openID-center – Plattform für Industrie und Forschung

Dr. Volker Lange

Dipl.-Ökonom
Christian Meiß

In zahlreichen Projekten begleitete das Fraunhofer IML seine Kunden bereits bei der Implementierung von RFID-Systemen. Am Anfang stand dabei häufig die Klärung der Kardinalsfrage „Welches RFID-System ist aus technologischer Sicht am besten geeignet". Das openID-center dient dabei als offene Integrationsplattform, die am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik in Dortmund für den herstellerneutralen Einsatz von RFID-Technologie in logistischen Anwendungen zur Verfügung steht. Hier wird sowohl für die Hersteller von Hardware als auch von Software eine direkte Zusammenarbeit mit den Anwendern ermöglicht. Auf rund 1.500 m² können durchgängige Materialflusssysteme unter Anwendung von RFID-Technologie dargestellt werden.

„Unternehmensspezifische Machbarkeitsanalysen"

Bislang ist die Beantwortung der Frage nach dem optimalen System noch für jede Anwendung separat vorzunehmen, da sowohl unterschiedliche Produkte und Produktverpackungen, bauliche Restriktionen und insbesondere die einzusetzende RFID-Hardware eine Einzelfallbetrachtung notwendig machen. Eine durchgeführte Machbarkeitsuntersuchung zum RFID-Einsatz auf Getränkegebinden verdeutlicht diesen Sachverhalt: Nach einem theoretischen und herstellerneutralen Auswahlverfahren wurden fünf alternative UHF Transponder in Kombination mit drei UHF-Lesegeräten untersucht. Die Abbildung zeigt beispielhaft die erzielten Ergebnisse für einen getesteten Transponder. Es ist deutlich zu erkennen, dass die eingesetzten Lesegeräte in ihrer Leistungsfähigkeit in Kombination mit unterschiedlichen Transpondern und Ladeeinheiten variieren.

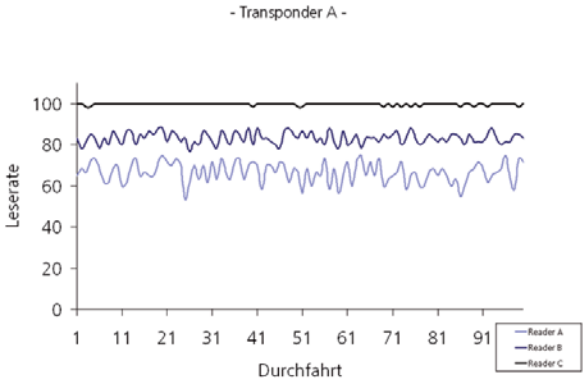

Abbildung 1: Leistungsmessung Transponder mit unterschiedlichen Readern

Zu Beginn einer Machbarkeitsuntersuchung erfolgt vorerst eine detaillierte Analyse relevanter Materialflussprozesse im Unternehmen. Ziel dieser Analyse ist es, alle kritischen Faktoren in Bezug auf den Technologieeinsatz zu erheben, um ein vollständiges Anforderungsprofil zu generieren, anhand dessen ein geeignetes System ausgewählt werden kann. Ein solches Anforderungsprofil geht auf RFID-spezifische Eigenschaften wie Lesereichweite, Lesegeschwindigkeit, Umgebungsbedingungen, gleichzeitige Identifizierung mehrerer Gegenstände, Datenmenge und auch den Preis ein, die je nach Einsatzgebiet erfüllt werden müssen.

