

RFID IM B L I C K

DAS FACHMAGAZIN FÜR KONTAKTLOSEN DATENTRANSFER

Sonderausgabe



RFID in Bremen 2010

Editorial

RFID ist in Bremen heimisch – im Gegensatz zu den Bremer Stadtmusikanten

Die Statue der Bremer Stadtmusikanten (siehe Titelbild) ist eines der bekanntesten Wahrzeichen der sympathischen Stadt im Norden. Diese könnte jedoch ebenso gut ein Symbol für den Einsatz von RFID darstellen. Neben der naheliegenden Tieridentifikation mittels RFID, die heute für die Kennzeichnung von Brieftauben ebenso genutzt wird wie in der Viehzucht, lassen sich leicht weitere Analogien aufstellen.

Wer sich des Märchens erinnert, wird zunächst an die vertriebenen Räuber denken. Beim Einsatz von RFID steht entsprechend die Vertreibung der „Effizienzräuber“ im Vordergrund der Betrachtung. Die teils mühsame, fehlerhafte und zeitraubende manuelle Erfassung von Objekten soll durch den Einsatz von RFID fehlerfrei, schnell und automatisch erfolgen. Durch die erlangte Visibilität in den Prozessen ergeben sich neue, flexiblere und agilere Steuerungsmöglichkeiten, die darüber hinaus die Effizienz weiter erhöhen.

In dem Märchen geht es aber vor allem um den Zusammenhalt der Tiere, welche ihr Ziel gemeinsam erreichen wollen. Tatsächlich werden die Ziele beim Einsatz von RFID ebenfalls deutlich besser durch nahtlose Zusammenarbeit von Forschung, Systemanbietern, Integratoren und Anwendern erreicht. Eine zweite Ebene der Zusammenarbeit ist bei der Betrachtung von Liefer- oder Produktionsnetzwerken notwendig. Hier sind die Potenziale des Einsatzes von RFID oft aufgrund fehlender Kosten- / Nutzenverteilung bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Die dritte Ebene der Zusammenarbeit ergibt sich aus dem „Internet der Dinge“ und somit aus der Verknüpfung von Produkten, Maschinen, Informationen, Anwendern und Diensten in einer Internet-ähnlichen Struktur. Dieses Internet der Dinge wird in naher Zukunft die Kommunikation zwischen Unternehmen und Kunden aufgrund der Möglichkeit zur vernetzten Zusammenarbeit revolutionieren. Hierzu bedarf es trotz erster erfolgreicher Anwendungen allerdings weiterer, umfassender Forschung.

Andere, teils boshafte Analogien ließen sich jedoch auch finden wie das „Getöse“ um die RFID-Technologie oder dass wie im Märchen nicht alles geglaubt werden darf, was geschrieben wurde. Glücklicherweise hat zum Thema RFID in den letzten Jahren eine Pragmatik eingesetzt, die der Weiterentwicklung der Technologie und dem Einsatz von RFID in der Praxis gut tut.

Einen deutlichen Unterschied zwischen den Stadtmusikanten und RFID gibt es allerdings doch – die Bremer Stadtmusikanten haben es nie nach Bremen geschafft. Dass dies im Fall von RFID anders ist, lesen Sie in dieser Sonderausgabe von „RFID im Blick“.

Dieter Uckelmann
Geschäftsführer des LogDynamics Labs
Universität Bremen

Impressum „RFID im Blick“ – Das Medium für kontaktlosen Datentransfer

Chefredaktion und Verlagsleitung

Anja Van Bocxlaer (verantwortlich)
Tel. (+49) 4132-9399-682
Fax (+49) 4132-9399-683
vanboxclaer@rfid-im-blick.de

Anschrift

Lüneburger Straße 32
21385 Amelinghausen
info@rfid-im-blick.de
www.rfid-im-blick.de

Herstellung

www.flyeralarm.de

Grafikdesign

Verlag & Freie Medien

Presserechtliches:

- Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.
 - Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen wird keine Haftung übernommen. Diese könne von der Redaktion nicht zurückgesandt werden.
 - Alle Angaben erfolgen nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr.
 - „RFID im Blick“ und alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge, Abbildungen und Beilagen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für die gewerbliche Vervielfältigungen per Kopie, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.
 - Der Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung durch den Verlag möglich. Erfüllungsort ist Amelinghausen und Gerichtsstand ist Lüneburg.
- © Verlag & Freie Medien, Anja Van Bocxlaer, Amelinghausen/ISSN 1860-5907

