



## STUDIE

Prüfung der Optimierungsmöglichkeiten  
des Mehrwegsystems in kleineren und  
mittleren Unternehmen des Getränke-  
handels

Einsatz eines transpondergestützten  
Verfolgungssystems für Getränke-  
mehrweggebinde

FIM der VLB Berlin

Gefördert durch das   Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Arbeit

**STUDIE:**

Prüfung der Optimierungsmöglichkeiten des Mehrwegsystems in kleineren und mittleren Unternehmen des Getränkehandels;  
Einsatz eines transpondergestützten Verfolgungssystems für Getränkemehrweggebinde

**Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)**

Titel 686 66 - Förderung der Innovationsfähigkeit von KMU und des Technologietransfers

Referat Handel (VIII A 6)

**VERSUCHS- UND LEHRANSTALT FÜR BRAUEREI IN BERLIN**

Forschungsinstitut für Management und Getränkelogistik (FIM)

Seestr. 13

13353 Berlin

Leitung: Dr.-Ing. Josef Fontaine

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Ingo Pankoke, Dipl.-Ing. Norbert Heyer,

Dipl.-Ing. Alexander Scharlach, Dipl.-Ing. Nils Stobbe, Dipl.-Ing. Susanne Förster

# Inhaltsverzeichnis

<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>5</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>7</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>8</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>10</b>
<b>2 LITERATUR</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 Spezielle Probleme des deutschen Mehrwegsystems</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 Probleme des deutschen Getränkehandels</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3 Was sind Transponder?</b> .....	<b>15</b>
2.3.1 Bauform .....	19
2.3.2 Energieversorgung .....	19
2.3.3 Reichweite.....	19
2.3.4 Speicherfähigkeit.....	19
2.3.5 Datensicherheit .....	20
2.3.6 Arbeitsfrequenz .....	23
<b>2.4 Wo liegen die Vorteile der Transponder-Technologie?</b> .....	<b>23</b>
2.4.1 Frequenz: 125 – 135 kHz .....	24
2.4.2 Frequenz: 13,56 MHz.....	24
2.4.3 Frequenz: 868 MHz (915 MHz in USA), 2,45 GHz.....	25
<b>2.5 Transpondereinsatz im Handel</b> .....	<b>25</b>
2.5.1 Elektronische Artikel Sicherung (EAS).....	25
2.5.2 Warenidentifikation.....	26
<b>2.6 RFID im Getränkesektor</b> .....	<b>27</b>
2.6.1 Scottish Courage Brauerei .....	27
2.6.2 Flensburger Brauerei Emil Petersen GmbH & Co. KG.....	28
<b>2.7 RFID in Bibliotheken</b> .....	<b>28</b>
<b>2.8 Visionen</b> .....	<b>30</b>

<b>3 EXPERTENGESPRÄCHE</b> .....	<b>32</b>
<b>3.1 Getränkehandel</b> .....	<b>32</b>
<b>3.2 Getränkehersteller</b> .....	<b>32</b>
<b>3.3 Hersteller von Getränkekästen</b> .....	<b>33</b>
<b>3.4 Hersteller von Rücknahmeautomaten</b> .....	<b>34</b>
<b>4 ERHEBUNG</b> .....	<b>35</b>
4.1 Fragen zum Unternehmen und Sortiment.....	36
4.2 Fragen zur Warenidentifizierung und Transpondertechnologie.....	40
4.3 Fragen zur Anwendung von ECR (Efficient Consumer Response) .....	46
4.4 Fragen zur Distribution .....	49
4.5 Fragen zur Kommissionierung und Leergutsortierung .....	54
4.6 Fragen zum Optimierungsbedarf .....	62
<b>5 ABLEITUNG EINES ANFORDERUNGSPROFILS</b> .....	<b>63</b>
<b>5.1 Anforderungen für die Erstellung eines Pflichtenheftes</b> .....	<b>63</b>
5.1.1 Transponder.....	63
5.1.2 Schreib-/Lesegeräte .....	64
5.1.3 IT-Anbindung.....	64
5.1.4 Organisatorische Anforderungen.....	64
5.1.5 Zusammenfassung der Anforderungen .....	65
<b>5.2 Modelllösung für den Getränkefachgroßhandel</b> .....	<b>65</b>
5.2.1 Wareneingang.....	66
5.2.2 Warenausgang.....	66
5.2.3 Kommissionierung.....	67
5.2.4 Lagerbestand .....	68
5.2.5 Leergutsortierung .....	68
<b>6 MÖGLICHKEITEN DER STANDARDISIERUNG</b> .....	<b>69</b>
<b>7 WIRTSCHAFTLICHE MACHBARKEIT</b> .....	<b>70</b>
<b>7.1 Kosten/Nutzen-Analyse</b> .....	<b>70</b>
7.1.1 Analyse der Erhebungsergebnisse.....	70

