



Marketing · Management

Arbeitspapier Nr. 2

Stephan Kull, Wido Kamieth:

RFID, Segen oder Fluch?
Funkchip-basierte Kennzeichnung
entlang der Wertschöpfungskette

Stephan Kull, Wido Kamieth: RFID, Segen oder Fluch? Funkchip-basierte Kennzeichnung entlang der Wertschöpfungskette

Marketing • Management
Arbeitspapier Nr. 2
Hrsg.: Prof. Dr. Stephan Kull



Fachbereich Wirtschaft
am Standort Wilhelmshaven
der Fachhochschule Oldenburg Ostfriesland Wilhelmshaven,
Dezember 2004

Bisher in der „Blauen Reihe Wilhelmshaven“ erschienen:

Nr 1:

Kull, Stephan, 2004: Aldi und die „Aldisierung“
Ein Trendwort verkennt die starke Marke, Wilhelmshaven 2004

Nr. 2:

Kull, Stephan/Kamieth, Wido: RFID, Segen oder Fluch?
Funkchip-basierte Kennzeichnung entlang der Wertschöpfungskette,
Wilhelmshaven 2004

Inhaltsverzeichnis

1 RFID: Alte „neue Wunderwaffe“ im Wettbewerb	1
2 Beweggründe der Kennzeichnung entlang der Wertschöpfungskette	2
2.1 Angebotsorientierung: Tracking & Tracing	2
2.2 Nachfrageorientierung: Convenience & Individualisierung	3
3 Funktionsweise von RFID	4
3.1 Grundlegende Technologie	4
3.2 RFID und Barcode	5
4 RFID-Kennzeichnung entlang der Wertkette: Stationen und Dimensionen	6
4.1 Stationen entlang der Wertkette	7
4.2 Dimensionen der Kennzeichnung: Produkte und Personen	8
4.3 Ein Analyseraster	9
5 Einschätzung von RFID: Machbares und Moralisches	10
5.1 Kennzeichnung von Objekten	10
5.2 Kennzeichnung von Subjekten	17
5.3 Zusammenfassende Einschätzung	20
6 Ausblick	21
Literaturverzeichnis	24

1 RFID, alte „neue Wunderwaffe“ im Wettbewerb

Geht es nach den Befürwortern von RFID, dann hat die letzte Stunde des Barcodes geschlagen. Die bewährte Strichcodierung könnte mittelfristig ersetzt werden durch kaum wahrnehmbar kleine elektronische Chips, die eine Menge behalten und ohne optischen Kontakt zum Lesegerät erfasst werden können. An Produkten oder Personen angebracht, sind sie in der Lage, die gesamte Historie des Trägers abrufbar zu machen. Radio Frequency Identification (kurz RFID) heißt die bereits im Jahre 1948 entwickelte „neue Wunderwaffe“¹ im Wettbewerb. Und in der Tat gibt es für RFID neben den vielen Pionieren in der Wirtschaft mit dem Pentagon auch eine starke Lobby in Waffennähe: Das US-Militär beschreibt die Vorteile der neuen Technologie mit einer eindeutigen Rückverfolgbarkeit von einem Träger bis hin zu seinem Ursprung.² Dies kann neben den rein logistischen Nachschubsüberlegungen auch Vorteile in der Freund-Feind-Erkennung und in der Waffenzuordnung bieten. Beschleunigt wird der Einsatz durch die rasante Entwicklung von neuen Lesegeräten und Speichermedien, sowie durch immer kleinerer, leistungsfähiger und günstiger zu produzierende Chips. Aufgrund dessen soll für alle Lieferanten der US-Militärs in 2005 der RFID-Chip Pflichtausstattung werden.

Auch die Wirtschaft hat das Thema RFID für sich entdeckt. So gehört beispielsweise der weltweit größte Handelskonzern, das US-Unternehmen Walmart, zu den Pionieren. Ziel für das Handelsunternehmen ist es, ab 2005 für die Top-100-Lieferanten die Logistikkette zwischen Hersteller und Konsument mittels RFID zu optimieren.³ Hierdurch wird u. a. der bereits seit Jahren etablierte Barcode weiter spezifizierbar, und in der Wertkette werden eine Reihe weiterer Potenziale erwartet. Für Herstellerunternehmen ergeben sich hieraus ebenfalls eine Reihe von möglichen Vorteilen, was erste Tests der Firmen Procter & Gamble, Kraft Foods und Gillette verdeutlichen.

In Europa senden große Handelsunternehmen wie Tesco aus Großbritannien bereits verbindliche Startsignale an alle Lieferanten für das Jahr 2006. In Deutschland sind es vor allem die Handelskonzerne Metro und REWE, die mit der neuen Technologie experimentieren. Am weitesten sind die Umsetzungen in Metro's Future-Store, dem deutschen „Think-Tank“ für zukunftsorientiertes Handeln⁴. Auch die richtungsweisende Computermesse CEBIT 2004 in Hannover hat die RFID-Technologie zu einem Schwerpunktthema erklärt.

¹ Allgemein wird 1948 mit dem Beitrag von Henry Stockman „Communication by Means of Reflected Power“ als die Geburtsstunde von RFID gesehen. Inhalt war jedoch nur eine Idee, viele Probleme blieben ungelöst. In den 60er Jahre gab es viel Grundlagenforschung und erste kommerzielle Anwendung eines 1-bit-Transponders EAS elektronische Warensicherung (in Kaufhäusern: wird ein nicht deaktivierte Tag durch eine Schleuse getragen wird Alarm ausgelöst). Die 70er Jahre brachten erste Anwendungen in der Tierüberwachung, und in den 80er Jahre wachsen immer mehr Anwendungen wie Personenkontrollen, das Mautsystem in Norwegen oder Skipässe in den Alpen. Vgl. zur Historie von RFID Cetin 2004 .

² Vgl. zu den RFID-Plänen im Pentagon Gilbert, 2004, die ein Interview mit einem hohen Pentagon-Mitarbeiter führt.

³ Seit Mai 2004 sind bei Walmart die ersten RFID Paletten eingesetzt. Vgl. zu den RFID-Plänen von Walmart Weber, 2004.

⁴ Die Metro plant den Gesamt-Rollout von RFID für 2007, den ersten Teil-Rollout der RFID-Technologie für November 2004 und hat bereits 20 namhafte Herstellerunternehmen als Piloten hierfür gewonnen. Zudem ist seit dem 7.7.2004 das RFID-Innovation-Center in Neuss

Die großen Pioniere läuten zum Aufbruch, und die Analysten wie Gartner und Forrester sagen dem RFID-Einsatz einen riesigen Markt und recht zügigen Durchbruch voraus. Allerdings sieht Gartner auch einen harten und steinigen Weg für die „Early Adopter“ der Technologie: Bis 2007 sollen 50% der angestoßenen Projekte scheitern.⁵

All diese Anzeichen sprechen dafür, systematisch die Chancen und Risiken zu beleuchten, die sich auf den einzelnen Wertschöpfungsstufen aus dem Einsatz von RFID ergeben können. Die nachfolgenden Ausführungen widmen sich nach kurzer Charakterisierung von RFID und den Unterschieden zum Strichcode in erster Linie einer umfassenden Analyse der einzelnen Einsatzmöglichkeiten von RFID entlang der Wertkette.

2 Beweggründe der Kennzeichnung entlang der Wertschöpfungskette

Die eindeutige Kennzeichnung von Produkten hat sicherlich eine Vielzahl von Chancen. Hauptsächlich motivieren das Voranschreiten der Kennzeichnungsdebatte momentan zwei unterschiedliche Beweggründe, die in der Fachwelt unter dem Begriff „Tracking & Tracing“ zusammengefasst werden.

2.1 Angebotsorientierung: Tracking & Tracing

Über Kennzeichnung lassen sich Synergien in kooperativen Bestrebungen zwischen Herstellern, Spediteuren und Handel erzielen. Entlang der Wertkette kann festgestellt werden, wo sich das zu liefernde Produkt gerade befindet und wie viele Vorräte an einem Haltepunkt (Lager) der Warenströme noch vorhanden sind. Durch eine derartige Verfolgbarkeit („Tracking“) kann der gesamte Warenstrom eine Optimierung im Fluss erfahren. Lagervorräte und -größen werden reduzierbar auf ein Minimum, Fahrzeuge sind besser ausgelastet und beim Kauf einer Ware durch den Konsumenten kann automatisch nachbestellt werden. All dieses lässt über Umsatzsteigerungen und Kostenreduzierungen die Gewinne in einer Win-Win-Situation für beide Kooperationspartner ansteigen. Motivator des Prozesses ist also der Gewinn.

Entlang der Wertkette werden immer wieder Rückruf-Aktionen von den Produkten notwendig, die der Konsument bereits in den Händen hält. Klassisches Beispiel ist die Autoindustrie, die fehlerhafte Produktions-Chargen komplett zurück in die Werkstätten ruft. Hier erfolgt dann eine Nachbesserung, bevor sich das Risiko einer defekten Bremsanlage in einen konkreten Schaden verwandelt. Diese Rückrufaktionen sind umso leichter durchführbar, je eindeutiger ein Produkt identifizierbar ist.

mit 30 Testanlagen als Trainingsanlage verfügbar. Vgl. hierzu Metro-Informationen unter Metro 2004a sowie die umfassenden Informationen des Konzerns unter www.future-store.org.
⁵ Vgl. hierzu die Gartner-Einschätzung, die Sullivan, 2004 referiert. Gartner-Analyst Jeff Woods meint hier, dass „...die Wirtschaft wohl noch Jahre braucht, um RFID voll in ihre Business-Modelle zu integrieren. Andererseits, so Woods habe es ja auch rund 20 Jahre gedauert, bis das Barcode-System im Warenverkehr effektiv eingesetzt wurde.“

Der Motivator für derartige Rückrufaktionen kann in erster Linie in der Vermeidung von Imageeinbußen und Markenwertverlusten gesehen werden, also wiederum die Vermeidung von Gewinnverlusten. Sicherlich tritt vielerorts auch ein Gewissenseffekt seitens des verantwortlichen Managements als ergänzender Motivator auf.

Nach dem BSE-Skandal bei Rindfleisch kommt jedoch in weiten Wirtschaftsteilen ein dritter und durchschlagender Motivator für eine eindeutige Kennzeichnung von Produkten hinzu: Der Gesetzgeber fordert eine jederzeit exakte Rückverfolgbarkeit (Tracing) von einzelnen Produkten bis hin zum eigentlichen Produktionsort. Eine EU-Verordnung (178/2002, Artikel 18/19⁶) hierzu gibt bereits den verbindlichen Rahmen vor, der durch ein Gesetz und entsprechenden Vollzug ab Januar 2005 für die gesamte Lebensmittelbranche konkrete Formen annehmen wird. Motivator ist hier also das Gesetz. Die Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit wird heute über das EAN 128-Transportetikett abgewickelt. Gegenüber den dort enthaltenen Angaben bietet RFID eine Reihe von Vorteilen, die im Folgenden näher beleuchtet werden.

