

Fachgebiet Logistik



Fachgebiet Logistik
Technische Universität Dortmund
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Rolf Jansen

Leonhard-Euler-Str. 5
44227 Dortmund

Tel: (0231) 755-5700
Fax: (0231) 755-5702

sekretariat@flog.maschinenbau.uni-
dortmund.de

Schlussachbericht – Management Summary

**BESTIMMUNG DER OPTIMALEN POSITIONIERUNG
RADIOFREQUENTER IDENTIFIKATIONSMITTEL IN
LAGER-, KOMMISSIONIER- UND
TRANSPORTBEHÄLTERN (BEOPRIL)**

Finanziert mit Mitteln der



Laufzeit: 01.06.07 – 31.10.08

Projektnummer: S787

Projektleiter: Dipl.-Kfm. Jochen Schneider

Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben Nr. S 787

Berichtszeitraum: 01.06.2007 – 31.10.2008

Management Summary

Die Erfassung von Kunststoffbehältern mittels Barcodes birgt grundsätzlich viele technische Schwierigkeiten: Unter anderem durch Verschmutzung oder Beschädigung von Barcodes kommt es zu Problemen bei der automatischen Auslesung, wobei hierfür vor allem der erforderliche Sichtkontakt zwischen Lesegerät und Code eine entscheidende Rolle spielt. So kann es zu Lesefehlern kommen, welche durch manuelle Eingabe der im Code enthaltenen Informationen behoben werden müssen. Dies bewirkt Verzögerungen im Prozess, verbunden mit zusätzlichem Personaleinsatz und damit auch höheren Kosten.

Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, bietet sich die Erfassung von Behältern mittels Radiofrequenzidentifikation (RFID) an. Technisch ist zwischen dem Lesegerät und dem mobilen Datenspeicher (Transponder) ist kein Sichtkontakt erforderlich, d.h. der Transponder kann in den Behälter integriert werden, so dass er gegen mechanische und weitgehend auch klimatische Belastungen (und damit gegen Beschädigungen) geschützt ist. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sehr viele Transponder nahezu zeitgleich mit nur einem Lesevorgang zu erfassen (Pulkerfassung), wodurch enorme Zeiteinsparungen bei Identifikationsprozessen im Unternehmen realisiert werden können, insbesondere an Stellen, wo eine derartige Pulkerfassung grundsätzlich sinnvoll, ohne RFID aber nicht umsetzbar ist (z.B. Wareneingangs- oder Warenausgangskontrolle).

Bei der Verwendung von RFID zur Pulkerfassung von Behältern treten im Vergleich zur Barcodenutzung jedoch andere Schwierigkeiten auf: Frequenzabhängig kommt es zu einer Variation der Lesereichweite, und der Einfluss von Metall und Wasser variiert mit der Frequenz. Folglich muss anwendungsspezifisch untersucht werden, welcher Frequenzbereich sich im Rahmen des vorgesehenen Einsatzfalls für die Pulkerfassung eignet, so dass einerseits eine ausreichend große Lesereichweite zur Verfügung steht und andererseits der Einfluss von metallischen und flüssigkeitshaltigen Inhalten der Behälter auf die Erkennungsrate minimal ist.

Der UHF-Frequenzbereich (868 MHz) stellt in dieser Hinsicht einen guten Kompromiss dar: Die Lesereichweite von ca. 3 m bis 6 m ist für die Pulkerfassung grundsätzlich ausreichend, der Einfluss metallischer und flüssiger Inhalte bewirkt Änderungen der Lesefelder und damit zumindest potenziell Änderungen der Leseraten. Aus diesem Grund ist es erforderlich, eine Position des Transponders am Behälter zu finden, die trotz metallischer und / oder flüssigkeitshaltiger Inhalte eine Erkennungsrate von 100% bei der Pulkerfassung ermöglicht.

Aufgrund von wirtschaftlichen und praktischen Überlegungen soll je Behälter nur ein Transponder verbaut werden. Durch diese Maßgabe wird zum einen sichergestellt, dass im Rahmen von Pulkerfassungen nicht mehr Transponder erfasst werden müssen als erforderlich, zum anderen wird angestrebt, die Kostendifferenz zu einer Markierung mittels Barcodes so gering wie möglich zu halten.

Das Bestimmen dieser geeigneten Position des Transponders am Behälter war das Hauptziel des durchgeführten Projekts. Im Rahmen der durchgeführten Testreihen an palettierten

Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben Nr. S 787

Berichtszeitraum: 01.06.2007 – 31.10.2008

Ladeeinheiten konnte reproduzierbar bei 30 aufeinander folgenden Versuchen gezeigt werden, dass die Anbringung des Transponders über Eck am oberen Behälterrind in Verbindung mit einer Rotation der Ladeeinheit im Lesefeld eine Erkennungsrate von 100% ermöglicht. Die erforderliche Erfassungszeit für eine komplette, aus 136 Behältern bestehende Ladeeinheit konnte auf im Durchschnitt unter 20 Sekunden reduziert werden.

Die Laborversuche haben gezeigt, dass mit dieser Kombination aus Applikationsort des Transponders am Behälter sowie dem vorgegebenen Bewegungsverlauf eine vollständige Erkennung aller Behälter in der Ladeeinheit unabhängig von deren Größe und ihrer Ausrichtung möglich ist. Hierzu wurden Behälter mit den modularen Abmessungen von 400 mm x 300 mm x 125 mm sowie 600 mm x 400 mm x 125 mm zu behältergrößenreinen Ladeeinheiten sowie einer gemischten Ladeeinheit zusammengestellt.

Die in den Labortests als geeignet ermittelte Position des Transponders am Behälter wurde im Rahmen der durchgeführten Praxistests bei einem Automobilproduzenten sowie einem Metallwarenhandel bestätigt. Hierzu wurden die unternehmensspezifischen Behälter mit für die jeweilige Branche typischen Inhalten befüllt, die Transponder an der im Labor ermittelten Position an den Behältern montiert und die Versuche analog zu den Laborversuchen unter praxisnahen Bedingungen wiederholt.

Für die spätere Umsetzung des ermittelten Lösungsweges in die betriebliche Praxis muss die Lösung ökonomisch vorteilhaft gegenüber den möglichen Alternativen sein. Hierzu wurde im Rahmen des Projekts eine Kosten-Nutzen-Analyse inklusive Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Sowohl bei der Ablösung eines bereits verwendeten Systems als auch bei der Neuanschaffung eines Erfassungssystems erwies sich die Erfassung per RFID binnen eines Zeitraumes von weniger als einem Jahr als ökonomisch vorteilhaft. Diese Aussage erwies ihre Gültigkeit unabhängig davon, ob für die Kosten und Nutzen optimistische, durchschnittliche oder pessimistische Annahmen getroffen wurden.

Abschließend wird festgestellt, dass sich die Verwendung der RFID-Technologie grundsätzlich zur Pulkerfassung von Kunststoffbehältern auch dann eignet, wenn diese mit metallischen oder flüssigen Inhalten befüllt sind, sofern die in diesem Bericht aufgezeigten Restriktionen beachtet werden. Dabei erhebt die dargelegte Lösung für das Problem jedoch keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit, da im Rahmen des Projekts naturgemäß nicht alle denkbaren Situationen in der Praxis überprüft werden konnten.