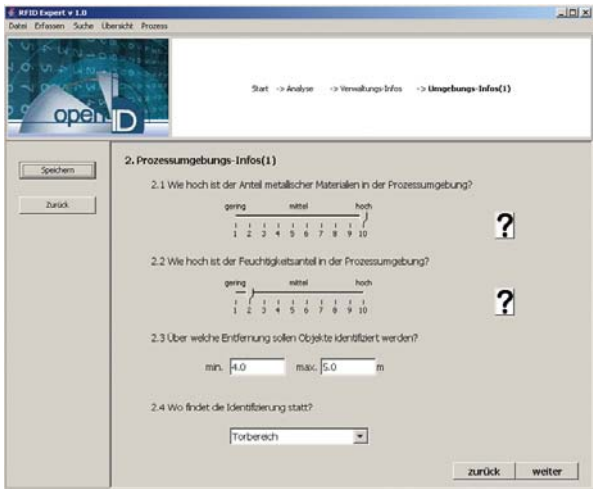

Abbildung 2: Dialog zur Prozessanalyse

Aufgrund der hohen Anzahl und Variantenvielfalt am Markt verfügbarer Systemkomponenten gestaltet sich der Auswahlprozess als komplex. Daher wurde ein Software-Werkzeug entwickelt, das den Anwendern und RFID-Experten die Möglichkeit bietet, alle Prozesse, die durch den Einsatz der Technologie optimiert werden sollen, hinsichtlich RFID relevanter Eigenschaften aufzunehmen – RFID-Expert. Mit Hilfe eines vorgegebenen Dialogs mit dem Anwender erfolgt die Prozessanalyse. Dabei gilt es, die unterschiedlichen Fragen zum Einsatzumfeld zu beantworten (siehe Abbildung). Der gesamte Dialog unterteilt sich in Informationen zur Prozessumgebung, zum Identifikationsobjekt, zu Temperaturbelastungen und in vom Transponder abhängige Eigenschaften wie erforderliche Speichergröße, maximale Abmessungen, geforderte Anzahl an Schreibzyklen etc. Das System ist in der Lage, die bei der Prozessanalyse erhobenen Anforderungen an die RFID-Technologie auszuwerten und verschiedene Frequenzbereiche hinsichtlich ihrer jeweiligen Erfüllungseigenschaften einer Bewertung zu unterziehen. Die Eigenschaften dieser Frequenzen sind dem Software-System in Form einer intern gespeicherten Technologie-Morphologie bekannt.

Im Anschluss an die Auswahl einer für den Einsatz geeigneten Frequenz werden die in der Prozessanalyse erhobenen Soll-Eigenschaften eines Transponders mit Eigenschaften zentral gespeicherter Transponder verglichen. Die Transponder-Datenbasis dient dem System neben den Frequenzeigenschaften als zweite Informationsquelle. Darauf beruhend werden ein oder mehrere Transponder, die die gestellten Anforderungen erfüllen, für die späteren Leistungstests vorgeschlagen. Es unterliegt den Anwendern und Administratoren durch Marktbeobachtungen oder Studien wie der kürzlich neu erschienenen Auflage der EECC UHF Tag Performance Survey, das System auf eine aktuellen Stand zu halten und kontinuierlich zu erweitern, so dass eine hochwertige Empfehlungsgrundlage gewährleistet werden kann.

„Qualität durch Praxisnähe"

Die im Rahmen der Prozessanalyse aufgenommenen Parameter bilden die Grundlage für die nachfolgende Phase der Leistungstests. In Kombination mit mehr als 20 verschiedenen Readertypen, über 15 Antennentypen im UHF-Bereich und mehr als 10 Readersystemen für den HF-Bereich als stationäre und mobile Systeme ist die Grundlage für eine herstellerneutrale Auswahl der leistungsoptimalen Hardware geboten. Flankiert von den grundlegenden Messungen zu Frequenz, Feldstärke, Leseraum, Umgebungsrauschen etc. liegt der Fokus der Tests im openID-center auf der realitätsnahen Abbildung der Identifikationsprozesse, um eine möglichst direkte Übertragbarkeit der Ergebnisse in die betriebliche Umgebung zu erzielen.

Um eine valide Aussage für die Implementierung treffen zu können, werden folgende fünf Punkte im Rahmen von Leistungstests beantwortet:

1. Wo liegt der optimale Punkt (Sweet Spot) zur Anbringung des Transponders auf der logistischen Einheit?

2. Welche Hardware (Reader, Antennen, Transponder) genügt den logistischen und technologischen Anforderungen?

Copyright © 2010 isi Medien, München

3. Mit welchen RFID-Komponenten wird die höchste Leserate für unterschiedliche Produkte erreicht?

4. Bei welcher Durchfahrtgeschwindigkeit kann eine 100%ige Lesequote noch erreicht werden?

5. Welche Konfigurationen versprechen die höchsten Leistungen der Lesegeräte?

Um diese Fragen für Voll- und Mischpaletten, Rollbehälter sowie Mehrwegtransportverpackungen und palettierte Verpackungseinheiten zu beantworten, kann auf eine vollautomatische Teststrecke zurückgegriffen werden, auf der ein Lastträger für Euro- und Industriepaletten verfährt.

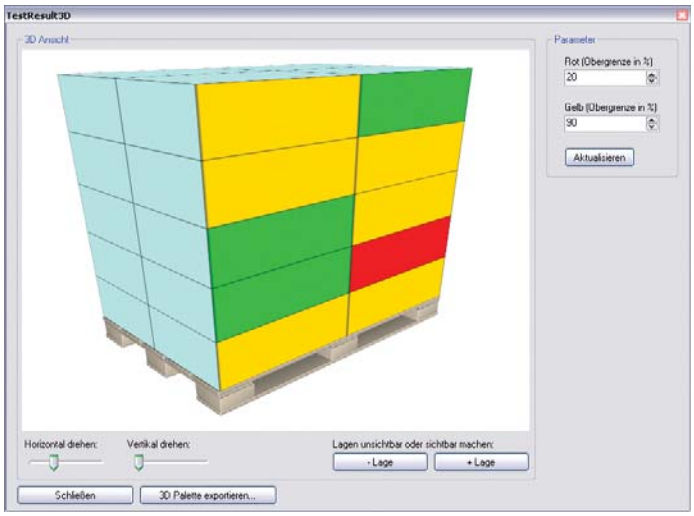

Abbildung 3: Grafische Darstellung eines Sweet Spot Tests. Die Farben korrespondieren mit den gemessenen Leseraten

Der Teststand ist für die Durchführung von Dauertests mit hoher statistischer Signifikanz konzipiert. Sind die Anforderungen an das Testprogramm beim Kunden einmal mit dem Handheld aufgenommen, werden die relevanten Parameter an die Testsoftware zur standardisierten Auswertung weitergegeben. Automatisch werden voreingestellte RFID-Tests durchgeführt, bei denen alternative Einstellungen der Hardware und Software vorgenommen werden.