2.2 Nachfrageorientierung: Convenience & Individualisierung

Neben diesen beiden angebotsorientierten Antrieben zu Veränderung lassen sich auch nachfrageseitig Szenarien entwickeln, die den Einkauf aus Konsumentensicht erleichtern. Wird der Kundeweg durch das Outlet in die vier Phasen Eingang, Rundgang, Ausgang und Übergang eingeteilt, kann die RFID-Technologie für alle Phasen Erleichterungen mit sich bringen.

Beim *Eingang* wird der Kunde individuell identifiziert durch seinen RFID-Chip. Diese 1:1-Identifikation ist Auslöser für persönliche Preisangebote, für den Ausdruck von Coupons, oder auch von persönlichen Einkaufslisten.

Während des *Rundganges* wird die vom Kunden entnommene Ware entweder sofort nachgeordnet und bei falschem Zurückstellen für das Filialpersonal leicht auffindbar markiert. Ein in die Hand genommenes Produkt kann über Terminals mit automatischen Zusatzinformationen für Kunden angereichert werden (Rezepte, Herkunfts- und Produktionsinformationen). Mindesthaltbarkeitsdaten melden sich ebenfalls kurz vor akutem Auslaufen beim Personal. Auch Verkaufspersonal wird durch entsprechende RFID-Ausstattung für Kunden selbst auf Großflächen leicht auffindbar.

Am *Ausgang* ist kein lästiges Aus und Einpacken der Waren mehr notwendig, die Waren im Einkaufswagen werden auf einmal im Vorbeifahren erfasst und eingelesen, die Bezahlung erfolgt ebenfalls über einen RFID-Chip. Dieser kann in einer Kundenkarte, aber auch in einer Armbanduhr integriert sein, beides ist größtmäßig bereits heute realisierbar.

⁶ Vgl. Verordnung (EG) Nr. 178/2002, 2002. Verordnungstext unter http://europa.eu.int/eur-lex/pri/de/oj/dat/2002/l_031/l_03120020201de00010024.pdf

In der Phase des *Übergangs* zum nächsten Geschäft folgt noch ein gewagter RFID-Einsatz: Einem Kunden gefällt die Krawatte des Gegenübers, die mit einem RFID-Chip ausgezeichnet ist. Der Kunde zieht sein mobiles Lesegerät, das gekoppelt mit einem mobilen Internetzugang eine Online-Identifikation und –Bestellung ermöglicht.

Sowohl angebots- als auch nachfrageseitig ergeben sich also eine Vielzahl guter Gründe, sich eingehender mit der Technologie hinter den RFID-Chips zu beschäftigen, was im Folgenden geschehen soll.

3 Funktionsweise von RFID

3.1 Grundlegende Technologie

RFID ist eigentlich keine neue Entdeckung. Bereits im Jahre 1948 wurden erste Chip-Vorläufer entwickelt, seit längerem sind sie im Flugverkehr und bei Zollabfertigungen im Einsatz, und auch Wegfahrsperrern von Autos funktionieren schon länger auf RFID-Basis.

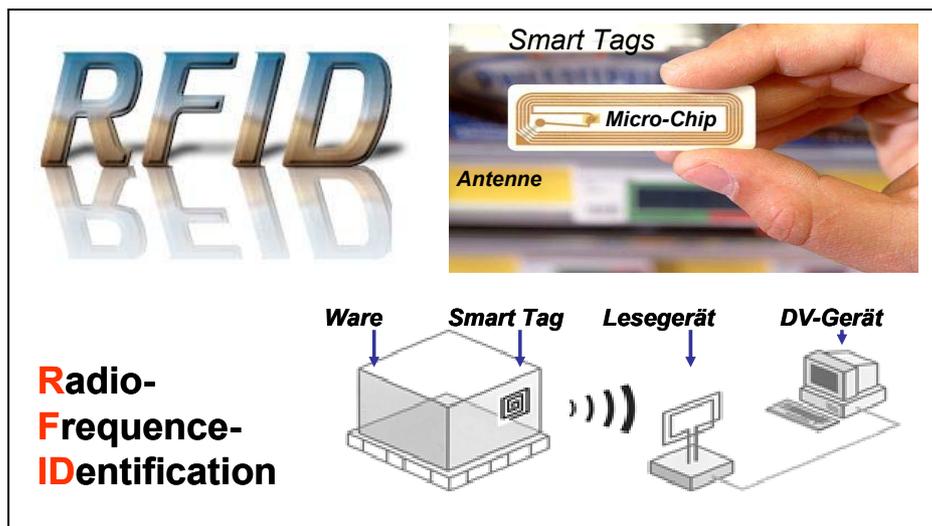


Abbildung 1: Bestandteile und Funktionsweise von RFID-Smart –Tags
(Quelle: Eigene basierend auf Centrale für Coorganisation GmbH, 2003)

RFID steht für Radio Frequency Identification, also funkbasierte Identifizierung von Trägern. Funk-Technologische Grundlage ist ein so genannter Smart-Tag, der aus den Komponenten Mikrochip und Antenne besteht. Der Mikro-Chip kann eine Vielzahl von Daten speichern und wieder freigeben. Die Antenne sichert die Verbindung zwischen Mikrochip und Lesegerät. Die Tags können aktive Meldungen abgeben oder sich passiv einlesen lassen. So können die Daten auf dem Mikrochip über die Funkverbindung beliebig oft ein- und ausgelesen werden und in einem angeschlossenen Computernetzwerk weiter verarbeitet werden. Grundlegende Bestandteile und Funktionsweise von RFID-Smart-Tags zeigt Abbildung 1.

⁷ So fährt der Autor bereits seit 1995 einen Kleinwagen mit einem RFID-Wegfahr-Sperr-Chip, den er erst bewusst als solchen registrierte, als er sich beruflich mit dem Thema beschäftigte.

3.2 RFID und Barcode

Das Barcode-System basiert⁸ auf dem Prinzip des Binärcodes. Dieser wird durch ein Feld von parallel angeordneten Strichen und Trennlücken dargestellt. Die einzelnen Striche und Lücken sind nach einem vorgegebenen Bild angeordnet und stellen Teile von Daten dar, denen Zeichen zugeordnet werden. Das Auslesen der im Barcode enthaltenen Daten geschieht durch eine optische Laserabtastung. Hierbei werden durch die unterschiedliche Reflexion des Lasers an den schwarzen Strichen und weißen Lücken die Daten übertragen. Der am weitesten verbreitete Barcode dürfte der EAN-Code (European Article Number) sein. Dieser wurde 1976 speziell für die Erfordernisse des Lebensmitteleinzelhandels entwickelt. Der EAN-Code setzt sich aus 13 Ziffern zusammen: Dem Länderkennzeichen, der bundeseinheitlichen Betriebsnummer, der Artikelnummer des Herstellers und einer Prüfziffer. Die weite Verbreitung des Barcodes ist sicherlich auf die äußerst günstige Produktion der Codes und der Lesegeräte zurückzuführen. Jedoch ist zu beachten, dass mit diesem Code nur eine begrenzte Anzahl von Informationen gespeichert werden kann. Eine Aktualisierung der Daten und somit eine Weiterverwendung der Barcodes ist ebenfalls nicht möglich.

Wie bereits erwähnt, wird die Rückverfolgung von Waren heute über das Transportetikett EAN 128 abgewickelt.⁹ Dieses besteht aus EAN-Nummmer, NVE-Nummer und Zusatzangaben wie Chargennummer und Mindesthaltbarkeitsdatum. Es handelt sich um ein standardisiertes und vordefiniertes Nummernsystem, das außen auf Waren, Verpackungen, Paletten auf glatter Oberfläche aufgeklebt wird und durch die Übersetzung in Strichcode eingescannt werden kann. Dieser auch als Bar-Code bezeichnete Strichcode kann dann von einem Lesegerät eingelesen werden, sobald ein Objekt einzeln an dem Lesegerät vorbeigeführt wird.

Der RFID-Smart-Tag weist gegenüber diesem Verfahren eine Reihe von Vorteilen auf. Zunächst einmal kann das Ein- und Auslesen der Daten in einem Abstand von bis zu 30 m ohne Sichtkontakt zum Lesegerät erfolgen. Außerdem ist die Anzahl der speicherbaren Daten wesentlich erweitert, die Chips sind deaktivierbar und reaktivierbar, sie können weiter beschrieben werden. Der schlagkräftigste Vorteil aber ist, dass die gesamte Historie eines Objektes auf einem Smart-Tag gespeichert werden kann. Die gekennzeichneten Objekte sind also nicht nur chargenmäßig zuzuordnen, sondern unikat zu identifizieren. Smart-Tags sind außerdem in das Produkt problemlos integrierbar, es gibt Chips, die kaum größer als Staubkörner sind und daher auch „Smart-Dust“ genannt werden. Momentan sind RFID-Smart-Tags in der Herstellung jedoch deutlich teurer als der Bar-Code. Dieser Nachteil dürfte sich aber mit der forcierten Verbreitung und Anwendung schnell relativieren. Abbildung 2 zeigt nochmals die Gegenüberstellung von Bar-Code und RFID-Smart-Tag in der Zusammenfassung.

⁸ Zum Barcode in umfassender Form vgl. Finkenzeller, 2002, S. 2ff.

⁹ Vgl. hierzu die Veröffentlichungen der CCG, die sämtliche Standards für den EAN, NVE, ILN in Deutschland verwaltet.

	 Bar-Code	 Smart-Tag
Erfassungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Sukzessive Einzelerfassung • Sichtkontakt zu Lesegerät • Identifizierung per Aktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Simultane Gesamterfassung • Ohne Sichtkontakt bis 30 m • Identifizierung automatisch
Informationsgehalt	<ul style="list-style-type: none"> • Herkunfts-/Logistikdaten • Fix und vordefiniert • Sorte/Kategorie/Charge 	<ul style="list-style-type: none"> • Beliebig viele Daten, • De-/reaktivier-, fortschreibbar • Unikate Objekthistorie
Objektverbund	<ul style="list-style-type: none"> • Außen am Produkt • Sichtbar • Oberfläche muss glatt sein 	<ul style="list-style-type: none"> • Im Produkt • „Unsichtbar“ („smart dust“) • Oberfläche egal

Abbildung 2 : Vergleich Smart-Tag und Bar-Code

Die Chancen von RFID gegenüber dem Barcode werden auch von der Praxis gesehen. Nach einer Studie aus dem Jahr 2004 von der Unternehmensberatung Deloitte und der Lebensmittelzeitung¹⁰ schätzen besonders viele Handelsunternehmen, aber auch mehr als 50 % der Hersteller und Zulieferer gerade im Tracking & Tracing die Nutzenpotenziale von RFID höher bis erheblich höher als die des Barcodes ein. Bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit beider Systeme relativieren sich die Zahlen etwas: Der Handel sieht bei RFID zu ca. 50% Wirtschaftlichkeitsvorteile gegenüber dem Barcode, Hersteller nur zu 32%. Rund 33% beider Wertkettenstufen sehen eine identische Wirtschaftlichkeit bei beiden Systemen. Insgesamt schätzen Handelunternehmen die RFID-Technologie deutlich positiver ein als Hersteller. Kein Wunder also, dass Handelsunternehmen als Motoren in diesem Bereich fungieren.

