

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Institutsleitung:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

Univ.-Prof. Dr. Michael ten Hompel (geschäftsführend)

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2–4

44227 Dortmund

Abteilung Automation und eingebettete Systeme:

Dr.- Ing. Sören Kerner

Telefon +49 (0) 231 9743-127

Telefax +49 (0) 231 9743-77127

E-Mail soeren.kerner@iml.fraunhofer.de

Website www.iml.fraunhofer.de

SALSA – SICHERE AUTONOME LOGISTIK- UND TRANSPORTFAHRZEUGE IM AUSSENBEREICH





SALSA – SICHERE AUTONOME LOGISTIK- UND TRANSPORTFAHRZEUGE IM AUSSENBEREICH

Situation

Bei automatisierten Transportsystemen stand man bisher vor der Wahl, ob die eingesetzte Lösung effizient oder sicher in der Interaktion mit Personen sein sollte. Aktuelle Fahrerlose Transportsysteme sind mit lokaler Kollisionsschutzsensorik, wie Bumper oder Laserscanner, ausgestattet und sind zusätzlich durch das langsame Fahren sicher. Damit diese Systeme in Zukunft wirtschaftlich attraktiver und damit effizienter sind, müssen diese sicher und schnell fahren können.

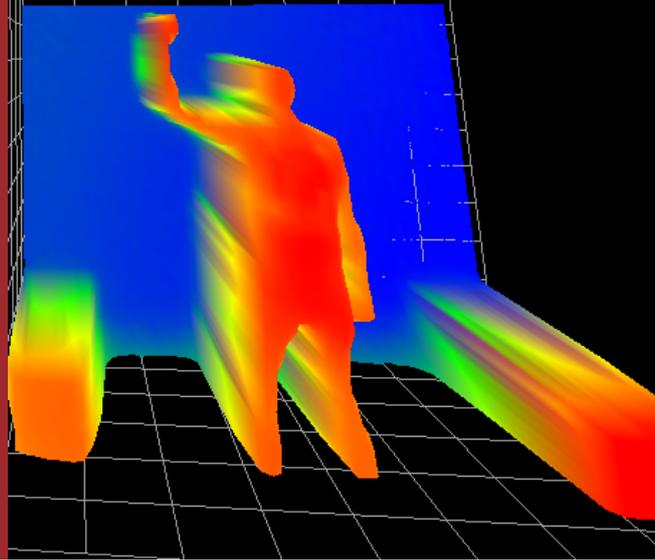
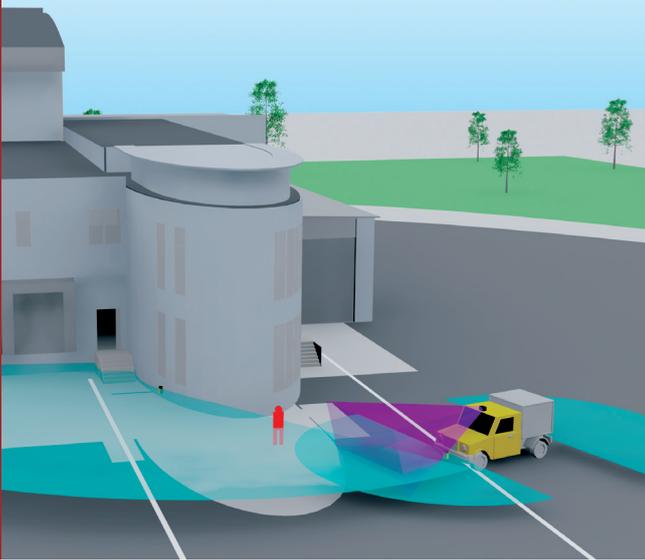
Die Antwort: SaLSa

Fahrerlos und unfallfrei – sichere autonome Logistik- und Transportfahrzeuge im Außenbereich sind das Ziel des Verbundprojektes SaLSa. Schneckentempo für Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) war gestern. Bisher haben FTF nur innerhalb von Produktionshallen den Materialtransport automatisiert – und das aus Sicherheitsgründen nur im Schrittempo. Aus anderen Bereichen, wie der Landwirtschaft oder aus dem Automobilsektor kennt man heute nur Assistenzsysteme, wie z.B. den Einparkassistent. Jetzt sollen autonome Transportfahrzeuge auch lange Transportwege zurücklegen – in entsprechender Geschwindigkeit. Das Projekt SaLSa entwickelt autonome FTF, die sich erstmals auch außerhalb von Produktions- und Lagerhallen in einer gemeinsamen

Arbeitsumgebung mit klassischen Gabelstaplern oder Lastwagen und Fußgängern sicher und gleichzeitig schnell bewegen. Das Verbundvorhaben SaLSa ist eine Zusammenarbeit der Götting KG, der InnoTec DATA GmbH & Co. KG, der ifm electronic GmbH und des Instituts für Informatik OFFIS e.V. mit dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML.