7.1.2 Kosten für die Komponenten eines transponderbasierten Verfolgungssystems.....	71
<b>7.2 Mögliches Finanzierungsmodell.....</b>	<b>72</b>
<b>8 ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>74</b>
<b>9 ANHANG.....</b>	<b>77</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung des Einweg- bzw. Mehrweganteils (Getränke gesamt) .....	12
Abbildung 3: Leergutrückführung .....	14
Abbildung 4: Aufbau eines Transponders .....	16
Abbildung 5: Systematik der Transponder .....	17
Abbildung 6: Aufbau eines RFID Systems .....	18
Abbildung 7: Übersicht über die verschiedenen Funktionsweisen von RFID-Systemen .....	20
Abbildung 8: mögliche Frequenzbereiche der RFID-Technologie .....	22
Abbildung 9: Größenverteilung der befragten Unternehmen (Jahresumsatz).....	36
Abbildung 10: Sortimentsstruktur der befragten Unternehmen.....	36
Abbildung 11: Anteil Mehrweg – Einweg im GFGH.....	37
Abbildung 12: Anzahl an unterschiedlichen Getränkekästen bei den Unternehmen (Ø).....	39
Abbildung 13: Nutzung von EAN-Transportetiketten in den Unternehmen .....	41
Abbildung 14: Kenntnisstand über Transponder und RFID .....	41
Abbildung 15: Kenntnisstand zu Anwendungsmöglichkeiten der Transpondertechnologie... ..	42
Abbildung 16: Die bekannten Anwendungsmöglichkeiten der Transpondertechnologie.....	42
Abbildung 17: Vorteile der eindeutigen Identifizierung von Getränkekästen .....	43
Abbildung 18: Minimum der im Transponder hinterlegten Daten.....	44
Abbildung 19: Weitere wichtige Daten im Transponder.....	44
Abbildung 20: Planungen für den Aufbau von ECR mit den Herstellern.....	46
Abbildung 21: Planungen für den Aufbau von ECR mit dem LEH .....	46
Abbildung 22: Besitz einer internationalen Lokationsnummer (ILN) der Unternehmen.....	47
Abbildung 23: Artikelstammdatenpflege der Unternehmen .....	47
Abbildung 24: Geschäftsdatenaustausch der Unternehmen .....	48
Abbildung 25: Beschaffungsform der Unternehmen.....	49
Abbildung 26: An den Hersteller zurückgehende Kästen .....	50
Abbildung 27: Anzahl der an den Hersteller zurückgehenden Kästen.....	50
Abbildung 28: Aus dem Handel zurückkommende Kästen.....	51
Abbildung 29: Anzahl der aus dem Handel zurückkommenden Kästen .....	51
Abbildung 30: Vorhaltezeit der verschiedenen Mehrwegartikel .....	52
Abbildung 31: durchschnittliche Vollgutmengen im Lager .....	52
Abbildung 32: durchschnittliche Leergutmengen im Lager .....	53
Abbildung 33: Differenz zwischen zurückfließenden Leergut und verkauftem Vollgut .....	54
Abbildung 34: Besitz eines automatischen Lagerverwaltungssystems .....	54
Abbildung 35: Kontrolle bei der Leergutannahme .....	56
Abbildung 36: Häufigkeit der Kontrolle bei der Leergutannahme.....	56