4 RFID-Kennzeichnung entlang der Wertkette: Stationen und Dimensionen

Die Wertkettenbetrachtung geht grundsätzlich einher mit der Prozessorientierung in der Unternehmensbetrachtung. Unternehmen werden nicht länger funktional organisiert, sondern das Gesamtgeschehen wird an Prozessen ausgerichtet. Hierdurch lassen sich funktionale Barrieren vermeiden wie sie beispielsweise Hierarchiedenken und Ressortegoismen mit sich bringen. Die Portersche Wertkette sieht das einzelne Unternehmen als eine Kombination von primär und Sekundärprozessen, die es effizient zu gestalten gilt.¹¹

Übertragen auf die gesamte Wertschöpfungskette heißt dies ebenfalls eine grundlegende Prozessorientierung, nur stehen hier weniger die firmeninternen

¹⁰ Vgl. hierzu und im folgenden die Zahlen aus Deloitte, Lebensmittelzeitung, 2004, S. 34-36

¹¹ Porter sieht Unternehmen als eine „... Ansammlung von Tätigkeiten, durch die sein Produkt entworfen, hergestellt, vertrieben, ausgeliefert und unterstützt wird“ Porter, 1999, S. 67.

Abläufe im Vordergrund, sondern vielmehr das Zusammenspiel einzelner Kettenglieder entlang des Wertschöpfungsprozesses. Implizit ist hier vorausgesetzt, dass innerhalb der einzelnen Stationen der Wertkette eine effiziente Prozessausrichtung gegeben ist. Um die Analyse von Chancen und Risiken eines Einsatzes von RFID beleuchten zu können, muss also geklärt werden welche Kettenglieder entlang der Wertkette einen Mehrwert durch die Kennzeichnung erfahren können (Stationen) und in einem zweiten Schritt, was überhaupt alles sinnvoll kennzeichnungsfähig ist (Dimensionen).

4.1 Stationen entlang der Wertkette

Wertkettenbetrachtungen arbeiten grundsätzlich mit der Analyse verschiedener Stationen entlang der Wertschöpfung. Zumeist wird hier die Dreiteilung Hersteller, Handel und Konsument verfolgt. Diese Darstellung ist sicherlich grundlegend korrekt, vernachlässigt jedoch wichtige Zwischenrollen in der Wertkette. Das hier zugrunde gelegte Analyseschema umfasst statt 3 Stationen 6 und wird im Überblick in Abbildung 3 dargestellt.



Abbildung 3: Die Wertkette mit 6 Stationen (3H-K-Modell)

So ist beispielsweise das Lager ein gewichtiger Bereich im Prozessfluss, der ebenfalls optimal gestaltet werden muss um den Gesamtfluss effizient abzusichern. Hierbei spielt zunächst keine Rolle, ob das Lager in der Verantwortung von Hersteller und Handel liegt, zumal neue Kooperationsansätze hier ohnehin eine beiderseitige Verflechtung anstreben.¹² Somit wird der **Haltepunkt** der Ware als ein neues Kettenglied auf der Angebotsseite eingefügt, das es gerade im Zusammenhang mit RFID gesondert zu betrachten gilt.

¹² So besonders die Bestrebungen zum Vendor Managed Inventory (Hersteller-verwaltete Händlerlager) im Rahmen der ECR-Kooperationen zwischen Hersteller und Handel.

Für die Nachfrageseite greift die Beschränkung auf Konsumenten ebenfalls zu kurz, da der Verbraucher drei verschiedene Rollen ausüben kann, die nicht unbedingt ein und dieselbe Person darstellen müssen.

- Zunächst empfängt ein Handelsgeschäft **Kunden**, die an den Regalen entlang wandern und sich entweder nur informieren oder sukzessive ihren Einkaufswagen füllen.
- Kann ein Kunde seine Bedarfe befriedigen, muss ein Kauf der Ware erfolgen. Hierdurch wird die nächste Rolle auf der Nachfrageseite beschrieben der **Käufer**, welcher nicht unbedingt mit dem Kunden übereinstimmen muss.
- Schließlich landen gekaufte Leistungsbündel in einem Konsumprozess, den ein **Konsument** ausführt. Auch diese Rolle kann von einer anderen Person ausgeübt werden.

Die analytische Wertkette umfasst nun 6 Stationen, Hersteller, Haltepunkt und Handel auf der Angebotsseite und Kunde, Käufer, Konsument auf der Nachfrageseite. Diese Beschreibung soll als das 3 H-K-Konzept der Wertkette benannt werden. Es wurde im Überblick bereits in Abbildung 3 vorgestellt.

4.2 Dimensionen der Kennzeichnung: Produkte und Personen

Der hiesige Problembezug erstreckt sich auf die Kennzeichnung entlang der Wertkette. Nachdem die Wertkette mit einzelnen Stationen beschrieben worden ist, bleibt nun die Frage zu klären, was überhaupt mittels eines RFID-Smart-Tags gekennzeichnet werden kann, welche Dimension also die Kennzeichnung umfasst. Hierzu zeigt Abbildung 4 eine Übersicht.

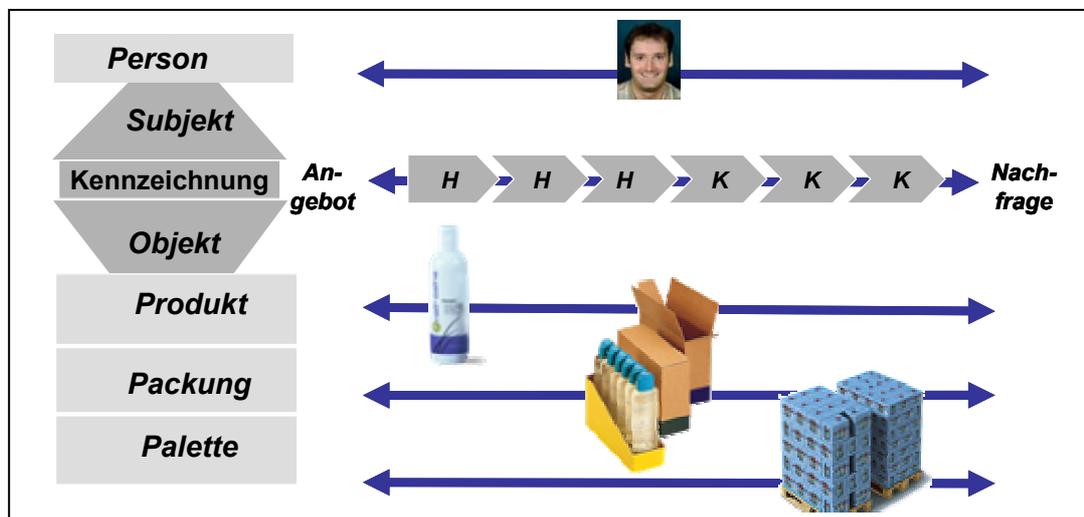


Abbildung 4: Dimensionen der RFID-Kennzeichnung

Zunächst liegt es nahe, Produkte zu kennzeichnen, denn Ausgangspunkt der Überlegungen war ja gerade die Rückverfolgbarkeit von Produkten sicherstellen zu können. Auf dem Weg entlang der Wertkette sind Produkte aber sehr häufig verpackt, sodass einzelne Versandeinheiten extra gekennzeichnet werden müssen, wenn neben dem Tracing auch das Tracking, also die permanente Verfolgbarkeit der Waren gewährleistet sein soll. Ein weiteres Objekt der Kennzeichnung sind demnach Packungen, und zwar in ihren unterschiedlichen

Dimensionen als Verkaufsverpackung, Umverpackung oder Transportverpackung¹³, die hier jedoch zur Vereinfachung gemeinsam als Packungen behandelt werden. Hiervon zwar zu unterscheiden, aber dennoch in großer Nähe zu Packungen kann die Kennzeichnung von Paletten gesehen werden. Einzelne Ladungsträger können markiert werden, um ihren Weg entlang der einzelnen Stationen besser verfolgen zu können. Wenn es um die Verfolgbarkeit von Warenströmen geht, sind neben den Produkten, Packungen und Paletten auch die Transportfahrzeuge durch Kennzeichnung per RFID steuerbar, womit sich 4 Objektbereiche der Kennzeichnung ergeben.

Neben dieser Objektdimension der Kennzeichnung lassen sich aber auch Personen durch RFID-Tags kennzeichnen. Dies geschieht auch bereits in der Praxis, wie später genauer gezeigt wird (Krankheitsverfolgung im taiwanesischen Krankenhaus, Tierverfolgbarkeit in Wien oder Teilnehmerkontrolle auf chinesischem Volkskongress). Die Kennzeichnung kann hierbei Subjekte in unterschiedlichen Clustergrößen erfassen, einmal einzelne Personen, dann Gruppen, und schließlich kann es Anwendungen auf Gesellschaftsebene geben, die einer Kennzeichnung bedürfen. Es lassen sich also neben den 4 Objektbereichen der Kennzeichnung auch drei Subjektbereiche unterscheiden.

4.3 Ein Analyseraster

Auf der Basis dieser Vorüberlegungen lässt sich nun eine Analysematrix mit vier Feldern aufstellen, wie sie Abbildung 5 zeigt.

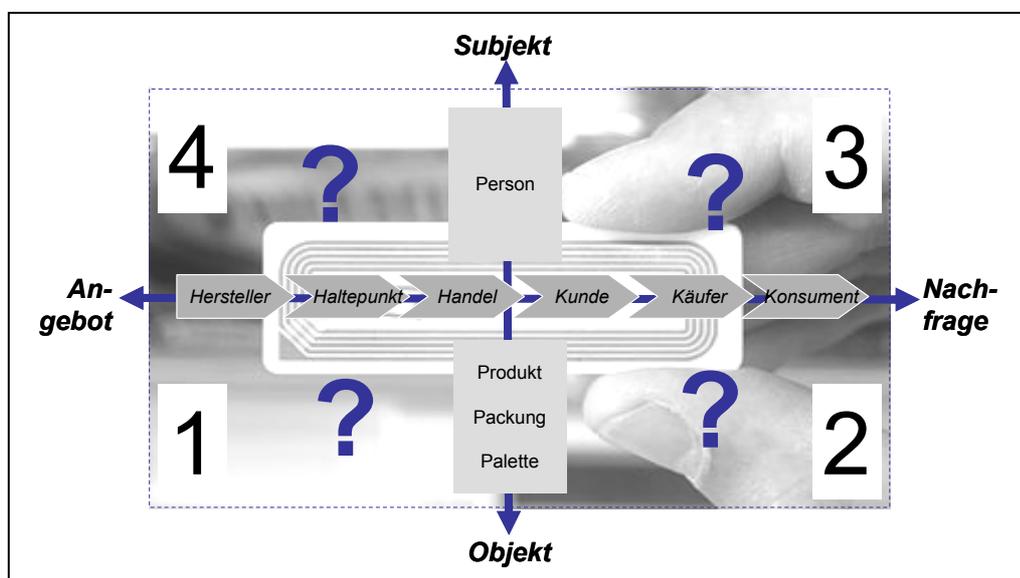


Abbildung 5: Analyseraster für die Chancen und Risiken von RFID-Smart-Tags

¹³ Hintergrund der Verpackungsdimensionen: Die Verkaufsverpackung kann hierbei wieder aus unterschiedlichen Verpackungen Karton und Folie und Plastik-Tray bestehen, die Umverpackung dient zur Gebindebildung im Handel, Die Transportverpackung hauptsächlich zur Sicherung und Haltbarmachung der Ware.