Sichere Umgebungserfassung

Die technische Herausforderung des Projektes besteht in der Fusion von Daten der Fahrzeugsensoren, stationären Sensoren sowie weiteren Informationsquellen wie Kartendaten oder Prozessinformationen. Zusätzlich ist die Entwicklung neuartiger Sensoren und sichererer Sensorikauswertung für den Außenbereich ein Bestandteil des SaLSa Projektes. Alle akquirierten Daten werden mit Hilfe von speziell entwickelten Algorithmen zu einem Gesamtmodell der Umgebungssituation verknüpft. Aus diesem Umgebungsmodell ergibt sich durch den Einsatz von Prädiktionstechniken ein Echtzeit-Planungshorizont für die möglichen Bewegungen aller mobilen Objekte, den die FTF für ihre eigene Bahnplanung nutzen können. So kann ein effizienter, schneller und sicherer Weg gewählt werden. Wesentliche Aspekte des Projekts betreffen neben der Technologie insbesondere zu klärende rechtliche Rahmenbedingungen für diesen Anwendungsfall (Haftungsrisiko).



Beitrag zur sicheren PMD-Kamera

Die Ausarbeitung eines Konzeptes für die Weiterentwicklung von PMD-Sensoren zur sicheren Umfelderkennung bei autonomen Transportfahrzeugen ist ebenfalls Bestandteil des SaLSA-Projekts. PMD-Sensoren bieten gegenüber herkömmlichen Sicherheitssensoren einen deutlichen Kostenvorteil und ermöglichen die Absicherung eines dreidimensionalen Arbeitsraumes. In diesem Zusammenhang sollen in enger Kooperation mit der Berufsgenossenschaft und der Firma ifm electronic GmbH Schwachpunkte der PMD-Sensorik, die eine Verwendung der PMD-Kamera als Sicherheitssensor verhindern, systematisch durch geeignete Methoden kompensiert werden. So sollen beispielsweise durch Plausibilitätsprüfung und Mehrfachauswertung robuste Methoden zur Entwicklung einer sicheren PMD-Kamera ausgewählt und die geeignetsten Methoden prototypisch evaluiert werden. Zum Abschluss des Projektes soll die Zuverlässigkeit der sicheren Umgebungserkennung und der Sensorfunktionen anschaulich in einem Demonstrator aufgezeigt werden.

Simulation und Sicherheitsanalyse

Damit bereits im Vorfeld die notwendige Anzahl und die Position der Sensoren für einen effizienten und sicheren Transport bestimmt werden können, wird die Anwendung

mit einer neu entwickelten Simulation im Vorfeld getestet. In dieser Testumgebung können Fahrerlose Transportfahrzeuge inklusive des autonomen Verhaltens, der Bahn- und Geschwindigkeitsregelung abgebildet werden. Eine Anbindung an übergeordnete Lagerverwaltungssysteme ist ebenfalls vorhanden – das gesamte System kann so direkt nach der Planungsphase virtuell in Betrieb genommen werden. Alle Sensoren, wie Lichtschranken, Bewegungsmelder, CCD-Kameras, Ultraschall-, Lasersensoren und 3D-Kameras werden mit allen vorhandenen Messfehlern simuliert, so dass anhand der Simulationsdaten eine Sicherheitsanalyse durchgeführt werden kann. Diese beinhaltet eine komplexe Auswertung der Zuverlässigkeit der Sensordaten, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Umgebung sowie die Vorhersage des Verhaltens von Menschen und weiteren nichtautonomen Teilnehmern.

Einsatzszenarien

Das Projekt SaLSA bringt dem Anwender unterschiedlicher Branchen mehr Effizienz für den Transport. Mögliche Applikationen befinden sich im gesamten Produktionsbereich, an Logistikhubs oder Flughäfen. Insbesondere liegt der Fokus von SaLSA auf der Anwendbarkeit der sicheren Umgebungserfassung auf den Außenbereich und zwar bei jedem Wetter. Das Projekt ist im Oktober 2009 gestartet und soll im ersten Quartal 2013 abgeschlossen werden.