Abbildung 37: Kosten der Kastensortierung im Jahr .....	58
Abbildung 38: Durchführung von Flaschensortierungen.....	58
Abbildung 39: Anteil zurückfließender, sortenreiner Paletten .....	59
Abbildung 40: Anteil an zurückkommenden Kästen, die nicht im Sortiment geführt werden.	60
Abbildung 41: Anteil sortenreiner Kästen .....	60
Abbildung 42: Problematik der Nicht-Stapelbarkeit von Kästen .....	61

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unterschiedliche Mehrwegartikel der Hersteller.....	37
Tabelle 2: Unterschiedliche Mehrwegflaschentypen im Sortiment.....	38
Tabelle 3: Unterschiedliche Getränkeboxen im Sortiment .....	38
Tabelle 4: Entwicklungen bei den Unternehmen in Bezug auf die Verpackungen .....	39
Tabelle 5: Möglichkeit der Identifikation einer Charge bei Rückruf .....	40
Tabelle 6: Möglichkeit der Chargenverfolgung bis zum LEH .....	40
Tabelle 7: Nutzen der eindeutigen Identifizierung von Getränkeboxen.....	43
Tabelle 8: Bereitschaft der Beteiligung an den Kosten der Transponderausrüstung der Kästen.....	45
Tabelle 9: Genutzte EANCOM® - Nachrichten der Unternehmen .....	48
Tabelle 10: Aufwand bei der Vollgutkommissionierung .....	55
Tabelle 11: Schwerpunkte der Leergutkontrolle .....	57
Tabelle 12: Art der Boxensortierung .....	57
Tabelle 13: Investitionsbereitschaft für eine automatische Boxensortierung.....	59
Tabelle 14: Einschätzung der jährlichen Kosten durch Missbrauch und Manipulation .....	61
Tabelle 15: Handlungsbedarf für verschiedene Sachverhalte .....	62

## Abkürzungsverzeichnis

2D	Zweidimensional
AfG	Alkoholfreie Getränke
BDE	Betriebsdatenerfassung
CCG	Centrale für Coorganisation GmbH
DIN	Deutsches Institut für Normung
EAS	Elektronische Artikel Sicherung (meist mit 1bit Transpondern)
EAN	Europäische Artikelnummerierung
ECR	Efficient Consumer Response
EDI	Electronic Data Interchange
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration Commerce and Transport
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
ePC	electronic Product Code (Produktcode entwickelt vom AutoID Center)
Fifo	First in – first out
FIM	Forschungsinstitut für Management und Getränkelogistik der VLB Berlin
GAM	Getränkeabholmärkte
GFGH	Getränkefachgroßhandel
Hz	Hertz
ILN	Internationale Lokationsnummer
ISO	International Standard Organisation
KEG	Synonym für Bierfaß mit Fitting, aus dem Angelsächsischen übersetzt mit „Fässchen“
Keggy	Kleines Partyfass (12,5 Liter) mit eigener CO <sub>2</sub> -Versorgung
KHz	Kilohertz
LEH	Lebensmitteleinzelhandel
LVS	Lagerverwaltungssystem
MDE	Mobile Daten Erfassung
MEBAK	Mitteleuropäische Brautechnische Analysenkommission
MHD	Mindesthaltbarkeitsdatum
NVE	Nummer der Versandeinheit
OCR	Optical Character Recognition (Optische Zeichen Erkennung)
PE HD	Polyethylen hoher Dichte (Kunststoff)
PET	Polyethylenterephthalat (Kunststoff)
POS	Point of sale (Abgabepunkt und den Konsumenten)
PU-KEG	Polyurethan ummanteltes KEG
R/W	Read/Write (Lesen und schreiben)

RFID	Radio Frequency Identification
RO	Read Only (Nur lesen)
SSCC	Serial Shipping Container Code
STLB	Spezielle technische Liefer- und Bezugsbedingungen
TAG	Synonym für „Transponderetikett“, aus dem Angelsächsischen übersetzt mit Transponderetikett, Label
UHF	Ultra High Frequencies (Ultra hoch Frequenz)
UPC	Universal Product Coding
VLB	Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin

# 1 Einleitung

Diese Studie wurde im Rahmen der Förderung der Innovationsfähigkeit von KMU und des Technologietransfers durch das Referat Handel (VIII A 6) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) finanziell unterstützt.