Stellvert. Chefredaktion

Dunja Kandel
kandel@rfid-im-blick.de

Redaktion

Martin Farjah farjah@rfid-im-blick.de
Martina Schwerdtfeger
schwerdtfeger@rfid-im-blick.de
Ulrike Voigt voigt@rfid-im-blick.de

Fotoindex: Mikael Damlier (fotalia.com), jörn buchheim (fotalia.com), Angelika Bentin (fotalia.com), karaboux (fotalia.com), Feilcke & Glinsmann, Kay Ludwig, Iwen Marquardt, Sabine Nollmann, Stephan Opitz, Harald Rehling, Aleksandra Slaby, Hubert Staubmann, Dieter Uckelmann, Thomas Weiprecht

Anzeigenindex:

deister electronic GmbH	S. 2
U.C.S. Industrieelektronik GmbH	S. 6
pco GmbH & Co. KG	S. 22
FIS Organisation GmbH	U4

Inhalt

Editorial	3
Verbindung aus Forschung, Wirtschaft und Politik <i>Bernd Scholz-Reiter, Walter Dörhage, Dieter Uckelmann, Wolf Lampe</i>	7
Das LogDynamics Research Cluster <i>Bernd Scholz-Reiter, Jakub Piotrowski, Ingrid Rügge</i>	10
Das LogDynamics Lab <i>Dieter Uckelmann</i>	13
Global RF Lab Alliance <i>Dieter Uckelmann</i>	16
Europa setzt auf Transparenz <i>Aleksandra Slaby</i>	17
Das TKG Label <i>Peter Feldmann</i>	18
Saubere Sache <i>Roland Zimmerling</i>	19
Skalierbare Baukastensysteme <i>Karl-Ewald Junge</i>	20
Lange Lieferkette optimiert <i>Luling Lo, Michael Teucke, Mehmet-Emin Özsahin</i>	22
Pfiffige Roboter <i>Marc Ronthaler</i>	24
Es muss nicht immer RFID sein <i>Christian Gorltdt, Patrick Dittmer, Marco Lewandowski, Gert Windhoff</i>	26
Neue Generation von RFID-Etiketten	29
Treue Reisebegleiter <i>Reiner Jedermann, Walter Lang, Alexander Wessels</i>	30
Kommissionierung von Vermietartikeln <i>Roland Zimmerling, Günther W. Dieköhner</i>	32

Verbindung aus Forschung, Wirtschaft und Politik

Bernd Scholz-Reiter, Walter Dörhage, Dieter Uckelmann, Wolf Lampe



Weltoffenheit könnte man das Markenzeichen Bremens nennen. Das kleinste Bundesland Deutschlands behauptet sich als innovativer Ideenpool, wenn es um die anwendungsnahe Forschung im Bereich RFID geht. Getreu dem Motto „Bremen, das Land der kurzen Wege“ bildet der Transfergedanke Ausgangspunkt für innovative RFID-Projekte, angefangen von der Automobilindustrie über die Seehafenlogistik bis hin zu Wearable Computing. Das ist auch kein Wunder, denn die Stadt verbindet intermodale Verkehrswege zu Wasser, Land und Luft. Wo maritime Logistik, Technologie-Know-how und Kaufmannstradition zusammenfließen, heißt der Nährboden für interdisziplinäre Zusammenarbeit offene Kommunikation.

Das LogDynamics Research Cluster

Bernd Scholz-Reiter, Jakub Piotrowski, Ingrid Rügge

Gleichgültig woher Güter kommen und auf welchem Weg sie zum Ziel gelangen: Sie müssen zur richtigen Zeit in der richtigen Menge am richtigen Ort zur Verfügung stehen. Logistik ist mehr als nur der Transport von einem Ort zum anderen. Logistik umfasst die Gestaltung logistischer Systeme sowie die Planung und Steuerung der darin ablaufenden logistischen Prozesse. Hierzu zählt auch die Gestaltung der Informations- und Kommunikationsprozesse in heutigen komplexen und dynamischen logistischen Systemen.



