



1 Tiefenbildsensor, Foto: Olaf Poenicke, Fraunhofer IFF.

2 Tiefenbildsensor zum Einsatz in Transportfahrzeugen“, Foto: Dirk Mahler, Fraunhofer IFF.

3 Tiefenbild zur Berechnung freier Ladekapazitäten, Bild: Fraunhofer IFF.

LADERAUMÜBERWACHUNG ZUR FLEXIBLEN TOURENPLANUNG IN DER TRANSPORTLOGISTIK

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h.
Dr. h. c. mult. Michael Schenk

Sandtorstraße 22
39106 Magdeburg

Ansprechpartner
Materialflusstechnik und -systeme

Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter
Telefon +49 391 4090-420
klaus.richter@iff.fraunhofer.de

www.iff.fraunhofer.de

Den Laderaum im Blick

Die Transportlogistik steht vor der permanenten Herausforderung, ihre Prozesse flexibler, transparenter sowie ökonomisch und ökologisch effizienter zu gestalten. Wesentliche Effekte lassen sich dabei durch eine hohe Auslastung der Fahrzeugladeräume erzielen. Um dies zu erreichen, hat das Fraunhofer IFF mit der automatisierten Laderaumüberwachung einen Systemansatz entwickelt, um von Transportfahrzeugen während der Transporttouren die Laderaumbelegung zu erfassen. Daraus ergeben sich neuartige transporttechnische Optimierungsansätze im Güterverkehr.

Das System des Fraunhofer IFF ermöglicht eine automatisierte Messung des Füllstandes des Laderaumes von Fahrzeugen mittels Tiefenbild-Sensorik. Diese Informationen werden zusammen mit den aktuellen Fahrzeugpositionen an den Logistikleitstand

übertragen, wo die Echtzeit-Informationen zur flexiblen Tourenplanung und Vergabe von AdHoc-Aufträgen genutzt werden können.

Die Vorteile auf einen Blick

- Verfügbarkeit von Informationen zur Laderaumbelegung in Echtzeit
- Messgenauigkeit für freie Lademetre von $\pm 1\text{cm}$, für frei verfügbare Ladefläche auf $\pm 1\%$ genau
- Nutzung der Laderauminformationen für eine flexible Auftragsplanung mit AdHoc-Aufträgen
- Erhöhung der Laderaumauslastung und somit der ökologischen und ökonomischen Effizienz
- Überprüfbarkeit der Ladung im Laderaum bzgl. versicherungstechnischer Fragen



Technische Funktionsweise

Durch die Tiefenbildsensorik werden Bilder mit Tiefeninformationen (3D-Informationen) von der Ladefläche des Fahrzeugs aufgenommen. Als Referenz für die späteren Berechnungen wird zunächst ein Tiefenbild vom leeren Laderaum aufgenommen. Das Messsystem ist damit kalibriert. Die vom beladenen Laderaum generierten Tiefenbilder werden in der Folge immer mit dieser Referenzmessung abgeglichen.

In der nachgelagerten Bildanalyse wird automatisch ausgewertet, welche Bereiche der Ladefläche in welcher Struktur belegt sind. Somit werden entsprechend auch die frei verfügbaren Flächen identifiziert. Durch diese neuartige kostengünstige Technologie lässt sich eventbasiert (z.B. bei jedem Auslieferungsstopp) eine auf wenige Zentimeter genaue räumliche Darstellung der Ladefläche generieren. Auf einer nachgelagerten Recheneinheit wird aus den Rohdaten ein äquidistantes Volumenmodell erzeugt und die freie Ladefläche berechnet.

Die Laderauminformationen werden anschließend zusammen mit den aktuellen Positionsdaten des Fahrzeugs (GPS) über das Mobilfunknetz an einen zentralen Server übertragen. Von dort werden die Informationen zu den freien Ladekapazitäten und den aktuellen Fahrzeugpositionen über Webservices den jeweiligen Auftragsmanagementsystemen der Fuhrunternehmer bereitgestellt.

Durch die Verfügbarkeit der Echtzeitinformationen zur Laderaumbelegung werden

neue Formen der AdHoc-Logistik ermöglicht. Zur effizienteren Fahrzeugauslastung lassen sich zu bereits rollenden Transporten AdHoc-Aufträge zuordnen, wenn der entsprechende freie Laderaum verfügbar ist.

Weiterer Systemnutzen

Neben der Unterstützung der täglichen Tourenplanung können die ermittelten Laderauminformationen zu Zwecken der statistischen Auswertung der Fahrzeugauslastungen genutzt werden. Das System des Fraunhofer IFF bietet somit neue Möglichkeiten die Effizienz der Fahrzeugnutzung auf Basis von Telematikinformationen zu erweitern.

Durch die Aufnahme von Tiefenbildern und bei Bedarf auch Farbbildern von den geladenen Gütern, lässt sich das System weiterhin zur Dokumentation der Fahrzeugbeladung und der Ladungssicherung nutzen. Dies ist für Fuhrunternehmen vor allem hinsichtlich versicherungstechnischer Fragestellungen relevant.

Systemkomponenten

Der Tiefenbildsensor, der eine Lesereichweite von bis zu 5m bei hoher Messgenauigkeit aufweist und im Allgemeinen im oberen Bereich des Laderaumes installiert wird, wird durch eine Recheneinheit ergänzt, durch welche die komplexe Auswertung der Tiefenbildinformationen bereits im Fahrzeug erfolgt. Zur Gewinnung der Positionsdaten ist die Nutzung bereits in

den Fahrzeugen installierter GPS-Systeme prinzipiell möglich. Die Übertragung der Daten vom Fahrzeug zum Datenserver erfolgt über das Mobilfunknetz.

Unsere Leistungen

Wir unterstützen Sie, Ihr Fuhrparkmanagement um neue Echtzeitsysteme zur Fahrzeugüberwachung zu erweitern. Neben der Integration der Tiefenbildsensorik kann die Laderaumüberwachung durch zusätzliche Technologien wie den sicheren RFID-Scan erweitert werden. Durch die Nutzung Intelligenter Ladungsträger können Sie Ihre Transportprozesse für sich und Ihre Kunden transparenter und flexibler zu gestalten.

Neben unseren Kompetenzen im Bereich der Sensorik und Datenverarbeitung bieten wir Ihnen Möglichkeiten zur anforderungsgerechten und betriebswirtschaftlichen Analyse Ihrer Logistikprozesse.

Durch den Einsatz von Sensorsystemen wie der Laderaumüberwachung und die Verarbeitung der echtzeitnah verfügbaren Toureninformationen unterstützen wir Sie bei der Optimierung Ihrer Logistikabläufe.

1 Abruf der Beladungszustände und Fahrzeugpositionen über Webservices, Grafik: Fraunhofer IFF.

2 Nutzung der Informationen im Leitstand zur Planung von AdHoc-Aufträgen, Foto: Dirk Mahler, Fraunhofer IFF.