Für jeden Quadranten müssen Chancen und Risiken von RFID-Einsatz abgewogen werden: Was bedeutet RFID für Objektkennzeichnungen auf der Angebotsseite, auf der Nachfrageseite und was für Subjektkennzeichnungen entlang der Wertkette? Dabei geht es immer um Fragen von technischer Machbarkeit und Einsetzbarkeit von RFID einerseits und um moralische Grenzen des Einsatzes andererseits.

Zunächst folgen die Ausführungen zur Objektkennzeichnung.

5 Einschätzung von RFID: Machbares und Moralisches

5.1 Kennzeichnung von Objekten

Grundsätzlich ist der Einsatz von RFID bei der Objektkennzeichnung auf **Angebotsseite** mit einer Reihe von **Chancen** verbunden, die Abbildung 6 erfasst.



Abbildung 6: Chancen der Objektkennzeichnung auf Angebotsseite

Für alle Objekte ist eine eindeutige und permanente Verfolgbarkeit die wichtigste Erfolgsdimension. Produkte und Packungen werden auch im Retrokanal zuordnungsfähig, was z.B. Erleichterungen beim Handling von Elektronik-Schrott mit sich bringt. Aber auch Gewährleistungsmanagement wird nachhaltig vereinfacht, da die Objekte eindeutig zuordnungsfähig sind.¹⁴ Über RFID ist zudem eine geschlossene Warenwirtschaft möglich, jedes Produkt, das den Checkout passiert wird automatisch erfasst und nachbestellt. Leere Regale und out of Stock-Situationen sind damit die absolute Ausnahme.¹⁵ Der Mikrochip kann eine Reihe von Produkt-bezogenen Zusatzinformationen für Lager-Haltepunkt und Handelsgeschäft beinhalten. Hersteller, Haltepunkt und Handel sparen zudem enorm beim Personal, da für alle drei Stationen manuelle

¹⁴ Vgl. Centrale für Coorganisation GmbH, 2003, S. 11. vertiefend siehe Kleinwächter, 2003..

¹⁵ Vgl. Angerer/Dittmann, 2003, S. 4., Ostler, 2003a.

Wareneingangskontrollen, Warenausgangskontrollen und Nachbestellungen entfallen.¹⁶

Auch der RFID-Chip auf der Verpackung kann mit derartigen Zusatzinformationen angereichert werden, über Lagerung und intelligente Mindesthaltbarkeitsdaten, die z.B. 1 Tag vor Ablauf aktiviert und im Lesegerät erfassbar werden. Mehrwegsysteme sind genau identifizierbar, Hersteller können der Markenpiraterie Einhalt gebieten, im Haltepunkt der Ware ist die Wareneingangserfassung und -zuordnung über RFID-Chips möglich. Die Palette schlägt Alarm, wenn sie falsch zugeordnet wird. Hersteller und Handel können die RFID-Tags zudem als Diebstahlschutz einsetzen: Wenn die Ware nicht ausgecheckt wurde, schlägt der Smart-Tag Alarm beim Verlassen des Geschäfts. Auch die Transportfahrzeuge können besser ausgelastet und ihre Routen effizienter geplant werden, da über die Kennzeichnungen ein virtueller rechnergestützter Abgleich von Anforderungen und Kapazitäten ermöglicht wird.

In der Praxis laufen bereits Teststrecken, um die Chancen real ausloten zu können. Im bereits erwähnten Future Store der Metro werden Palettenbewegungen mittels RFID gesteuert. Zudem wird an ausgewählten Produktverpackungen der Vorgang der geschlossenen Warenwirtschaft simuliert. Hier sind mittels SAP-Software Echtzeitbestände generierbar, von Kunden falsch abgestellte Ware kann aufgespürt werden. Als dritte Anwendung von RFID schließlich wird aktive Diebstahlssicherung bei CD's und Rasierklingen betrieben.¹⁷

Insgesamt zeigen sich also sowohl in der Theorie als auch bereits in praktischer Erprobung mannigfaltige Chancen durch den Einsatz von RFID für die Objektkennzeichnung auf Angebotsseite.

Risiken von RFID liegen momentan in hohen Herstellungskosten des einzelnen Smart-Tags.¹⁸ Die Chip-Preise für passive Chips liegen bei ungefähr 30 bis 50 Cent und die für aktive bei rund einem Euro sowie 10 bis 30 Euro für die Knopfzellen. Für einen Grossteil der Firmen werden die Chips jedoch erst bei einem Stückpreis von 10 Cent interessant. Somit ist der aktuelle Einsatz auf der Produktebene eher bei Luxusartikel lohnend und nicht bei jeder Eierpackung. Dieser Nachteil dürfte sich aber mit zunehmender Verbreitung schnell relativieren. So geht das Forrester- Institut von einer Zunahme der produzierten RFID Chips von 1 Mrd. derzeit auf 45 Mrd. in 2009 aus bei einer gleichzeitigen Kostenentwicklung von derzeit 50 Cent auf 1 Cent in 2009.¹⁹

Bedeutsamer sind etwaige technologischen Unzulänglichkeiten einzuschätzen²⁰. So müssen alle Daten simultan erfasst aber trotzdem

¹⁶ Gleichwohl werden Feinverprobungen notwendig bleiben, um die Qualität der Ware auf der jeweiligen Prozessstufe fixieren zu können.

¹⁷ Vgl. hierzu die umfangreichen Ausführungen auf Metro's Internet-Websites für den Future Store unter Future-store.org

¹⁸ Vgl. Schmitt, 2004 sowie Hönicke, 2003

¹⁹ So neuere Prognosedaten von Forrester

²⁰ Vgl. Ostler 2003b; Hönicke, 2003.

nacheinander und nur einmal eingelesen werden, derartig anspruchsvolle technische Verfahren sind jedoch bereits in der Entwicklung. In einigen Praxistests u.a. von Gilette werden bereits Lesequoten von 100 % erreicht, oftmals sind die Lesequoten jedoch noch suboptimal.²¹

Materialbedingte technologische Problemfälle treten bei den passiven RFID-Chips immer noch auf, sobald Metalle involviert sind. Die aktiven Tags haben hingegen Schwierigkeiten mit Flüssigkeiten. Tankgüter (Milch) und Schüttgüter (Getreide etc lassen sich nur bedingt rückverfolgen. Zudem kann der Schreib-Lesevorgang durch Interferenzen, z.B. ausgelöst durch hohe Luftfeuchtigkeit, beeinflusst werden.

Problematisch sind auch die verwendeten Frequenzen, da in den USA und Europa unterschiedliche Übertragungsfrequenzen verbreitet und erlaubt sind. Das bedeutet, dass die Lesegeräte mehrere Frequenzen interpretieren können müssen. Solche Geräte sind aber noch nicht vorhanden. Erst wenn diese technischen Fragen lösbar scheinen, wird es einen flächendeckenden Einsatz der Smart-Tags geben.

Des Weiteren beginnen sich gerade erst verbindliche internationale technische Standards zu entwickeln, die einen reibungslosen Ablauf und was viel wichtiger ist, eine reibungslose Integration der RFID-Technik in bestehende Systeme ermöglichen. Einen Schritt in diese Richtung wurde mit der Vereinbarung des Electronic Product Code (EPC) getan. Durch diese Standardisierung wird es möglich, die Produktdaten in einem einheitlichen Format auf dem Smart-Tag unterzubringen.

Auch die Sicherheit der Daten stellt ein Risiko dar, das aber ebenfalls technologisch lösbar sein dürfte. Die Daten können natürlich unter Umständen auch von der Konkurrenz gelesen werden. So zeigen erste Feldversuche, dass sowohl Auslesen der Daten als auch deren Umschreibung möglich waren.²² Hier bieten kryptographische Verschlüsselungen einen Ausweg an.

Noch unüberschaubar hingegen stellt sich das Problem unermesslicher Datenmengen dar. Abbildung 7 verdeutlicht, wie schnell die Anzahl der Smart-Tags ansteigt. Es reicht nicht, jedes einzelne Produkt zu kennzeichnen, sondern darüber hinaus müssen für einen effizienten Warenfluss auch die einzelnen aggregierten Transporteinheiten erfasst werden.

Die Informationstechnologischen Hard- und Softwaregrundlagen in den Unternehmen müssen diese immensen Datenfluten sinnvoll aufnehmen und bewältigen können. Hier liegen zum einen ein nicht unerheblicher Investitionsaufwand für die Firmen verborgen und zum anderen eine wahre Goldgrube für Softwarehersteller und Beratungsunternehmen.

²¹ Vgl. Weber 2004

²² Lukas Grunwald, Gründer des Unternehmens DN-Systems in Hildesheim, zeigt im Juli 2004 auf einer Tagung in Las Vegas, wie Chips der Konkurrenz ausgelesen und umgeschrieben werden können. Vgl. hierzu o.V. 2004a

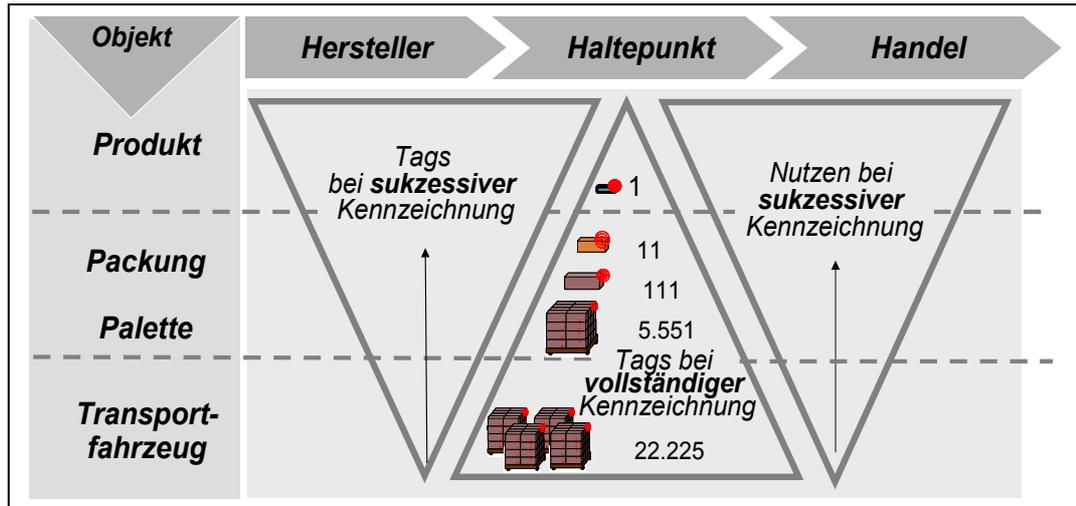


Abbildung 7: Kennzeichnungsbedarf und Informationsnotwendigkeit als Risiko

Das Problem der extremen Datenmengen wird sich jedoch zeitlich verlagern, da der Beginn von RFID-Kennzeichnung nicht beim einzelnen Produkt stattfinden dürfte, sondern zunächst die Kennzeichnung weit größerer Objekte wie Paletten, Kartons und LKW's im Vordergrund stehen wird.

