertriangulation anhand Reflektormarken) zurückgegriffen werden, da keine sichtbaren Anpassungen der Umgebung zugelassen waren. Auch existieren dynamische Bereiche in der Umgebung, in denen bspw. Montagewagen oder Werker für eine stets veränderte Umgebung sorgen, sodass dort keine statische Karte zur Orientierung erstellbar war. Daher ist ein hybrides Verfahren basierend auf der Navigation auf natürlichen Umgebungsmerkmalen in Kombination mit einem sog. relativen SLAM-Verfahren (Simultaneous Localization and Mapping) im Einsatz. Mit diesem Algorithmus erstellt das System laufend eine aktuelle Karte seiner Umgebung und lokalisiert sich gleichzeitig in dieser. Hier wurde dieses Verfahren zur kontinuierlichen Lokalisierung relativ zu einem bekannten Startpunkt genutzt. Dieses hybride Verfahren erweitert den Stand der Technik signifikant und ist im industriellen Dauerbetrieb im Einsatz.

Nutzen

Das entwickelte fahrerlose Transportsystem bricht den klassischen Montageband-Ansatz auf. Durch die Flexibilität und Skalierbarkeit der Montageanlage wird eine Produktion am optimalen Betriebspunkt möglich. Die Navigation basierend auf Umgebungsmerkmalen ist ein sehr flexibel einsetzbares System, mit dem unterschiedliche Kundenanforderungen erfüllt werden können. Beispielsweise können nahezu beliebige und beliebig viele Sensoren genutzt werden. Zudem kann der Kunde dank Softwarekomponenten des Robot Operating System ROS die Performance des Gesamtsystems evaluieren und optimieren, denn er erhält eine detaillierte Fehleranalyse. Aufgrund der offenen Schnittstellen ist es leicht möglich, weitere Sensoren zu integrieren.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Ansprechpartner
Dr.-Ing. Kai Pfeiffer
Telefon +49 711 970-1226
kai.pfeiffer@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme