

---

**RÜFILOG:  
Rückverfolgung der Versorgungskette im Lebensmittelbereich  
durch Einsatz von INTERNET und RFID-Technik**

**Inhalt:**

- 1 Problemstellung und Ziele**
  - 2 Lösungsansatz**
  - 3 Beteiligte und praktischer Ablauf**
  - 4 Bewertung und Ausblick**
- 

**1 Problemstellung und Ziele**

Für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in der Lebensmittelindustrie stellt die Rückverfolgbarkeit von Warenströmen eine große Herausforderung dar. Im Zuge der gesetzlich geforderten Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln durch alle Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen, niedergelegt in der EU-Verordnung 178/2002, besteht Handlungsbedarf zur Einführung von Rückverfolgungssystemen, welche eine effiziente Bearbeitung von Rechercheaufträgen im Schadensfall ermöglichen und deren Ergebnisse den zuständigen Lebensmittelüberwachungsbehörden auf Anforderung übergeben werden .

Bei kleinen und mittleren Unternehmen ist es noch weit verbreitet, die Wareneingangserfassung sowie die Lagerbestandsführung manuell und damit ohne technische Unterstützung wie zum Beispiel Barcode oder RFID vorzunehmen. In der Konsequenz wird damit eine Rückverfolgbarkeit sowohl intern als auch extern erheblich erschwert. Im Schadensfall müsste eine behördliche Rechercheanfrage anhand der papiergebundenen Dokumentation durchgeführt werden. Dies ist in den meisten Fällen mit erheblichem zeitlichem, personellem sowie finanziellem Aufwand verbunden.

Die Behörde kann eine sofortige Herausgabe einer plausiblen und nachvollziehbaren Dokumentation verlangen, aus der hervorgeht, welche Waren in welcher Menge, wann von wem an wen geliefert wurden. Kann keine zufrieden stellende und zeitnahe Dokumentation beigebracht werden, sind strafrechtliche als auch imageschädigende Folgen für die Beteiligten abzusehen. Die erheblichen Kosten müssen die Beteiligten ebenfalls tragen.

Aus den genannten Gründen entschloss sich die Brandenburger ReiCO Spedition, gemeinsam mit der TFH Wildau, nach Lösungen zu suchen, die den Anforderungen des Gesetzgebers und des Marktes entspricht. Die Lösung, die im Rahmen des Vorhabens entwickelt wurde, ist eine kostengünstige, transportkettenorientierte Warenrückverfolgung mittels RFID, die wegen ihrer Unkompliziertheit in

der Handhabung und ihrer vergleichsweise geringen Investitionen besonders für kleine und mittlere Unternehmen geeignet ist.

Weiterhin ist die Lösung wegen der eingesetzten Verknüpfungsalgorithmen modular erweiterungsfähig. Gemeinsam wurde das Know how der TFH Wildau genutzt, um den gegenwärtigen Wissensstand hinsichtlich RFID, internetbasierte Telematik-Anwendungen und Rückverfolgungs-Systeme in die Praxis zu übertragen.

## 2 Lösungsansatz

Für die Implementierung wurden zwei verschiedenen Transportketten, welche die ReiCo-Spedition betreibt, ausgewählt. Die Transportketten sind „Frischer Fisch“ bezogen vom Frischdienst Berlin und „Molkereiprodukte“ von der Nordmilch GmbH. Unter Federführung der TFH Wildau und in Kooperation mit den Praxispartnern wurde ein Konzept für die Gestaltung des Rückverfolgungssystems entwickelt. Die wichtigsten Prozessschritte dabei waren:

- Die Wareneingangs- und Warenausgangserfassung wird mit der Auto-ID-Technologie RFID durchgeführt.
- Die relevanten Lieferdaten, mit denen eine Rückwärtssuche ermöglicht werden soll, werden über eine zentrale Datenbank verwaltet, d.h., am Beginn der Transportkette, also bei dem Erzeuger, werden die Lieferdaten einer Versandeinheit erstmalig in eine für alle Beteiligte zugängliche zentrale Datenbank eingestellt.
- Diese Daten werden gleichzeitig mit der eindeutigen Identifikationsnummer eines RFID-Labels verknüpft und in der Datenbank hinterlegt.
- Die Versandeinheit wird mit dem dazugehörigen RFID-Label gekennzeichnet und kann somit im Wareneingang beim nächsten Beteiligten in der Transportkette automatisch identifiziert werden.
- Die Wareneingangs- und Warenausgangsdaten aller an der Transportkette beteiligten Akteure werden jeweils mit den Artikelinformationen, Sender- und Empfängerdaten und gegebenenfalls optionalen zusätzlichen Daten in der zentralen Datenbank archiviert.

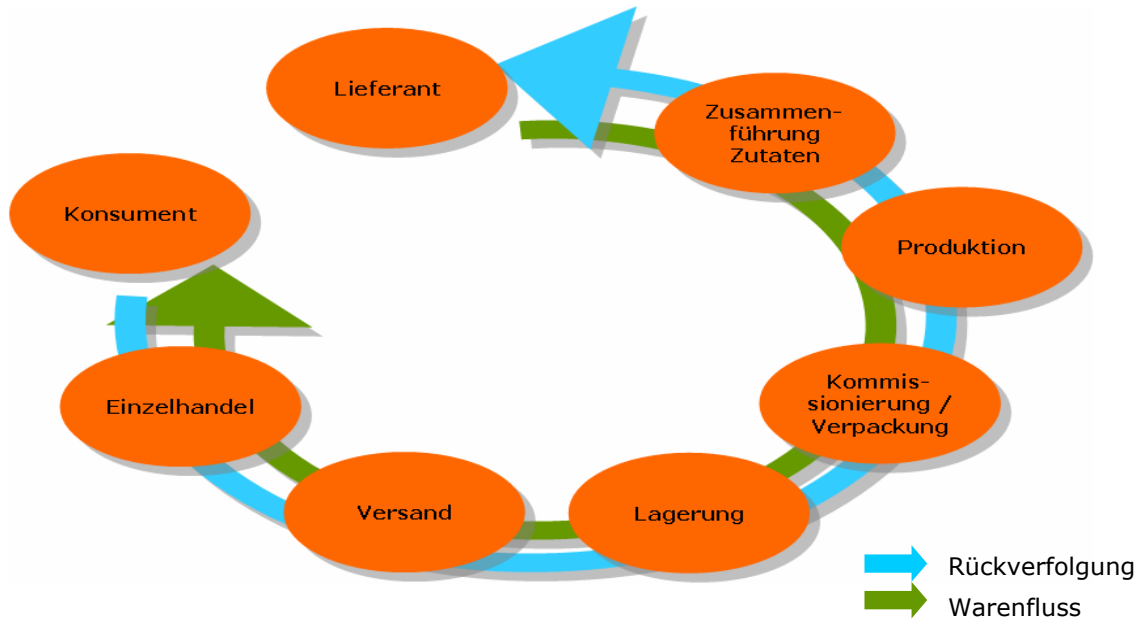


Abb. 1: Rückverfolgbarkeit

Um eine Rechercheanfrage zu einem fehlerhaft ausgelieferten Artikel zu bearbeiten, wurde ein internetbasiertes Informationssystem realisiert und eingesetzt, das über eine Web-Oberfläche via Internet die niedergelegten Rückverfolgungsdaten aus der zentralen Datenbank durch einen definierten Benutzerkreis stufenweise abrufen kann. Über Suchparameter wie z.B. Artikelnummer und Mindesthaltbarkeitsdatum können ausgehend von einem einzelnen Produkt Informationen über die gesamte Charge eines ausgelieferten Produkts abgerufen werden.

Dabei sind Daten über Versand, Transport, Wareneingang, Lagerung, Warenausgang und Empfang beim Handel chronologisch entlang der Transportkette und zurück beinhaltet. Die Datenhaltung erfolgt auf Ebene von Paletten oder anderen Verpackungseinheiten. Auch das Problem der geteilten Lieferungen (Auslieferung von Teilpaletten) wurde berücksichtigt.

In Abbildung 2 ist die Kombinatorik der Rückwärtssuche und der Vorwärtssuche in einer typischen Versorgungskette abgebildet ( $i$  Produkte \*  $j$  Lieferanten \*  $k$  Transportketten \*  $l$  Lager \*  $m$  Verteiler \*  $n$  Handelskunden).

Darüber hinaus ist es möglich, eine sofortige Sperrung eines schadhafte Artikels mit Hilfe des Informationssystems vorzunehmen. Dies wird für die anderen Akteure unverzüglich sichtbar, so dass beispielsweise eine Ware zurückgehalten werden kann, die bereits aus der Produktion ausgeliefert wurde, sich zum Zeitpunkt der Sperrung aber bei einem anderen Partner in der Transportkette befindet.

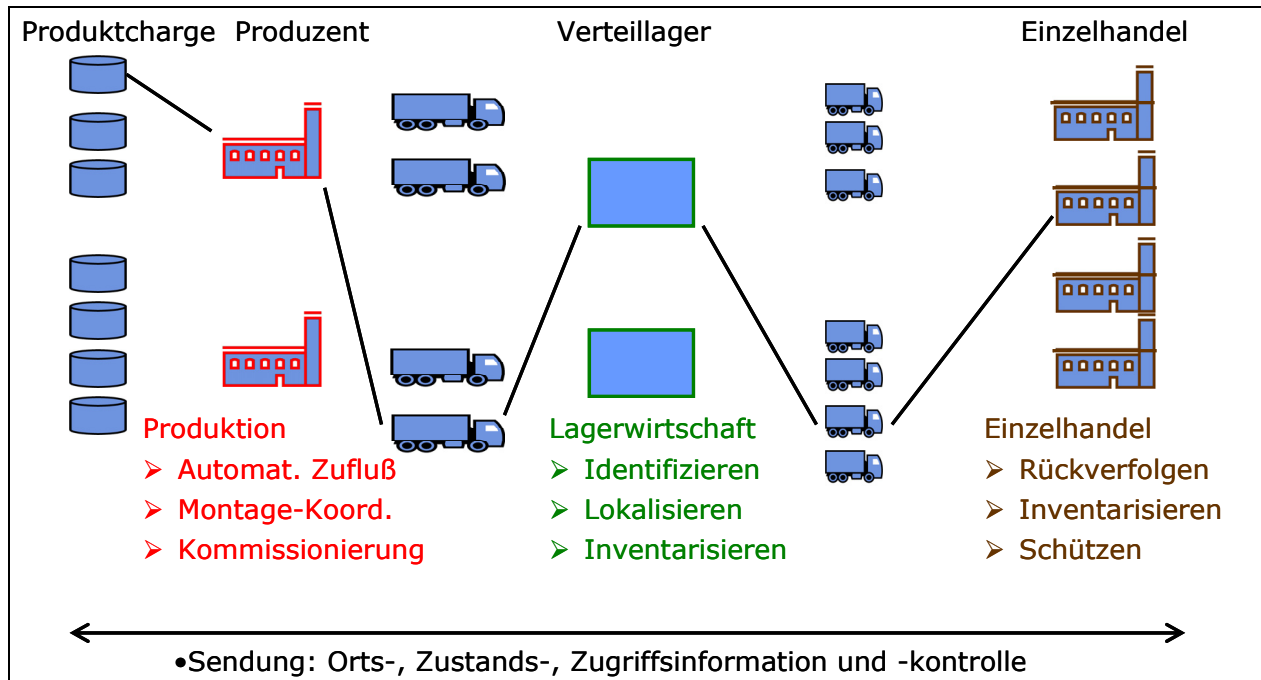


Abb.2: Typische Versorgungskette im Lebensmittelbereich mit der Kombinatorik der Vor- und Rückwärtsrecherche

Eine besondere Herausforderung besteht in der Konsolidierung und Dekonsolidierung von Vollpaletten. Das heißt, wird der Inhalt einer oder mehrerer Palette(n) kundengerecht kommissioniert, müssen auch die entsprechenden Artikelinformationen neu verteilt und den Einzelsendungen zugeordnet werden, um die Rückverfolgbarkeit nicht abreißen zu lassen. Dies wurde durch die Verknüpfung verschiedener Codes zur Identifizierung von Waren und Verpackungstücken erreicht.

Durch diese Verknüpfungen können die Recherchen anhand der Produktionscharge rückwärts in der Transportkette bis zum Erzeuger erfolgen und vorwärts in der Versorgungskette bis zum Verkauf an den Endkunden. Im Zuge dieser Recherchen können alle Beteiligten an der Transportkette (z.B. Versender, Fahrer, Lagerarbeiter) identifiziert werden. Der Ablauf des Informationsflusses ist in der Abbildung 3 schematisch dargestellt.

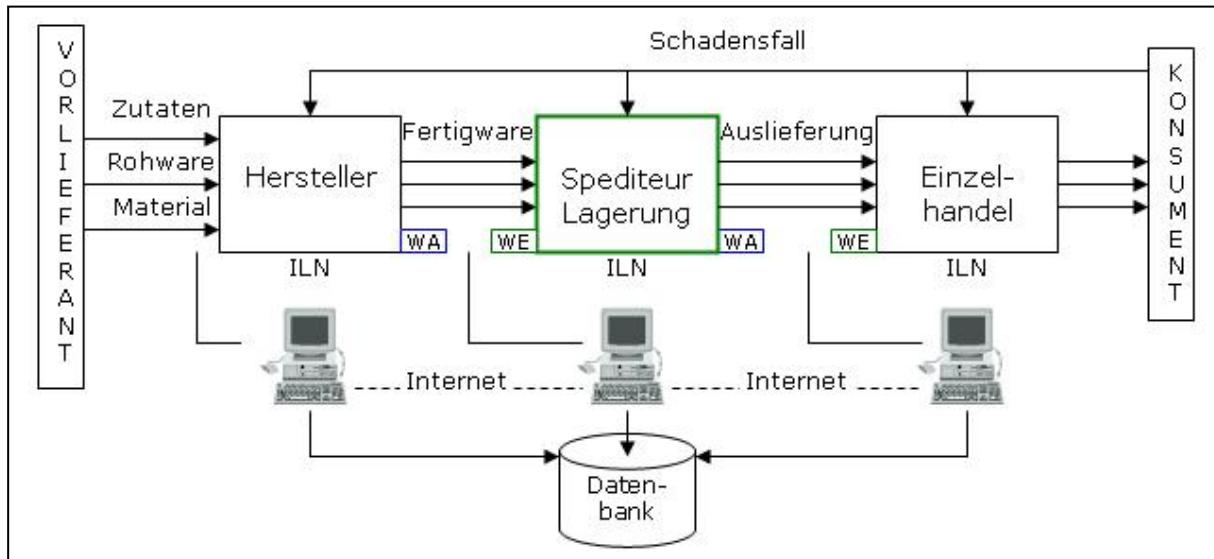


Abb. 3: Prinzip der Rückverfolgung

Der Lösungsansatz und die Produktfunktionen sind in folgenden Punkten zusammengefasst.

- Einsatz einer zentralen Datenbank mit Verknüpfung durch RFID als Erfassungstechnik jeweils im Wareneingang/Warenausgang aller Beteiligten
- Recherchefunktion über eine Web-Oberfläche via Internet
- Rückrufoption über das Informationssystem → Sperrung fehlerhafter Produkte
- Möglichkeit der Anbindung von Lagerverwaltungs- und Kommissioniersoftware durch Schaffung von Schnittstellen sowie Soll-/Ist-Abgleich
- Modulare Erweiterbarkeit durch Aufnahme neuer Transportketten oder Versender/Abnehmer der Ware

### 3 Beteiligte und praktischer Ablauf

Die Akteure, die dieses System im Verbund nutzen, kommen aus der Lebensmittelindustrie und aus dem Speditionsgewerbe. Betreiber des Systems ist die ReiCo Gruppe mit Sitz in Zossen, OT Nunsdorf (Brandenburg). Der Frischdienst Berlin ist ein Großhändler und distribuiert ausschließlich Waren aus dem Segment im Temperaturbereich von 0° C bis 4° C, wie z.B. Frisch- und H-Milch, Quark, Käse, Joghurt, Saft, Fisch sowie Salate. Der Frischdienst unterhält Beziehungen zu anderen Händlern, wie z.B. „das Frischeparadies“ mit Sitz in Berlin.

Die Transportkette Frischeparadies–Frischdienst–ReiCo dient dabei als Versuchskette zur Entwicklung des Rückverfolgungssystems. Als Frischware wurde ein schnell verderbliches Lebensmittel ausgewählt: Fisch. Entlang dieser Kette sind Anwendungstests und Funktionstests zusammen mit der Neuentwicklung durchgeführt worden. Ein weiterer Beteiligter ist die Nordmilch Gruppe. Nordmilch ist ein Erzeuger für Milch-, Quark-, Joghurt- und Käseerzeugnisse. Zusammen mit Nordmilch ist eine Versuchskette hauptsächlich mit H-Milch und H-Kakao implementiert worden.

### 3.1 Transportkette 1 (zwischen Produktion und Logistikdienstleister)

An der ersten Transportkette sind die Nordmilch und die ReiCo Spedition beteiligt. Beginnend beim Hersteller Nordmilch werden Versandeinheiten, die ausschließlich ReiCo in das Zwischenlager Nunsdorf speditiert, mit blanko RFID-Labels ausgerüstet. Bei Nordmilch vor Ort erfasst der ReiCo-Fahrer die Nordmilch Barcode-Labels mit einem mobilen Gerät und erzeugt ein RFID-Label. Auf dem Gelände der ReiCo Spedition werden die Versandeinheiten mit RFID-Label im Wareneingang an einem Schreib-/Lesegerät zur automatischen Identifikation vorbeigeführt. Eine Rückmeldung, wo die Ware eingelagert wurde (Lokation), wird von dem Lagerverwaltungssystem an das RÜFILOG-System gesendet.

Bei einem Auslagerungsauftrag werden die Versandeinheiten entnommen ebenfalls am stationären RFID-Lesegerät vorbeigeführt, um die Ware ordnungsgemäß abzumelden. Mit dem mobilen Gerät scannt der Fahrer vor Übergabe der Ware die RFID-Label der Versandeinheiten ab; diese Daten werden als Textdatei lokal auf einem mobilen Gerät gespeichert. Bei ReiCo angekommen, werden die lokal gespeicherten Daten der letzten Station an das RÜFILOG-System übergeben. Abbildung 5 zeigt schematisch den praktischen Ablauf.

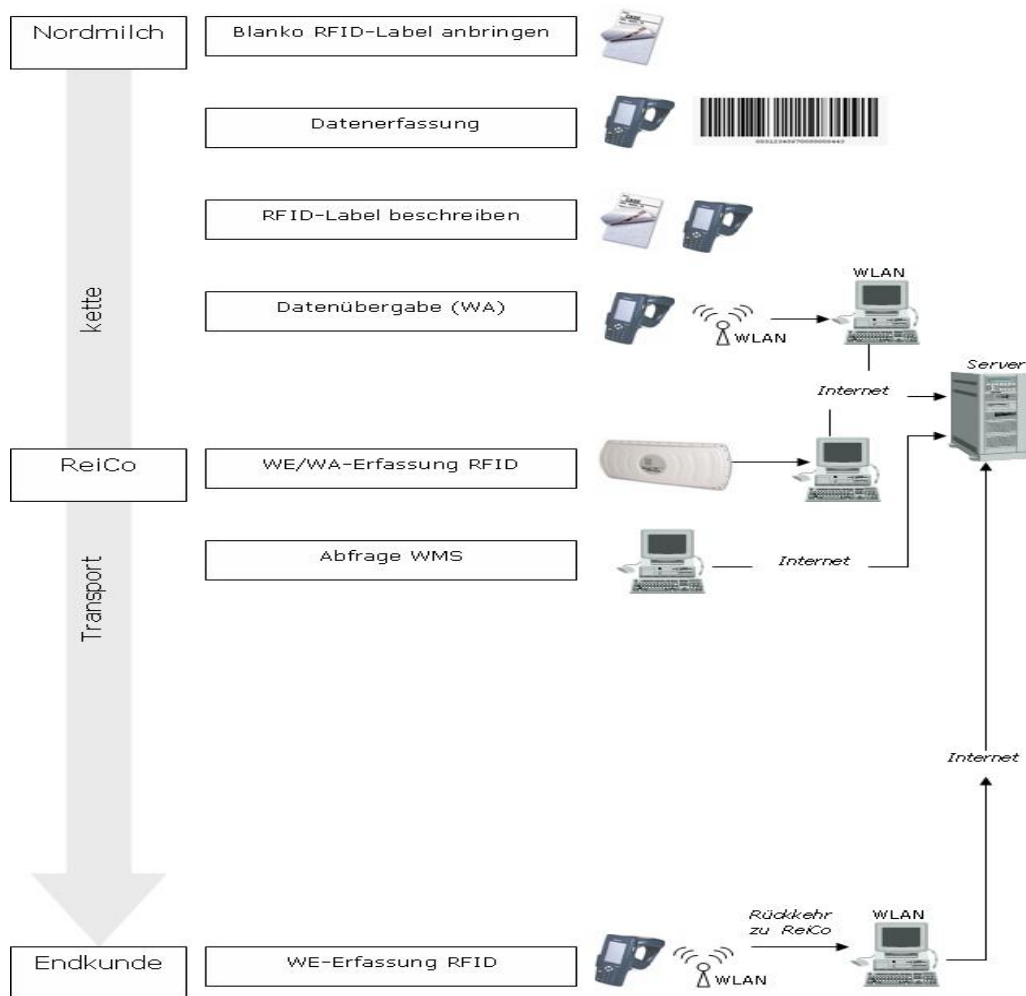


Abb. 4: Praktischer Ablauf Transportkette 1

### 3.2 Transportkette 2 (Großhändler und Logistikdienstleister)

An der zweiten Transportkette sind der Frischdienst Berlin und die ReiCo Spedition beteiligt. Das Frischeparadies Lindenberg in Berlin ist indirekt einbezogen. Der Frischfisch wird vom Frischeparadies an Frischdienst geliefert und zwischengelagert. Beim Frischdienst Berlin werden die Versandeinheiten mit dem ausgewählten Produkt Frischfisch (mehrere Artikelpositionen möglich, z.B. Seelachs, Schellfisch etc.) mit blanko RFID-Labels ausgerüstet. Die Artikelinformationen (generierte Artikel Nummer und MHD - Mindesthaltbarkeitsdatum) werden manuell mit dem mobilen Lesegerät erfasst und lokal gespeichert.

Auf dem Gelände von ReiCo wird im Wareneingang mit dem stationären Lesegerät eine Wareneingangsidentifikation durchgeführt. Bei einem Auslieferungsauftrag werden die Versandeinheiten entsprechend entnommen und bei Versand ebenfalls an demselben stationären RFID-Lesegerät vorbeigeführt, um die Ware ordnungsgemäß abzumelden. Beim Endkunden angekommen, scannt der Fahrer mit dem mobilen Gerät vor Übergabe der Ware die RFID-Label der Versandeinheiten im Wareneingang ab.

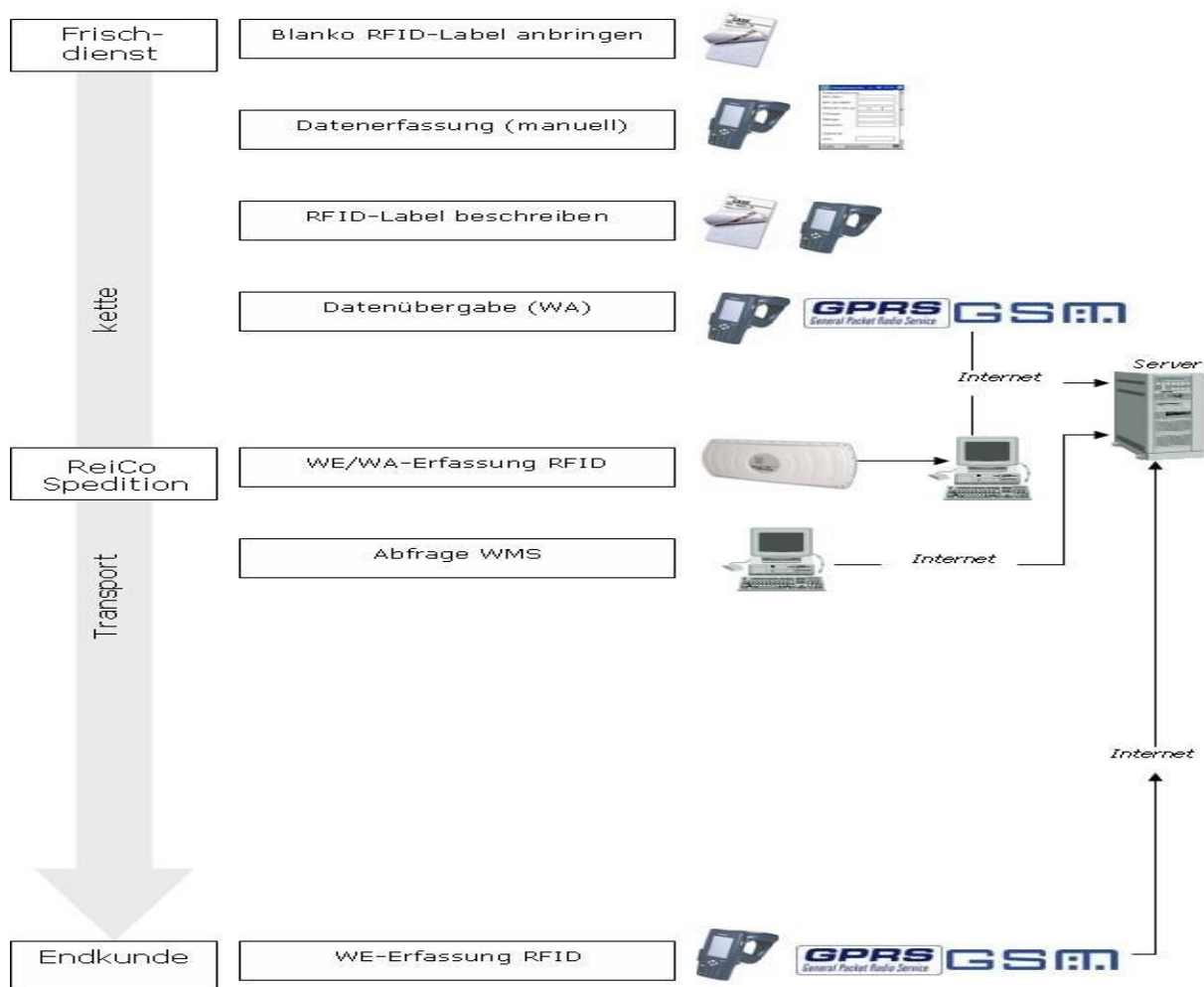


Abb. 5: Praktischer Ablauf Transportkette 2

Während des gesamten Transport- und Lagervorgangs können die Daten online von den Beteiligten an der Transportkette im RÜFILOG-System kontrolliert und recherchiert werden. Dabei sind die Lese-Rechte entsprechend den Transportketten verteilt; nur die beteiligten Unternehmen (z.B. ReiCo, Frischdienst für Frischfleisch) können die jeweiligen Daten einsehen. Die Datenhaltung lässt eine retrospektive Recherche über mehrere Jahre zu.

#### **4 Bewertung und Ausblick**

Das System ist durch seine Kompaktheit und durch die Nutzung des Internets und der RFID-Technik insbesondere für KMU geeignet. Bei der Konzeption wurde Wert auf eine einfache und kompakte Realisierung gelegt, um das System für KMU attraktiv zu machen und die Technologie-Barrieren für diese Unternehmensgruppe zu verringern.

Die RFID-Technologie bietet über die Barcode-Technologie hinaus die Möglichkeit, die Produktionscharge über den Standard EPC (Electronic Product Code) bereits beim Erzeuger zu erfassen. Es kann eine nahezu automatisch ablaufende Warenerfassung stattfinden, ohne dass manuelle Eingriffe nötig sind. Durch die informatorische und kommunikative Verknüpfung der Akteure über das Informationssystem, ist es möglich, in relativ kurzer Zeit fehlerhafte Produkte zu identifizieren und in der Konsequenz eine Sperrung zu veranlassen. Weiterhin lassen sich automatisch Suchanfragen entsprechend der gesetzlichen Regelungen realisieren. Diese Recherchen haben bisher beträchtliche Arbeitszeitreserven gebunden.

Ein solch aufgebautes Informationssystem könnte außerdem im Schadensfall ausschlaggebend dafür sein, ob nur eine eingegrenzte Mindermenge oder komplett gefüllte Supermarktregale einschließlich der Pufferbestände zurückgerufen werden müssen. Systeme wie das RÜFILOG-System erhöhen außerdem beträchtlich die Schwelle gegen eine Manipulation von Lebensmitteln und den Verkauf verdorbener Waren, da sie eine lückenlose Nachverfolgung zulassen. So wird auch die Akzeptanz der Endverbraucher erhöht und wesentlich zu ihrem Schutz beigetragen.

Durch die flächendeckende Einführung des Electronic Product Code (EPC), wird sich für Händler ein positiver Nebeneffekt durch Einsatz von RFID auf Paletten-ebene und später auf Artikelebene auf tun, denn dadurch wird auch der Schwund von Warennorm reduziert – Rationalisierungspotentiale die früher oder später zur Forcierung des Technologieeinsatzes führen. Weiterhin kann eine Echtzeitüberwachung von temperaturgeführten Gütern mittels intelligenter RFID-Technik (Temperatur- und Drucksensoren) weitere Anwendungsfelder erschließen.

Ein gegenwärtiges Problem sind die noch relativ hohen Kosten für RFID-Labels. Derzeit werden Kosten für ein Label von 0,50 € bei einer Abnahmemenge von 10 000 Stück angegeben. Realistisch ist in naher Zukunft ein Preis pro Stück von wenigen Cents, der Voraussetzung für eine größere Marktdurchdringung ist.

Die ReiCo Spedition als Partner des FE-Vorhabens erreichte durch die Einführung des RÜFILOG-Systems eine erhebliche Reduzierung von Such- und Recherchezei-

ten und eine engere Kundenbindung durch das neue Serviceangebot. Darüber hinaus besteht ein Wettbewerbsvorteil bei der Ausschreibung ganzheitlicher Dienstleistungen in der Kontraktlogistik. Mit dem RÜFILOG-System wurde im Brandenburger Unternehmen ReiCo-Spedition eine KMU-orientierte Rückverfolgung eingeführt, die dem wissenschaftlichen Erkenntnisstand entspricht. Das System ist eine Kombination aus Produkt und Dienstleistung und ermöglicht den beteiligten Unternehmen Kostenvorteile zu realisieren sowie neue Dienstleistungen anzubieten.

Darüber hinaus konnte in Forschung und Lehre der TFH Wildau Praxiserfahrungen durch das RÜFILOG-System im Bereich RFID, Programmierung mit neuen Instrumenten und Testimplementierung gesammelt werden. In der Lehre werden die Ergebnisse des Vorhabens als „Good Practice“ in den Fachgebieten Logistik und Telematik verwendet. Durch die Einbeziehung des RFID-Labors der TFH Wildau bei den praktischen Tests und der Branchentransferstelle Logistik bei der Verbreitung der Ergebnisse wurde ein institutionsübergreifender Ansatz für den Wissenstransfer realisiert.

Das Vorhaben ist durch die Stiftung Industrieforschung gefördert worden.

Im Januar 2007 wurde das Projekt mit dem Technologie-Transferpreis des Landes Brandenburg ausgezeichnet.

#### **Kontakt:**

TFH Wildau  
Bahnhofstr. 1  
15745 Wildau  
Prof. Dr.-Ing. Herbert Sonntag  
Tel.: 03375 / 508-924  
E-Mail: [hsonntag@igw.tfh-wildau.de](mailto:hsonntag@igw.tfh-wildau.de)

#### **Projektteam:**

Technisch Fachhochschule Wildau  
Fachgebiete Verkehrslogistik und Telematik

Herr Prof. Dr.-Ing. Herbert Sonntag  
Herr Prof. Dr.-Ing. Stefan Brunthaler  
Herr Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Marcel Janke  
Herr HND Keith Thorne  
Bahnhofstraße 1  
15745 Wildau

ReiCo Spedition GmbH & Co.  
KG

Herr Dr. Reinhard Töpel - GF  
Herr Theodor Rimmele  
Herr Thomas Lübbe

Gewerbegebiet  
15806 Nunsdorf