Hauptbestandteil dieser Studie ist eine Erhebung, die unter rund 100 überwiegend mittelständischen Getränkefachgroßhändlern durchgeführt wurde. Diese Erhebung wurde vom Bundesverband des Deutschen Getränkefachgroßhandels e.V. unterstützt. Besonderen Dank gilt hier dem Geschäftsführer Herrn Guder.

In der Bundesrepublik Deutschland hat sich im Getränkesegment ein Mehrwegsystem etabliert, welches aus ökologischen Aspekten und durch seine flächendeckende Verbreitung weltweit als einzigartig bezeichnet werden kann. Der Kreis der teilnehmenden Betriebe an diesem Mehrwegsystem besteht aus ca. 5.500<sup>1</sup> Getränkefachgroßhändlern, wovon 2.200 unter 250.000 € Jahresumsatz haben und ca. 2.000 Getränkeherstellern. Im Rahmen dieser Studie sollen die Möglichkeiten für ein transpondergestütztes Identifikations- und Verfolgungssystem für Getränkemehrweggebinde dargestellt werden. Insbesondere werden die Vor- und Nachteile, die im Getränkegroßhandel auftreten, beleuchtet aber auch Anforderungen von Getränkeherstellern und Lebensmitteleinzelhändlern berücksichtigt.

Im Mittelpunkt dieser Studie steht auch die Weiterentwicklung von innovativen Technologien zur Effizienzsteigerung der Prozesskette im Handel. Erwartungen vom Handel werden insbesondere in die Transpondertechnologie gesetzt, die in zukünftigen Vertriebskonzepten zur automatischen Produktidentifikation vom Herstellungsprozess über Transport- und Lagerlogistik bis zum Verkauf eingesetzt werden kann. Die Transpondertechnologie ist eines der wesentlichen Anwendungsfelder von Radio Frequency Identification (RFID), der berührungslosen Erkennung von Objekten. Mit Hilfe dieser Technik können zum Beispiel über Computerchips an Warenverpackungen wichtige Produktinformationen wie Preis und Mindesthaltbarkeitsdatum gespeichert und mit Lesegeräten teilweise automatisch abgerufen werden. Dies kann für das Warenbestands- und Bestellmanagement von Handelsunternehmen genutzt werden. Als effiziente und leistungsfähige Alternative zum herkömmlichen Barcode könnte die Transpondertechnologie dem Handel damit entscheidende Impulse zur Verbesserung der gesamten Wertschöpfungskette verleihen, vor allem im Logistikbereich. So ermöglicht RFID unter anderem die Beschleunigung von Lieferungen.

---

<sup>1</sup> Statistisches Bundesamt (Zahl von 2000)