Ambivalent hierzu schwächt die mangelnde Tiefe der Kennzeichnung allerdings auch die zuvor beschriebenen Chancen ab. Sobald die Kennzeichnung nur auf Palettenebene erfolgt sind alle Chancen der RFID-Technologie begrenzt auf die Anlieferung der Palette hin zum Geschäft. Nach der Wareneingangskontrolle verengt sich der Chancenstrom, geschlossene Warenwirtschaft und eine exakte Rückverfolgbarkeit der Waren wird beispielsweise erst bei Kennzeichnung einer Verkaufseinheit möglich. Die Komplexitätszunahme ist demnach zwangsläufige Nebenbedingung der Nutzenzunahme, wenn die sukzessive Kennzeichnungsstrategie eingeschlagen wird.

Es zeigt sich aber, dass die meisten Risiken der RFID-Kennzeichnung auf der Angebotsseite technologischer Natur sind und von den Unternehmen selbst oder über Hinzuziehen externer Experten mit zunehmender Forschungs- und Entwicklungszeit lösbar scheinen. Zumindest aber kann der Einsatz von RFID in diesem Sektor von den Firmen in eigener Verantwortung umgesetzt werden. Denn die auftretenden Risiken werden allesamt von den Unternehmen als Investoren getragen und betreffen nur rudimentär schützenswürdige Rechte Außenstehender.

Wie sieht es nun auf der **Nachfragerseite** mit **Chancen** aus?

Für die *Kunden* im Handelsgeschäft können 1: 1 –Zusatzinformationen abgegeben werden. Ein Kunde entnimmt ein Produkt aus dem Regal, das intelligente Regal stellt auf einem integrierten Display kleine Filme oder Rezepte zur Verfügung, die Umkleidekabinen wird zum intimen Kleinkino, Verpackungen können der Mikrowelle Zubereitungszeiten signalisieren, abgelaufene Mindesthaltbarkeitsdaten machen sich frühzeitig bemerkbar und die Waren

werden zu reduzierten Preisen angeboten. Auch Transportfahrzeuge wie Einkaufswagen lassen sich mittels RFID aufspüren. Der *Käufer* hat den immensen Vorteil, dass er den Einkauf nicht mehr auf ein Kassensystem packen muss, die Ware wird auf einmal erfasst, ohne dass er überhaupt etwas dazu beitragen muss. Das Vorbeischieben des Wagens am Lesegerät erledigt der Kunde selbst, hierdurch reduzieren sich die Kosten im Handel noch weiter, denn es bedarf keiner Kassierer mehr. Da der RFID-Tag auch als Zahlungsmittel einsetzbar ist, kann der Kunde ihn wie eine Kundenkarte ebenfalls am Lesegerät vorbeiziehen und die entsprechenden Geldströme werden mit den Warenströmen verrechnet. Durch diese individuelle Kundenkarte ist es im Rahmen von CRM möglich, 1: 1-Preise je nach Güte des Kunden festzulegen.

Der *Konsument* schließlich hat ebenfalls eine Reihe von Chancen durch das RFID: Intelligente Produkte können ihm mittels RFID-Technologie beratend zur Seite stehen, der Kühlschrank, der Nachbestellungen im Internet selbstständig vornimmt, ist bereits 1993 vorgestellt worden. Der Kleiderschrank der die neu erworbenen Kleidungsstücke erfasst und kombinierende Garderobenvorschläge anbietet, die zudem mit dem Internet- Wetterbericht abgeglichen sein können, mutet dagegen schon etwas futuristischer an. Der gesamte Retrokanal wird für den Konsumenten einfacher: Altprodukte und Verpackungen bleiben genau zurechenbar, ohne dass sich der Konsument die Bezugsquelle merken muss. Garantien, Services und Beschwerden sind eindeutig einem Produkt mit seiner gesamten Historie zurechnungsfähig.

Alle drei Rollen auf der Nachfrageseite profitieren also nachhaltig vom Einsatz der RFID-Technologie, was Abbildung 8 noch einmal im Überblick veranschaulicht.

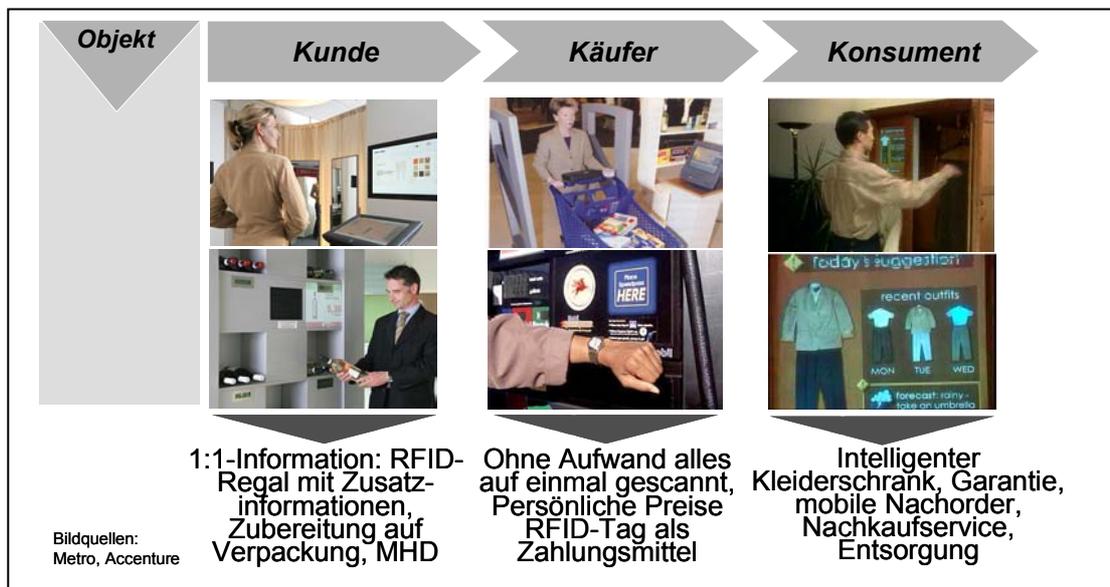


Abbildung 8: Chancen der Objektkennzeichnung auf Nachfrageseite

Neben den aufgezeichneten Chancen zeigen sich auf der Nachfrageseite jedoch auch deutliche **Risiken**, die weniger auf technischen Fehlleistungen

oder notwendigen Investitionen wie auf der Angebotsseite sondern vielmehr auf moralischen Fragwürdigkeiten basieren.

Die Risiken für den *Kunden* hat Gillette im Rahmen seiner Diebstahlsicherung durch RFID im Tesco –Projekt vorgelebt.²³ Jeder Kunde, der eine Rasierklingengepackung in die Hand nahm, wurde per Videokamera gefilmt, um so potenzielle Diebstahlskandidaten ausfindig machen zu können. Eine derartige Vorverurteilung ist sicherlich moralisch durchdenkenswert, besonders aus Verbraucherschutzsicht. Grundsätzlich bergen alle RFID –Anwendungen das Risiko der Nichtwahrnehmbarkeit seitens der Verbraucher.

Auch den *Käufern* wurde bereits das Leid der nicht sichtbar erlebbaren RFID-Tags zuteil. Im Metro-Future Store wurden im Januar 2004 kurzerhand alle Payback- Kundenkarten mit einem Tag ausgestattet.²⁴ So meinte der Handelskonzern alle Einkäufe und Warenkörbe direkt einem Kundenprofil zuordnen zu können. Als dieses Verfahren durch Röntgenaufnahmen der Karten publik wurde, zwang massiver öffentlicher Druck die Metro zur Einstellung dieses Versuchsteiles²⁵. Die Kunden wurden nicht über die Verwendung und Möglichkeiten der Technik im Antragsformular informiert. Hierüber müssten sie laut der Metro AG auch nicht informiert werden: "Wir haben das zuvor von unserer Rechtsabteilung und externen Anwälten prüfen lassen. Es bestehe keine Verpflichtung, im Anmeldeformular darüber zu informieren."²⁶ In Verbindung mit so einer Kundenkarte lassen sich die Produktdaten mit den Kundendaten zusammenführen und in einer Datenbank zu Kundenprofilen verdichten. Die Metro AG beteuert zwar, dass es nicht Ziel sei solche Verknüpfungen herzustellen, gesteht aber gleichzeitig zu, dass dies ohne weiteres technisch möglich wäre. Gleichzeitig ließe sich der Kunde bei seinem Gang durch den Supermarkt verfolgen. Entweder mithilfe von Funkgesteuerten Kameras oder durch den Einsatz von Peilsendern. Der gläserne Kunde wäre in greifbare Nähe gerückt, die Privatsphäre des Konsumenten in weiter Ferne.

Hieraus leitet sich bereits ein kritischer Erfolgsfaktor ab. Obwohl der Tag als „Smart Dust“ nicht wahrnehmbar ist, sollte dem Kunde ermöglicht werden, nachzuvollziehen, wo der Tag im Einsatz ist, und auch ob der Kunde oder Käufer diesen Einsatz billigt. Denn RFID wird dann kontraproduktiv, wenn das Vertrauen von Nachfragern zu Hersteller und Handel nachhaltig geschädigt wird.