Technische Daten der Teststrecke
- Tragfähigkeit bis zu 1,5 Tonnen
- Ladehöhe 2,5 m
- Maximale Geschwindigkeit 5 m/s
- Drei Antennenfelder hintereinander mit variablem Abstand zum Fahrtweg

Ein deutlicher Vorteil der Teststrecke ist die Verkürzung der Projektlaufzeit mit deutlich höherer statistischer Signifikanz. Die Steuerungssoftware „openID-Testsuite“ wurde speziell für die Performancemessungen am Fraunhofer IML entwickelt. Sie wird bei allen Leistungs- und Sweet Spot-Studien des openID-center verwendet und kommt insbesondere in Verbindung mit der automatischen Teststrecke zum Einsatz.

Durch die Verwendung der Fraunhofer eigenen RFID-Middleware ist eine einheitliche Schnittstelle für alle verwendeten Hardware-Komponenten gewährleistet. Damit entfällt die aufwändige Einzelkonfiguration der Hardware, insbesondere der RFID-Reader. Ein weiterer Vorteil dieser einheitlichen Sicht ist die verbesserte Vergleichbarkeit der Leistungsfähigkeit von unterschiedlichen Readern.

Um die Anzahl der möglichen Leistungstests zu reduzieren, nutzt das Fraunhofer IML ein Software-Tool zur Simulation der elektromagnetischen Feldverteilung. Dieses ermöglicht die Darstellung der Intensität des elektromagnetischen Feldes und dessen Verteilung im Raum. Dafür wird sowohl der Transponder auf dem Objekt als auch die gesamte Umgebung im Lesebereich dreidimensional dargestellt und mit entsprechenden Dielektrizitätskonstanten hinterlegt. So können auch komplexe Anwendungen bereits vor dem ersten Versuch auf den Sweet Spot hin überprüft werden. Die Simulation trägt also nicht nur zur Reduktion der Testreihen bei, sondern zeigt auch bislang nicht gekannte Anbringungspunkte für Transponder auf komplexen Objekten.

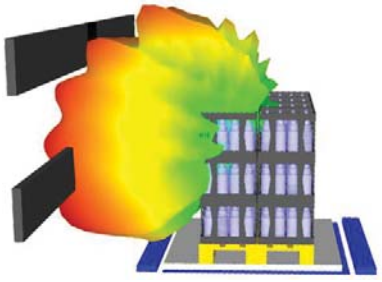

Abbildung 4: Grafische Darstellung einer EMF-Simulation bei einer Getränkepalette

Die Umsetzung aller Testergebnisse findet im Rahmen der Implementierungsphase statt. Sowohl die Hardware, als auch die Software wird vor Ort integriert.

„Vorsprung durch Forschung“

Das openID-center dient jedoch nicht nur als Testumgebung für industrielle Anwendungen, sondern auch als Entwicklungslabor für Forschungsarbeiten. So wurden große Fortschritte in der Ortung passiver UHF Transponder gemacht. Hintergrund ist dabei der steigende Verbreitungsgrad von passiven UHF Transpondern in der Logistik. Ein Ortungssystem auf dieser Basis kann vielfältige Vorteile bei gleichzeitig geringen Investitionen bringen. Allgemein sind mit Ortsinformationen viele neuartige Anwendungen und Zusatzdienste (Location Based Services) denkbar. Im openID-center wurde ein Prototyp eines Ortungssystems entwickelt, welches probabilistisch mittels Bayesscher Filter den wahrscheinlichsten Ort berechnet. Der Vorteil dieses Ansatzes ist, dass die vorhandenen Ungenauigkeiten von RFID-Systemen gut modelliert und aus-geglichen werden können. Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit zeigen, dass eine Ortung passiver UHF Transponder grundsätzlich machbar ist und auch Potential für einen Produktiveinsatz hat. Weitere Forschungen in diese Richtung sind geplant.

Dr. Volker Lange
Ressortleiter Abteilung Verpackungs- und Handelslogistik, AutoID-Systeme

Dipl. Ökonom Christian Meiß
Leiter openID-center

Fraunhofer IML
Telefon: 0049/231/97 43-176
rfid@iml.fraunhofer.de
www.openID-center.de

Copyright © 2010 isi Medien, München