## 2 Literatur

### 2.1 Spezielle Probleme des deutschen Mehrwegsystems

Die vorwiegend mittelständisch geprägten Unternehmen des Getränkefachgroßhandels (GFGH) und der Getränkeindustrie haben erhebliche finanzielle Mittel in die Etablierung und Umsetzung dieses Systems investiert. In den vergangenen Jahren konnten allerdings Effekte beobachtet werden, die die Effizienz und die Verbreitung des Mehrwegsystems gefährden. Es ist ein deutlicher Trend zu Individualflaschen- und Kastengebinden zu beobachten, der neue logistische Problemstellungen schafft. Anfang der 90er Jahre gab es ca. 38 konstruktiv unterschiedliche Bierkästen mit etwa 150 verschiedenen Farben und Beschriftungen<sup>2</sup>. 1995 wurde die Zahl der verschiedenen in Umlauf befindlichen Kästen schon auf 400 geschätzt. Heute werden die Variationen auf ca. 1.700 geschätzt.<sup>3</sup> Dieser Trend wird sich in den nächsten Jahren fortsetzen, da sich die Getränkehersteller aus Vertriebs- und Marketingaspekten über die Mehrweggebinde zunehmend individuell positionieren werden. Nach Schätzungen liegt die heutige Gesamtanzahl aller deutschen Mehrweggetränkemehrwegkästen etwa bei 800 Mio. Stück. Auch im Mineralbrunnenbereich, in dem sich bisher der GDB-Kasten als Standardeinheit bewährt hatte, ist zunehmend eine Individualisierung der Gebindeeinheiten zu beobachten. Neueste Untersuchungen der VLB haben gezeigt, dass mindestens 110 unterschiedliche Typen hinsichtlich des Pfandbetrages und der Stapelbarkeit im deutschen GFGH existieren<sup>4</sup>. Weiterhin ist ein steigender Trend zu Einwegverpackungen zu registrieren.

Lag der Mehrweganteil 1992 noch bei 73,5 %, ist er in den vergangenen Jahren stetig gesunken<sup>5</sup>. Die letzte Erhebung mit den Zahlen vom 4. Quartal 2002 zeigt eine Einwegquote im Biersegment von 25,3 %<sup>6</sup> gegenüber 15,0 % im Jahre 1998<sup>7</sup>. Dies belegt die immer noch aktuelle Diskussion um die wiederholte Unterschreitung der in der Verpackungsverordnung vereinbarten Mehrwegquote von 72 % in den vergangenen Jahren sowie um eine Pflichtbepfandung von Getränkedosen und Einwegflaschen. Die Höhe der Anfang 2003 geplanten Bepfandung liegt für Gebinde mit einem Fassungsvermögen von unter 1,5 Litern bei 0,25 Euro, sonst bei 0,50 Euro<sup>8</sup>.

---

<sup>2</sup> Tröster, N.; Mehrwegvielfalt bei Getränke-Standardisierung schreitet nur langsam voran (1992); Dynamik im Handel 10/92, S. 2-11

<sup>3</sup> Schätzung der Verpackungsprüfstelle der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin (2002)

<sup>4</sup> Ergebnis des BMWi-Projektes „Klassifizierung von Getränkemehrwegkästen“

<sup>5</sup> Internetrecherche: UPI Umwelt- und Prognose- Institut e.V. ; <http://www.upi-institut.de/dosenpfand.htm>

<sup>6</sup> Internet: [www.dhu.de/mwqbier.pdf](http://www.dhu.de/mwqbier.pdf)

<sup>7</sup> Internetrecherche: Initiative Pro Mehrweg; <http://www.promehrweg.de>

<sup>8</sup> Internetrecherche: Bundesumweltministerium, Pressemitteilung; <http://www.bmu.de/presse/2001/pm565.htm>