²³ Zu diesem Vorgehen organisierte die Vereinigung Caspian (Consumers Against Supermarket Privacy Invasion and Numbering). einen sehr wirkungsvollen Boykottaufruf für Verbraucher, auf dessen Druck hin Gillette den Versuch einstellte, Vgl. Rode, 2003 a

²⁴ Vgl. Reinle 2004

²⁵ Gleichwohl war dies der massivste Verbraucherdruck auf die Metro in Sachen RFID. Bereits vorher hatte das Unternehmen den Anti-Preis „Big Brother Award“ von der Verbraucherschutzvereinigung FOEBUD und dem Chaos-Computer-Club zuerkannt bekommen. Insgesamt kann also von einer äußerst wachen Öffentlichkeit bei dieser Thematik ausgegangen werden. Vgl. hierzu Rode 2003 b. Zu Position von FoeBuD siehe FoeBuD e.V. 2003

²⁶ Pressesprecher der Metro von Truchseß am 20.04.2004, zitiert nach Reinle 2004

Noch einen Schritt weiter gehen die moralischen Bedenken gegen das Machbare bei *Konsumenten*. Wenn RFID Tags in den Waren mit herumgetragen werden und mit unterschiedlichen Karten und Zahlungsinformationen oder aber auch mit öffentlichen Datenbanken wie Ordnungsamt oder Polizei gekoppelt werden, lassen sich schnell lückenlose Lebensprofile nachzeichnen und der Überwachungsstaat ist nicht mehr weit.

Abbildung 9 zeigt noch einmal die sich abzeichnenden Risiken im Überblick



Abbildung 9: Risiken der Objektkennzeichnung auf Nachfrageseite

Aufgrund dieser grundsätzlichen Risiken scheint es momentan nicht angebracht, auf der Nachfrageseite unbedacht und leichtfertig RFID zur Objektkennzeichnung zu forcieren.

In einer repräsentativen Umfrage der Gartner-Group aus den USA²⁷ zeigt sich denn auch eine große Skepsis der Verbraucher gegenüber der RFID-Technologie. 44% der Befragten würden den Einkauf verweigern, wenn die Waren mit Funkchips ausgestattet wären und 71 % sogar würden den Kauf verweigern, wenn die Kreditkarten ebenfalls ein- und auslesbare Datenerfassung beinhalten würden.

In Deutschland sind bereits erste Demonstrationen gegen RFID-Einsatz bei der Metro organisiert worden, so dass es sich hier um ein öffentlich nach verfolgtes Terrain handeln dürfte, das mit äußerster Behutsamkeit. Auch die gerade erfolgte Gründung einer RFID-Task-Force²⁸ unter Mitwirkung von Firmen wie Metro und Microsoft zeugt von der notwendigen gesellschaftlichen Aufarbeitung der Risiken.

Damit sind die Chancen und Risiken für die Objektkennzeichnung sowohl auf der Seite des Angebots als auch auf Seiten der Nachfrage umfassend

²⁷ Vgl. Gartner, 2003, zitiert nach Hillenbrand 2003

²⁸ Ziel der Task Force ist es, alle relevanten Experten zum Thema RFID in einen Kommunikations- und Disputprozess zu bringen. Vgl. hierzu o.V., 2004b

analysiert worden. Es zeigt sich dass im Gegensatz zur grundlegenden Befürwortbarkeit auf der Angebotsseite bei den Nachfragern manifeste Risiken und Vorbehalte auftreten, die den erfolgreichen Einsatz von RFID nachhaltig gefährden. Das Vertrauen der Kunden spielt gerade in Zeiten intensiver Kundenbindungsbemühungen eine bedeutende Rolle. Hierbei kommt es einzig und allein auf die subjektive Wahrnehmung von RFID durch die Kunden, Käufer und Konsumenten an. Diese gilt es bestenfalls, behutsam in eine positivere Richtung zu beeinflussen. Dies bedeutet neben der Wahlfreiheit zur Zulassung des Einsatzes auch umfassende flankierende Aufklärung und transparente Information über den Einsatz. Gesetzesinitiativen zur eindeutigen Regelung von Datenge- und -missbrauch können hier ebenfalls einen sicheren Handlungsrahmen aufbauen.

Neben der bereits behandelten Objektkennzeichnung wird RFID auch bereits zur Kennzeichnung von Subjekten eingesetzt. Auch für diese Anwendung sind Chancen und Risiken zu durchleuchten.

5.2 Kennzeichnung von Subjekten: Personen

Zunächst stellt sich die grundsätzliche Frage, warum es überhaupt Sinn stiften kann, Personen verfolgbar und rückverfolgbar zu machen. Das Horrorbild des Überwachungsstaates und der Slogan „Big Brother is watching you“ zeichnen bereits deutliche Gefahrenmomente nach. Und in der Tat erscheint die RFID-gestützte Kontrolle aller 30.000 Kongressteilnehmer des Kongresses der chinesischen kommunistischen Partei²⁹ als schlechter Schritt in diese Richtung. Durchdenkt man aber die RFID-gestützte Überwachung von SARS-Infizierten im Krankenhaus³⁰, zeigt sich zumindest ein volkswirtschaftlicher Nutzen der Anwendung. Hier macht sogar die Rückverfolgbarkeit der Krankheitswege Sinn, denn nur so sind alle Verbreitungspfade der hoch ansteckenden Krankheit eindämmbar. Auch im militärischen Bereich kann die einfache Identifizierbarkeit einzelner Soldaten deren jetzige Kennmarken ersetzen. Einzelne Einheiten sind an Bildschirmen verfolgbar, die aktuelle Truppenbewegung kann gelenkt werden, Freund-Feinderkennung wird vereinfacht. Kein Wunder also, dass das Militär in den USA die RFID-Technologie forciert.

Auch viel näher am Unternehmensgeschehen lassen sich subjektbezogene Kennzeichnungen denken, die selbst dem Gekennzeichneten Nutzen stiften: Verkaufspersonal ist nahe am Kunden, wenn der es identifizieren (also finden) kann, eindeutig identifizierte „Gute Kunden“ erfahren ein aufgewertetes Einkaufserlebnis.

Die Analyse der Chancen und Risiken von RFID muss sich daher mit drei Ebenen auseinandersetzen, der Person, der Gruppe und der Gesellschaft. Die Betrachtung teilt sich wie bereits bei den Objektbetrachtungen in eine angebotsseitige und eine nachfrageseitige Analyse.

²⁹ Vgl. o.V., 2003

³⁰ Vgl. hierzu Zeidler, 2003 als Bericht im Fernsehmagazin „Monitor“, wo der Landesdatenschutzbeauftragte von Schleswig-Holstein darüber referiert.

Auf der **Angebotsseite** kann RFID sowohl im Ladenbereich (Frontoffice) als auch den zentralen Verwaltungseinheiten (Backoffice) vielfältig eingesetzt werden. **Chancen** bieten beispielsweise in der automatischen Erfassung von Arbeitszeiten durch RFID-Chips. Beim Passieren eines Lesegerätes wird automatisch registriert, wie lange eine Person gearbeitet hat. Lästiges Aufschreiben oder Karten einstecken entfällt, subjektive Schätzungen werden objektiviert, was sicherlich auch Nutzen für die jeweiligen Mitarbeiter stiften kann.

Auch zugangskontrollierte Bereiche im Backoffice (Unternehmensentwicklung, Controlling, geheime Projekte etc.) lassen sich mittels RFID leicht gestalten. Je nach Zugangsnotwendigkeit werden unterschiedliche Chip-Inhalte an die Mitarbeiter ausgegeben. Gleiches gilt für sensible Bereiche im Frontoffice (Kasse, Tresor, Lager). Auch Verkaufspersonal in großflächigen Geschäften kann vom Kunden bei Bedarf ohne Sichtkontakt „gesichtet“ werden. Was die Kundennähe nachhaltig verbessern würde.

Chancen auf der **Nachfrageseite** entstehen durch Identifizierung von Kunden. A-Kunden können individuelle Betreuung im Geschäft erfahren, Zusatzinformationen bekommen, individuelle Preise sind möglich, bis hin zu einem persönlichen Einkaufsberater, der nach Betreten des Geschäfts sofort unaufdringlich aktiv wird.

Gerade zur Vervollkommnung des CRM-Gedankens lassen sich viele Einzelmaßnahmen ableiten, die allesamt auf die Berücksichtigung des individuellen Kundenwertes zulaufen. Auch die gesamten Konsumgewohnheiten und Warenkorbinhalte werden einfach transparent für das Verkaufspersonal hinterlegt.

Einen ganz anderen Nutzen stiftet die Aufzeichnung von Kundenwegen und Zeitprofilen. Hierdurch kann eine Online-Beobachtung der Kundenlaufwege als aggregiertes Gesamtbild für ein Geschäft erfolgen. Promotion-Aktionen mit temporären Umbaumaßnahmen können in Echtzeit begleitet werden und entsprechende Maßnahmen schnell abgewandelt an sinnvoller Fläche zum Einsatz kommen. Die Erkennbarkeit von Kundenströmen als „Realen Routen“ birgt die Chance über Optimierung der Findungs- und Zugreifprozesse im Outlet zu höheren Umsätzen zu gelangen.

Ein etwas futuristisch anmutendes Szenario zeigt zudem auch Nutzen für Konsumenten auf. Wenn jede Person eindeutig identifizierbare Produkte konsumiert, bedeutet dies, dass alle von einer Person benutzten Gegenstände (Kleidungsstücke, Accessoires) eindeutig identifiziert werden können³¹. Trifft nun ein Konsument auf eine Person, deren Kleidungsstücke ihm gefallen, so kann er über ein mobiles RFID-Lesegerät die unikaten Daten auslesen und u.a. bei der enthaltenen Hersteller-Adresse eine Online-Internetbestellung des entsprechend identifizierten Objektes vornehmen. Die Personen werden in dem Szenario also quasi zu „realen Regalen“, was bedeutet, dass sie potenzielle Angebote zur Schau stellen. Wie weit dem Konsumenten die Wechselseitigkeit dieses Szenarios auch noch gefällt, bleibt zumindest fraglich, denn jeder

³¹ Es handelt sich hierbei also nicht um eine eigentliche Identifizierung von Personen, sondern um Identifizierung von Produkten an Personen, also eigentlich um ein Mischform: Kennzeichnung von Objekten an Subjekten.

Mensch wird damit zum Schaustellungsobjekt und Handlanger der Industrie, ob er will oder nicht. Abbildung 10 stellt die Chancen der Subjektkennzeichnung abschließend im Überblick dar.