Europa setzt auf Transparenz

Aleksandra Slaby

Die automatische Identifikation gewinnt weltweit an Bedeutung. Die Vorteile der Technologie werden von immer mehr Anwendern erkannt. Um einen Wettbewerbsvorteil in diesem Technologiesegment für den europäischen Markt zu schaffen und zu verfestigen, hat die Europäische Kommission das thematische RFID-Netzwerk „RACE networkRFID“ (Raising Awareness and Competitiveness on RFID in Europe) initiiert.



Treue Reisebegleiter

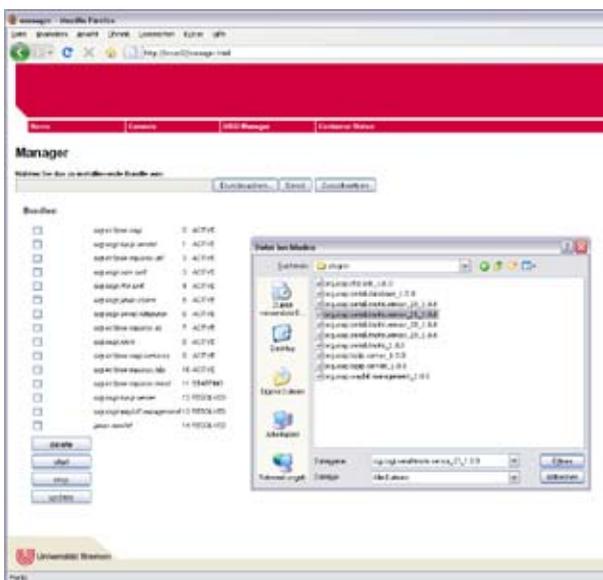
Nahtlose Transportüberwachung dank OSGi und RFID

Geht man heute in den Supermarkt, so wird man ein großes Sortiment an verderblichen Waren aus aller Herren Länder finden. Diese Waren hatten bereits eine lange Reise hinter sich. Die Frage ist nur: In welcher Qualität ist die Ware hier angekommen? Ist der Transport gut verlaufen? Und muss sie recht bald verkauft werden

Für dieses Szenario wurden verschiedene Haltbarkeitsmodelle entwickelt, welche bei einem intelligenten Container Anwendung finden. Anhand dieser Modelle wird der Qualitätsverlust der einzelnen Waren im Container berechnet. Da die Temperatur im Container um bis zu fünf Grad Celsius variieren kann, wird die lokale Temperatur für jede Palette extra berechnet. So kann der individuelle Haltbarkeitsverlust für die Ware bestimmt werden.

Die Frage der richtigen Middleware

Um die genaue Entwicklung der Qualität der einzelnen Ware zu bestimmen, wurde dem Container bisher ein entsprechender digitaler Frachtbrief für jede Ware übergeben, der aus den Klimadaten den Qualitätsverlust der Ware bestimmt. Diese Klimadaten werden über ein Netzwerk von Funksensoren gesammelt und an eine Basisstation übertragen. Ein embedded System sammelt diese Daten und ordnet sie anschließend den einzelnen Frachtbriefen zu. Bei diesen Frachtbriefen handelte es sich um Software-Agenten, die mithilfe des auf Java-basierten JADE-Frameworks implementiert wurden. Agenten sind autonom agierende Programme, die von dem Framework verwaltet werden.



Über das Web-Interface des embedded Systems kann der intelligente Container überwacht und die Software gewartet werden.

OSGi im intelligenten Container

JADE brachte jedoch einige Schwierigkeiten mit sich: Zwar bietet es viele Features, doch die ineffiziente Implementierung dieser Middleware führte zu einer langen Ladezeit der Agenten. Tests am Institut für Mikrosensoren, -aktoren und -systeme (IMSAS) ha-

oder ist sie noch lange haltbar? Diesbezüglich findet aktuell ein Test mit zwei Seecontainern von Dole zum Transport von Bananen von Costa Rica nach Hamburg statt. Die Temperaturdaten werden per drahtlosem Sensornetzwerk und Satellit übertragen und sind über ein Web-Interface zugänglich.