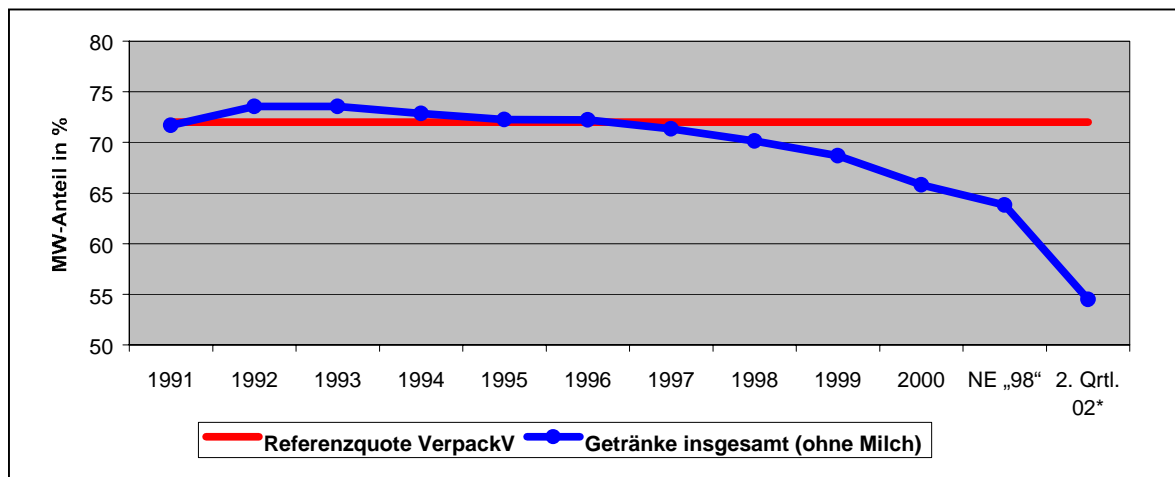


Abbildung 1: Entwicklung des Einweg- bzw. Mehrweganteils (Getränke gesamt)<sup>9</sup>

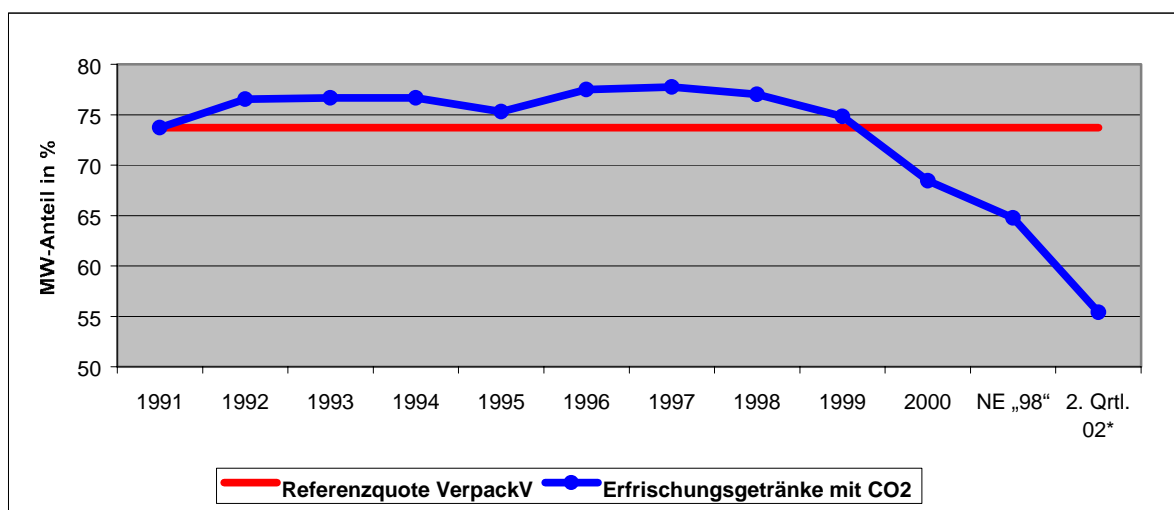


Abbildung 2: Entwicklung des Einweg- bzw. Mehrweganteils (CO<sub>2</sub>-haltige Getränke)<sup>7</sup>

Um den Bestand des Mehrwegsystems und die hierin getätigten Investitionen für den mittelständischen Getränkefachgroßhandel und die gesamte Getränkebranche zu stärken, erscheint es dringend geboten, Optimierungsansätze in der Mehrwegabwicklung und hier insbesondere in der Rückführlogistik aufzudecken sowie für die beteiligten Handelspartner verfügbar zu machen.