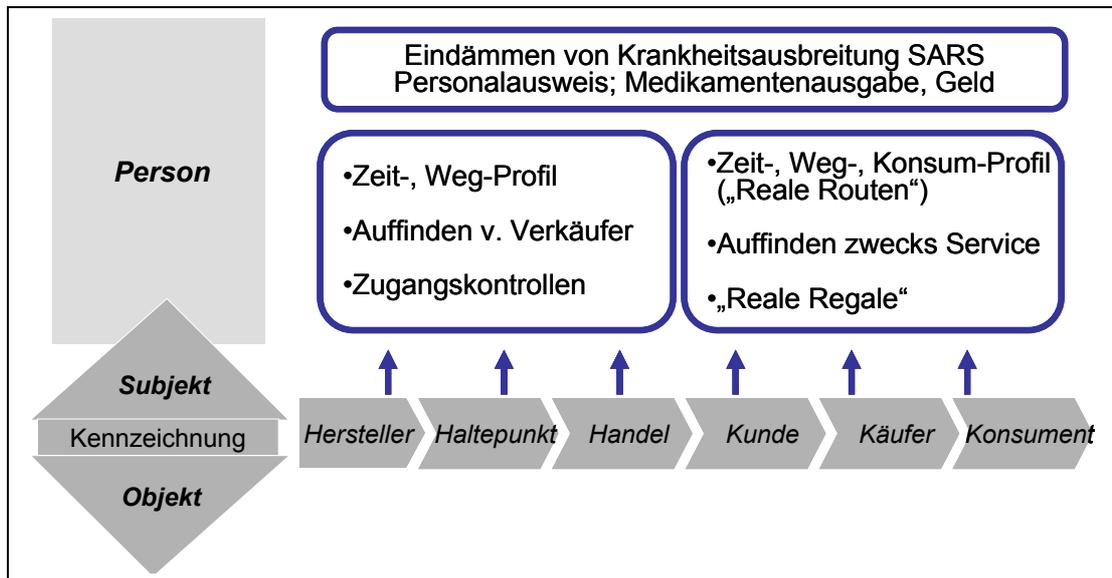


Abbildung 10: Chancen der Subjektkennzeichnung

Die **Risiken** der Subjektkennzeichnungen wurden für die Gesellschaftsebene bereits umrissen mit dem Begriff des Überwachungsstaates. Jedes Individuum wird kontrollierbar, Wege und Kommunikationsstrukturen lassen sich aufdecken, die Privatsphäre ist faktisch abgeschafft. Insgesamt also ein wenig erstrebenswerter Zustand, der nur im Ausnahmefall (wie z.B. SARS-Ausbreitung) akzeptabel und vereinbar mit den gesellschaftlichen Grundwerten einer Demokratie erscheint.

Für die **Angebotsseite** zeigen sich ähnliche Risiken auf. Die einfache Kontrolle von Arbeitszeiten und Wegen, die sich eben noch als Chance auftat, relativiert sich durch die perfekte Kontrollierbarkeit z.B. von Pausenzeiten (Bis hin zu Toilettenzeiten) und informellen Zusammenkünften. Gerade im gewerkschaftlichen Umfeld von Handelsangestellten dürfte sich hier schnell enormer Druck aufbauen. Mitarbeiter fühlen sich bespitzelt, was nicht gerade zu erhöhter Motivation, Zufriedenheit und Leistungsbereitschaft beitragen dürfte.

Auch das Auffinden von Verkaufspersonal kann leicht zu Überlastung der Mitarbeiter führen oder Prozessabläufe zum Erliegen bringen, weil andere wichtige Tätigkeiten (wie z.B. Ware verräumen) nicht mehr ausreichend wahrgenommen werden können.

Ähnliches gilt für die Risiken auf **Nachfrageseite**. Auch hier kann die Aufhebung der Anonymität des Kunden als zu starke Einschränkung der persönlichen Freiheit empfunden werden. Sobald Alternative Einkaufsmöglichkeiten vorhanden sind, werden Kunden zur Wiederherstellung dieser Freiheit u. U. sogar das Geschäft wechseln. Diesen Effekt kann kein Unternehmen des Marktes wirklich wollen.

Die Risiken der subjektorientierten Kennzeichnung fasst Abbildung 11 im Überblick.



Abbildung 11: Risiken der Subjektkennezeichnung

Die Kennzeichnung von Subjekten weist sicherlich einige interessant anmutende Gedankenspiele für zukünftige Chancen des RFID-Einsatzes auf. Die Risiken der übergreifenden Kontrolle von gläsernen Mitarbeitern und Verbrauchern hin zu einem gläsernen Menschen zeigt sicherlich deutliche moralische Grenzen des technologisch Machbaren auf. Da sich bereits im Bereich der Objekt-Kennzeichnung Widerstand gegen die Einschränkung der persönlichen Wahlfreiheit breit macht, ist im Bereich der Subjektkennezeichnung erst recht derartiges zu vermuten.

5.3 Zusammenfassende Einschätzung

Die bisherigen Ausführungen zur Einschätzung von Chancen und Risiken haben systematisch das aufgestellte Analyseraster abgearbeitet. Somit kann nun als ein Fazit eine abschließende Beurteilung der vier Quadranten erfolgen.

Uneingeschränkt verfolgbar ist der Einsatz der RFID-Technologie im Quadranten 1, der Objektkennezeichnung auf Angebotsseite. Die auftretenden Risiken scheinen allesamt im Verantwortungsbereich der Unternehmen gelegen und zudem durch voranschreitendes Expertenwissen größtenteils lösbar.

Bereits die Objektkennezeichnung auf Nachfrageseite im Quadranten 2 stößt jedoch auf ernst zunehmende Risiken und vehemente Vorbehalte seitens der Verbraucher. Die vielen Vorteile gilt es entsprechend zu lancieren. Den Risiken der Technologie kann langfristig durch entsprechende Vertrauensbildung begegnet werden. Ein geheimer Einsatz oder eine Bevormundung in der Nutzung seitens des Verbrauchers wird eher kontraproduktiv ausgehen, wie

erste Praxisfälle (Gillette-Video-Überwachung, Metro-Payback-Karte) gezeigt haben.

Die Quadranten 3 und 4 als Subjektkennzeichnung beinhalten viel Machbares und Zukunftsträchtiges, das jedoch moralisch äußerst bedenkliche Konsequenzen mit sich bringen kann. Da u. E. diese Bedenken von substanzieller Tragweite für die Abwägung von Chancen und Risiken sind, wird der regelmäßige und flächendeckende Einsatz von RFID in diesen beiden Quadranten eher kritisch gesehen. Gleichwohl kann es temporär und lokal begrenzt gesellschaftlich sinnvolle Anwendungen geben (z.B. SARS).

Somit ergibt sich:

- ein uneingeschränkt empfehlenswerter Einsatzbereich in Quadrant 1,
- ein noch nicht empfehlenswerter Einsatzbereich in Quadrant 2
- ein nicht empfehlenswerter regulärer flächendeckender Einsatzbereich in den Quadranten 3 und 4.

Abbildung 12 zeigt des noch einmal als zusammenfassende Graphik.

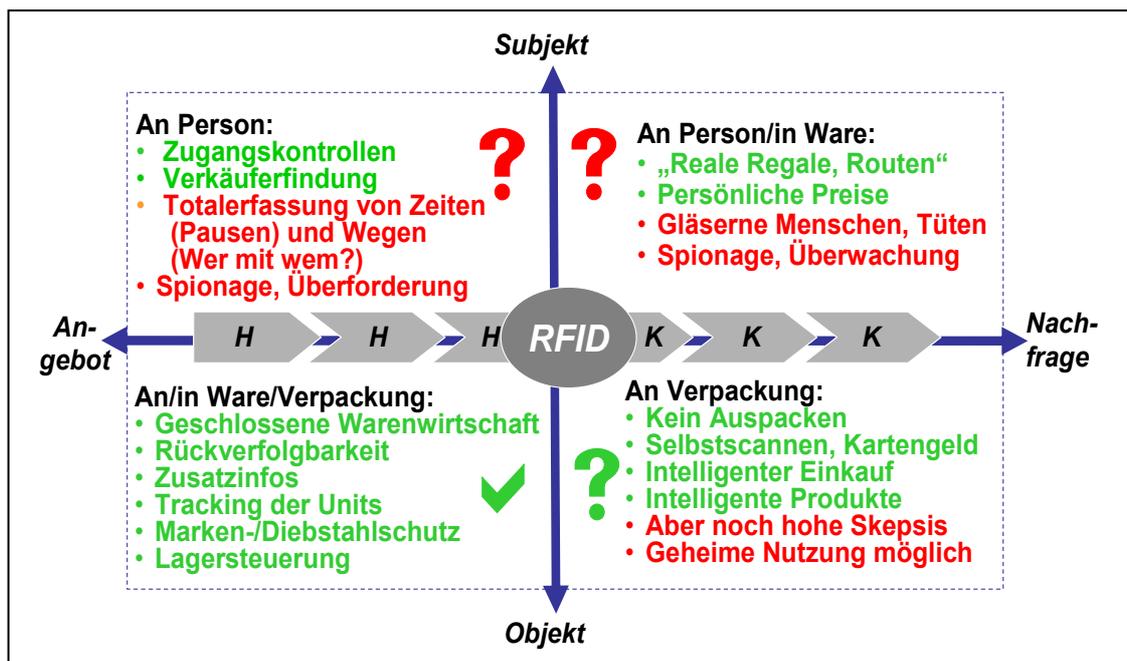


Abbildung 12: Einschätzung zukünftiger Einsatzfelder von RFID

6 Ausblick

Der Einsatz von RFID als Kennzeichnungstechnologie steht gerade erst am Anfang, obwohl die Geschichte der RFID-Entwicklung bereits länger ist. Was die Technologie zum jetzigen Zeitpunkt interessant erscheinen lässt, sind die unterschiedlichen Interessenten wie Handel und Militär, die beide ein mächtiges Potenzial für die Umsetzung darstellen. Auch die vorangeschrittene

Informationstechnologie ermöglicht erst neuerdings die Verarbeitung der vielen Daten in einem zeitlich akzeptablen Maß. Und ein dritter Grund wurde ebenfalls eingehender beschrieben: Tracking & Tracing ist ein beherrschendes Thema geworden, seit sowohl Kooperationsgewinne als auch Gesetzesinitiativen zur Rückverfolgbarkeit den Markt bewegen. An vielen Orten wird also darüber nachgedacht, wie die eindeutige Identifizierbarkeit von Zeichenträgern zu gewährleisten ist. Dies wird einer der Motoren für eine weitere Wissensgenerierung auf diesem Gebiet sein, was wiederum mittelfristig bestehende Anwendungsprobleme beseitigen dürfte.

Trotzdem gilt es auf dem technologischen Evolutionspfad einige kritische Erfolgsfaktoren zu bedenken, wenn die Potenziale des RFID-Einsatzes auch realisiert werden sollen. Es lassen sich 6 kritische Erfolgsfaktoren voneinander abgrenzen:

1. **Technologie:**
Mit zunehmender Kennzeichnungstiefe von Paletten über Packungen bis zu Produkten steigt die zu bewältigende Datenflut für Lesegeräte und die dahinter liegende Technologie rapide. Nur wenn das Einlesen der Daten zügig, sicher, nacheinander und einmalig gewährleistet ist, kann RFID erfolgreich sein
2. **Standardisierung:**
Um die Value Chain insgesamt möglichst effizient mit der Technologie bestücken zu können, bedarf es intelligenter, einheitlicher und verbindlicher Standards. Analog zum EAN-Code müssen entsprechende Standard-Verwalter wie CCG bzw. GCI und EPC-Global existieren.
3. **Integration:**
Der gesamte IT-Bereich der Unternehmen muss Programmierschnittstellen in der Firmen-Software aufweisen, damit die RFID-Chips lesegeräte-technisch ansteuerbar und auswertbar werden.
4. **Verschlüsselung der Daten:**
Die Daten auf dem RFID-Tag sind nachweislich von dritten auslesbar und sogar umschreibbar. Das öffnet der Industriespionage Tür und Tor. Daher können die Daten nur in verschlüsselter Form ihren eigentlichen Nutzen stiften.
5. **Wahlfreiheit der Nutzer:**
Wie bereits gezeigt reagieren Kunden auf unerkanntes RFID mit Verweigerungshaltung. Daher müssen Unternehmen grundsätzlich dafür sorgen, dass Kunden RFID erkennen und ablehnen können. Ferner muss der Chip auf Wunsch des Kunden ohne große Anstrengung zerstörbar sein.³²

³² Die von der Metro aufgestellten Deaktivierungsautomaten sind zwar ein guter Anfang, nur werden die Zerstörungsmühen dem Kunden aufgebürdet: Jedes Teil muss einzeln auf den Automaten gestellt und per Knopfdruck deaktiviert werden. Damit wird die Zeit- und Aufwandsparnis bei der Bezahlung aufgehoben.