ben gezeigt, dass vom Einladen bis zum Ausführen des digitalen Frachtbriefes mehr als sechs Sekunden vergingen. Diese Zeit ist jedoch bei einem schnellen oder parallelen Einladen von Waren in den Container nicht akzeptabel. Aus diesem Grund musste eine neue Middleware gefunden werden. OSGi bot sich hier als eine geeignete Plattform an. Ursprünglich entstand es aus einer Allianz von IBM, Sun und Ericson. Doch aufgrund seiner Effizienz hat es sich mittlerweile als Industriestandard der Komponenten-basierten Programmierung entwickelt. Auch bei OSGi können eigenständige „Programme“ während der Programmlaufzeit hinzugefügt werden. Damit ist das bisherige System auch mit der neuen Middleware realisierbar. Zusätzlich bietet dieses Framework die volle Dynamik von Java, denn in JADE steht den Agenten nur ein Thread zur Abarbeitung zur Verfügung und die Kommunikation einzelner Agenten läuft nach einem festen Muster. OSGi unterstützt dagegen sowohl Multi-Tasking als auch den Zugriff auf Klassen und Interfaces anderer Komponenten.

Quelloffene Implementierung

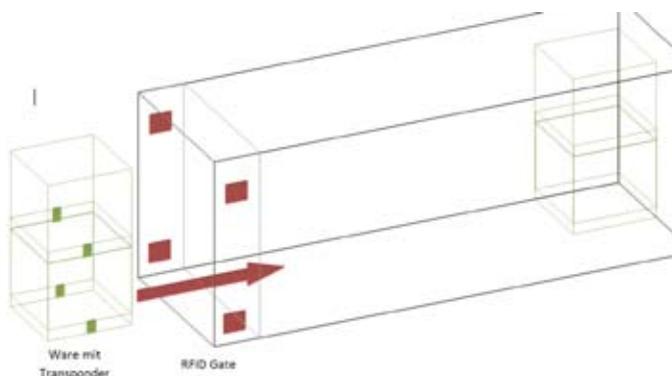
Die Schnittstellen von OSGi sind in einem Standard definiert. Es existieren verschiedene kommerzielle und freie Implementierungen des OSGi-Frameworks. In diesem Projekt wurde als OSGi-Programmiergerüst die weitverbreitete und quelloffene Equinox-Implementierung gewählt. Das gesamte Framework als auch die Einbindung der Schnittstellen und aller Java-Bibliotheken wurden mithilfe von AICAS Jamaica auf einem embedded System installiert. Der XScale-Prozessor mit einer Taktrate von 400 MHz und 32 MByte Speicher bietet ausreichend Leistung zur Ausführung des OSGi-Frameworks.

Optionales Systemupdate

Die restliche Software setzt sich dagegen aus OSGi-Komponenten, Bundles genannt, zusammen. Dadurch kann die volle Dynamik dieser Plattform genutzt werden, indem nun einzelne Softwarekomponenten während der Programmlaufzeit installiert beziehungsweise deinstalliert werden können. So kann die gesamte Software zur Steuerung des Containers im Nachhinein modifiziert werden. Eine Kernkomponente dieser neuen Software stellt das HTML-Interface dar. Hier kann über ein Netzwerk von jedem beliebigen Rechner auf das embedded System zugegriffen werden. Über diese Website können, neben der Abfrage des Systemzustands, auch neue Bundles hinzugefügt oder entfernt werden. Mit einem Internetzugang wäre es also möglich, ein Systemupdate von jedem Ort der Erde durchzuführen. Auch die Frachtbriefe werden als Bundles realisiert. Nach der Installation eines Frachtbriefes wird dieser im System registriert und bekommt von da an die individuellen Umweltdaten per Event zugesandt. Die Grundlage dieser Daten liefert ein Sensornetzwerk, dessen Daten mithilfe der Position der Ware interpoliert werden.

Lokalisation durch RFID

Um die Zuordnung der Frachtbriefe zu einer Ware bewerkstelligen zu können, wird an die Paletten mit der entsprechenden Ware ein RFID-Transponder angefügt. Vier Antennen von Deqtron, die sich im Eingangsbereich des Containers befinden, sorgen für ein sicheres Erkennen der Transponder. Trotz ihrer geringen Baugröße von 5 x 5 cm bieten sie eine ausreichende Lesereichweite von bis zu drei Metern. Das UHF-RFID-Lesegerät Sirit Infinity von Meshed Systems ist per TCP/IP mit dem XScale-Prozessor verbunden und signalisiert, wenn ein Transponder den Eingangsbereich passiert. Dieser wird nun einem Frachtbrief zugeordnet, der schließlich über ein lokales Netzwerk angefordert wird. Dieser Frachtbrief, der als Bundle realisiert wurde, ist dann für die spezielle Zusammenstellung der einzelnen Waren verantwortlich. Bei einem nochmaligen Passieren des Gates wird der aktuelle Zustand des Frachtbriefes auf den Transponder geschrieben und kann so von einem beliebigen UHF-RFID-Lesegerät ausgelesen werden. Doch das sichere Schreiben auf den RFID-Transponder kann nicht unter allen Umständen gewährleistet werden. Deshalb wird der aktuelle Zustand zusätzlich auf ein lokales Netzwerk übertragen. Bei einem erneuten Einladen der Ware wird dann nicht nur das Bundle übertragen, sondern auch der letzte Zustand. So wird die vom Gesetzgeber geforderte lückenlose Überwachung von Lebensmitteln möglich und die Frachtbriefe werden zu treuen Reisebegleitern der Ware.



Beim Einladen wird die Ware von den vier Antennen des RFID Gates erkannt. Gleichzeitig wird die Position der Ware ermittelt.

Zusätzliche Positionsbestimmung

Doch die Aufgaben der RFID-Gates reichen noch weiter als die Zuordnung von Waren und digitalen Frachtbriefen. Es dient außerdem der groben Positionsbestimmung. Anhand der vier Antennen kann mittels der RSSI-Werte entschieden werden, ob die Palette oben oder unten, ob sie rechts oder links durch den Eingang geführt wurde. Außerdem kann durch eine geschickte Anordnung der Transponder ermittelt werden, mit welcher Seite die Palette in den Container gefahren wird. Lagert man die Palette nun auf die gleiche Weise ein, wie sie durch den Eingang geführt wurde, so kann daraus die genaue Position einer Palette im Container bestimmt werden. Und dieses bildet wiederum die Grundlage für die Bereitstellung der Klimadaten für den einzelnen Frachtbrief.

Ein RFID-Gate im Maßstab 1:1

An einem Testaufbau des RFID-Gates in der Größe eines Kühlcontainers wurden die Umsetzung dieses Szenarios getestet und die Leistungsfähigkeit der neuen Software erprobt. Dabei stellte sich heraus, dass die Zeit bis zur vollständigen Registrierung des Frachtbriefes infolge der neuen Middleware deutlich gesunken ist. Die Zeit von dem Erkennen eines Transponders bis zur vollständigen Installation und dem Starten des Bundles beträgt jetzt weniger als eine Sekunde.

Durch OSGi ist es möglich, die Middleware zur Verarbeitung von



Ein Testlauf am RFID-Gate

RFID-Events mit verbesserter Systemperformance auf einem embedded System zu implementieren. Durch die Bundle-Struktur können einzelne Systemkomponenten nachträglich modifiziert werden, was das Warten und Entwickeln der Software vereinfacht. Durch OSGi als Middleware wird der intelligente Container also mehr und mehr praxistauglich. OSGi bietet mit einem RFID-Lesegerät die nötige Infrastruktur für die Zuordnung von Klimadaten, Waren und Haltbarkeitsmodellen.



Reiner Jedermann ist seit 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachbereich Elektrotechnik an der Universität Bremen. Er plant, bis Ende 2009 zum Thema „Autonome Sensorsysteme in der Transport- und Lebensmittellogistik“ zu promovieren.
rjedermann@imsas.uni-bremen.de
www.imsas.uni-bremen.de

Prof. Dr. Walter Lang leitet das IMSAS und ist gleichzeitig Sprecher des Microsystems Center Bremen (MCB). Über diesen Zusammenschluss verschiedener Institute der Elektrotechnik werden Forschungsdienstleistungen für die Industrie angeboten.
wlang@imsas.uni-bremen.de



Alexander Wessels arbeitet im Rahmen der Diplomarbeit an der Einbindung von OSGi-Bundles und RFID in ein embedded System zur Transportüberwachung. Seit Anfang 2008 war er im IMSAS an mehreren Projekten mit dem intelligenten Container beteiligt.
alexander.wessels@gmx.de