<sup>9</sup> Zahlen des Bundesumweltministerium; Stand Dezember 2002

## 2.2 Probleme des deutschen Getränkehandels

Bei näherer Betrachtung der Redistributionskette von Getränkemehrweggebinden lassen sich vor allem folgende Problembereiche ausmachen:

### *Steigende Gebindevielfalt*

Die Händler beklagen den durch die Inkompatibilität der Kästen hervorgerufenen höheren Sortier- und Platzbedarf<sup>10</sup>. Diese Entwicklung wird sich voraussichtlich noch verstärken. Während Gebindevielfalt und -variationsbreite aus Marketingaspekten der Getränkehersteller dringend geboten erscheinen, erschweren und verteuern sie die Prozesse in der logistischen Kette. Da viele Getränkekästen untereinander nicht ohne weiteres stapelbar sind, entstehen im Einzelhandel Ladungseinheiten, die vielfach zu wenig effizienten Lkw-Auslastungen beim Getränkefachgroßhandel führen oder aus Aspekten der Ladungssicherheit beim Transport erhebliche Probleme bereiten. Dies schlägt sich unter anderem in einem erhöhten Aufwand bei der Ladungssicherung nieder, da unsortierte Leergutpaletten meist durch ein aufwendiges Stretchingverfahren für den Transport gesichert werden müssen.

### *Leergutrücknahme*

Die im Einzelhandel befindlichen Automatenysteme könnten direkt von dem Einsatz eines Transponders im Mehrweggetränkemkasten profitieren, da hier die eindeutige Identifikation und sekundenschnelle Auslesung des Transponders den Vorgang der Rücknahmeprüfung optimiert. Die z.T. aufwendige optische Erfassung des Kastenherstellers könnte durch RFID-Technologie ersetzt und Kästen, die nicht im Sortiment vorhanden sind, abgelehnt werden. Gleichzeitig wäre ein Pfandbetrug durch mehrmaliges Abgeben eines Pfandartikels weitgehend ausgeschlossen, da eine eindeutige Identifikation jedes einzelnen Kastens gegeben ist, die mit der Clearingstelle abgeglichen wird. Zur Zeit wird für die Identifikation der Kästen durch einen 3D-Laserscanner bzw. durch digitale Kamerasysteme eine Zeit von 4 – 9 Sekunden pro Kasten benötigt. Durch den Einsatz von RFID könnten diese Rücknahmezeiten noch verkürzt und somit verbraucherfreundlicher gestaltet werden. Außerdem kann durch den Einsatz kostengünstiger Transponderleseeinheiten der Gesamtpreis für Rücknahmeautomaten vermindert und so auch kleinen Lebensmittel- und Getränkehändlern der Zugang zu solchen Systemen ermöglicht werden.

### *Leergutsortierung*

Die Vielfalt und große Variationsbreite von Getränkeindividualgebinden und -kästen, führt zu einem steigenden Sortieraufwand im Getränkehandel. Nach einer Umfrage mit dem GFGH

---

<sup>10</sup> Erarbeitung von Leitlinien zur Einführung eines Logistik-Materialwirtschaft-Konzeptes zur Qualitätssicherung

wird die Sortierung überwiegend (ca. 82 %) manuell durchgeführt und ist deshalb mit hohen Personalkosten verbunden<sup>11</sup>. Eine der Kernkompetenzen des LEH-orientierten Getränkefachgroßhandels ist das Sortieren des Leergutes, um dieses wieder sortenrein dem Getränkehersteller bzw. Abfüllbetrieb zuführen zu können. Auch in diesem Bereich, der Leergutsortierung, sind weitere Optimierungen durch ein verbessertes Handling möglich, die zu Kostenreduzierungen für die gesamte logistische Kette der Leergutrückführung führen können. Eine automatische Sortieranlage, die anhand des jeweiligen Kastentransponders das Produkt bzw. den Hersteller erkennt, würde die z.Z. aufwendige optische Erfassung und Zuordnung erleichtern. Auch verschmutzte bzw. beschädigte Kästen wären mit Hilfe eines Transponders für die Anlage immer noch erkennbar. Die relativ aufwendige Neuerfassung einer neuen Kastenart auf optischem Wege, würde künftig entfallen. Die Datenbank des Getränkefachgroßhändlers müsste nur rechtzeitig vom Hersteller bzw. einer Kompetenzstelle ein Upgrade mit den neuesten Informationen über Kästen und deren Erkennungsnummern erhalten.