6. Rechtliche Regelungen:

Ein sicherer Handlungsrahmen für RFID-Einsatz bedingt den rechtlichen Schutz vor Missbrauch der Technologie, insbesondere bei der Kennzeichnung von Subjekten.

Nicht nur die kritischen Erfolgsfaktoren rahmen die Chancen durch RFID ein sondern auch das Meinungsbild der Branche. Wie gezeigt wurde sind die Risiken eines Einsatzes für die Objektkennzeichnung auf Angebotsseite in erster Linie von den Unternehmen selbst zu tragen. Im Zusammenhang mit dem Datenschutz ist bei der CCG ein Projekt angelaufen, das in eine Selbstverpflichtung der Wirtschaft zum Verbraucher- und Datenschutz münden soll.³³

Gleichwohl sind die Pläne aus drei Richtungen bereits sehr konkret: Metro hat für Deutschland seit Juli 2004 ein RFID-Innovation-Center in Neuss eingerichtet und plant bis 2007 eine flächendeckende Konzeptumsetzung. Und in den USA stellt das Pentagon bereits in 2005 für alle Lieferanten auf die Technologie um. Der Handelsriese Walmart plant bis 2006, alle großen Lieferanten umgerüstet zu haben. Diese drei Pioniere beschleunigen in Folge die Umdenkprozesse besonders bei der Industrie. Die restliche Branche experimentiert eher in Einzelprojekten und erwartet die Umstellung eher im Zuge langfristiger Überlegungen.

Dementsprechend ist die aktuelle Einschätzung der Wirtschaft denn auch eher längerfristig orientiert: 83 % der Befragten schätzen RFID-Technologie als strategisch wichtig für die Entwicklung ihres Geschäftes ein.³⁴ Doch selbst die Innovatoren nutzen das Thema RFID heute primär als Marketing-Plattform, um das Unternehmen innovativ zu positionieren. Nur 18 % der befragten Unternehmen planen im Jahr 2004 mehr als 500.000 Euro in die Erprobung der Technologie zu investieren. Insgesamt warten viele in der Branche auf die ersten Ergebnisse der Piloten von Walmart und Metro, die momentan zwar den First Mover Advantage auf ihrer Seite haben, aber auch die noch nicht gegebene Wirtschaftlichkeit der Technologie erst noch erkämpfen müssen.

³³ Vgl. hierzu Rhode, 2004

³⁴ Vgl. Booz Allen Hamilton, Universität St. Gallen, 2004

Literaturverzeichnis

Angerer, A.; Dittmann, L. (2003): Einsatzfelder von RFID Beispiel der Warenrückverfolgung, Kühne-Institut für Logistik HSG, 2003

Booz Allen Hamilton, Universität St. Gallen (Hrsg.) (2004): RFID - Technologie: Neuer Innovationsmotor für Logistik und Industrie?" St. Gallen, München 2004

Centrale für Coorganisation GmbH (2003): RFID - Optimierung der Value Chain Einsatzbereiche, Nutzenpotenziale und Herausforderungen, CCG Centrale für Coorganisation 2003

Cetin, S. (2004): RFID-Geschichte - Teil I - Vom 2. Weltkrieg zum Auto-ID-Center. Online im Internet: <http://www.telemat.de/index.php?magazin=41> (Stand 24.03.2004, Abfrage vom 10.8.2004)

Davis, M. (2004): Umzingelt von einer unfehlbaren Armee. In: Die Zeit, Nr. 16/2003

Deloitte, Lebensmittelzeitung (Hrsg.) (2004), Rückverfolgbarkeit 2004, Eine Studie zum Stand der Rückverfolgbarkeit in der Lebensmittelbranche, Frankfurt, Düsseldorf 2004

Finkenzeller, K. (2002): RFID-Handbook: Grundlagen und praktische Anwendungen induktiver Funkanlagen, Transponder und kontaktloser Chipkarten, Online im Internet: <http://www.rfid-handbook.com/german/index.html>, (Stand: 09.2002, Abfrage am: 08.03.2004)

FoeBuD e.V. (2003): Positionspapier über den Gebrauch von RFID auf und in Konsumgütern, Online im Internet: <http://www.foebud.org/texte/aktion/rfid/demo/htm/forder.htm>, (Ohne Stand, Abfrage am: 08.04.2004)

Gilbert, A., 2004: RFID goes to war. Online im Internet, http://news.com.com/2102-1006_3-5176246.html?tag=st.util.print (Stand 22.03.2004, Abfrage vom 10.8.2004)

Hillenbrand, T. (2003): Smart-Chip-Debatte: Selbstzerstörung inklusive, Online im Internet: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/0,1518,262763,00.html>. (Stand: 03.09.2003, Abfrage am: 08.03.2004)

Hönicke, I. (2003): Probleme und Problemchen mit RFID, Online im Internet: http://www.zdnet.de/itmanager/print_this.htm?pid=2137403-11000009c, (Stand: 11.07.2003, Abfrage am: 08.03.2004)

Kleinwächter, W. (2003): Wunderwaffe gegen Diebstahl: Das Ende vom Anfang oder der Anfang vom Ende?, Online im Internet: <http://www.telepolis.de/deutsch/inhalt/te/15929/1.html>, (Stand: 24.10.2003, Abfrage am:08.03.2004)

Metro (2004): Pressemitteilung: METRO Group eröffnet RFID Innovation Center in Neuss : Online im Internet: http://www.future-store.org/servlet/PB/-s/czqxch10ywpv71p6i4s919kvw3i1u5qsisip/menu/1003332_11/index.html (Stand 7.7.2004, Abfrage vom 10.08.2004)

Ostler, U. (2003a): Trotz Probleme: Anwender wollen RFID in der Lieferkette, Online im Internet: http://www.zdnet.de/itmanager/print_this.htm?pid=2137193-11000009c, (Stand: 08.07.2003, Abfrage am: 08.03.2004)

Ostler, U. (2003b): RFID: Die Revolution lässt sich noch etwas Zeit, Online im Internet: <http://www.silicon.de/cpo/hgr-mobile/detail.php?nr=10252&directory=hgr-mobile>, (Stand: 29.07.2003, Abfrage am: 08.03.2004)

O.V. (2003): RFID advanced security at China Communist Party Congress. In RFID e-News. Online im Internet: <http://www.ti.com/tiris/docs/news/eNews/enewsvol18.htm> (Stand 1.4.2003, Abfrage vom 10.8. 2004)

O.V. (2004a): Deutscher Experte warnt vor RFID-Schwächen. Online im Internet: <http://www.pc-magazin.de/common/nws/einemeldung.php?id=11658&nrbrik=Sicherheit> (Stand 29.07.2004, Abfrage 10.8.2004)

O.V. (2004b): RFID Task Force nimmt Formen an. Inline im Internet: <http://www.esc.de/?objid=1067936734>, (Stand: 25.06.2004, Abfrage vom 10.8.2004)

Porter, M. E. (1999): Wettbewerbsstrategie (Competitive Strategy): Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten, Deutsche Übersetzung von Volker Brandt u.a., 10. durchges. und erw. Aufl., Berlin u. a. 1999

Reinle, D. (2004): Big Brother im Supermarkt? Umstrittener Einsatz der RFID Technik beim Metro-Konzern, Online im Internet: <http://www.wdr.de/themen/wirtschaft/1/rfid/index.jhtml;jsessionid=FGZKZXLBB521VFO1YOCXBMQ?rubrik=enstyle=wirtschaft>, (Stand: 27.02.2004, Abfrage am: 08.03.2004)

Rode, J. (2003a): Hastiger Rückzug bei RFID im Regal. Online im Internet: <http://www.lz-net.de/news/webtechnews/pages/protected/showmsg.prl?id=35111> (Stand 21.08.2003, Abfrage vom 10.8. 2004)

Rode, J. (2003b): Datenschützer kritisieren RFID. Online im Internet: <http://www.lz-net.de/news/webtechnews/pages/protected/showmsg.prl?id=36219>, (Stand 27.20.2003, Abfrage vom 10.8. 2004)

Rode, J. (2004): Branche gibt sich Datenschutz-Regeln. Online im Internet: <http://www.lznet.de/archives/lznet/mylznet/pages/show.prl?params=keyword%3DRFID%26all%3D1%26type%3D0%26laufzeit%3D0&id=40848&currPage=1> (Stand 4. 8. 2004, Abfrage 10.08 2004)

Schmitt, Kathrin (2004): RFID: Schmaler Grat zwischen Hype und Wirklichkeit, Online im Internet: <http://www.silicon.de/cpo/hgr-storenet/detail.php?nr=12940&directory=hgr-storenet>, (Stand: 02.02.2004, Abfrage am: 08.03.2004)

SOREON Research (2004a): Kassensturz: RFID - Was es wirklich bringt? (März 2004) , Kreuzlingen, Frankfurt/M 2004

SOREON Research (2004b): Überholspur RFID-Markt, Handel in Europa 2004-2008 (April 2004) , Kreuzlingen, Frankfurt/M 2004

Sullivan, L. (2004): RFID muss durch die Ernüchterungsphase. In [eetimes.de](http://www.eetimes.de), Online im Internet: <http://www.eetimes.de/at/news/showArticle.jhtml?articleID=22103722> (Stand 6.7.2004, Abfrage vom 10.8.2004)

VERORDNUNG (EG) Nr. 178/2002 (2002): DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit, Brüssel 2002

Weber , B. (2004): Wal-Mart startet RFID, Konsumgüterhersteller liefern bereits Produkte mit Funkchips. In LZ-net, Online im Internet: <http://www.lz-net.de/news/webtechnews/pages/protected/showmsg.prl?id=39143> (Stand 24.06i 2004, Abfrage 10.8.2004)

Zeidler, Markus (2004): RFID: Der Schnüffel-Chip im Joghurtbecher, Online im Internet: <http://www.wdr.de/tv/monitor/beitrag.phtml?bid=554&sid=108>, (Stand: 08.01.2004, Abfrage am: 08.03.2004)