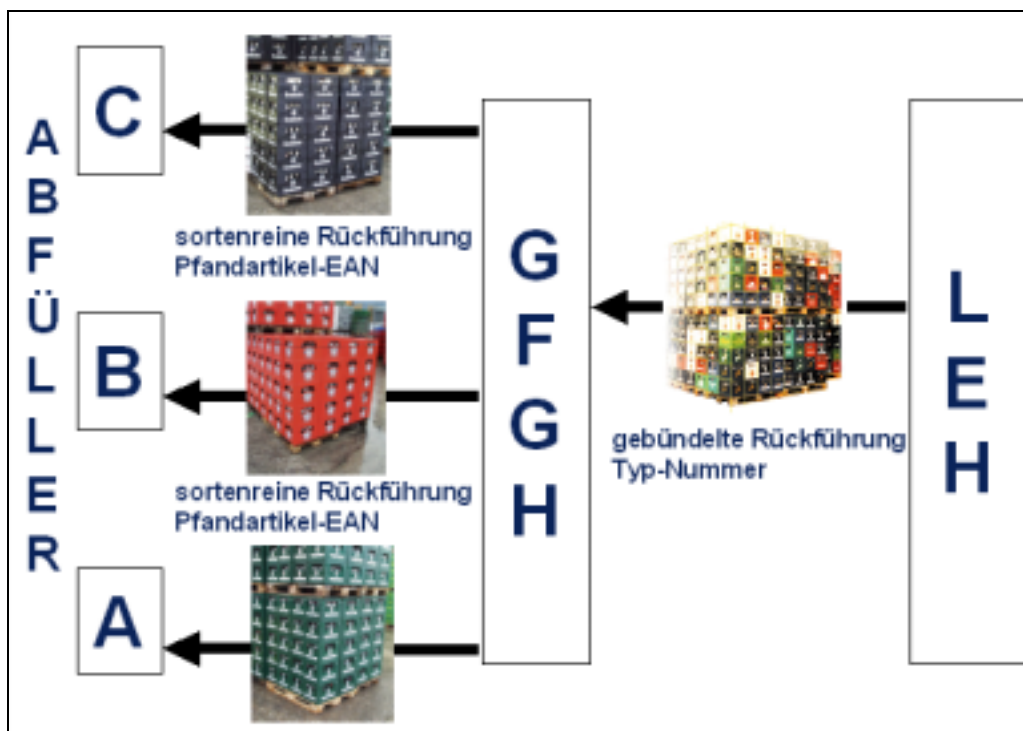


Abbildung 3: Leergutrückführung

Abschlussbericht, FIQS der VLB Berlin, 1996

<sup>11</sup> Fontaine, J., Götz, H.-J.: Anforderungsprofil für ein elektronisches Gebindeverfolgungssystem - Ergebnisbericht einer Erhebung im deutschen Getränkefachgroßhandel unter Mitwirkung des Bundesverbandes des deutschen GFGH e.V., FIQS der VLB Berlin, 1997

### *Pfandabrechnung*

Ein spezielles Problem, das durch Individualgebinde auftritt, ist die Stapelbarkeit von Kästen mit unterschiedlichen Pfandsätzen auf einem Ladungsträger. Beispielsweise kann es in Einzelfällen durchaus möglich sein, dass Kästen mit 24\*0,33l-Flaschen und einem Pfandbetrag von 3,42 € auf Kästen mit 20\*0,5l-Flaschen und einem Pfandbetrag von 3,10 € stapelbar sind. Diese mit verschiedenen Pfandsätzen durchmischten Ladungsträger führen zwangsläufig zu Differenzen in der Pfandverrechnung und zu einem erhöhten Aufwand bei der Korrektur von Pfandmeldungen zwischen Einzelhandel und Getränkefachgroßhandel. Darüber hinaus ist es für den abholenden Getränkefachgroßhandel unter den derzeitigen Umständen kaum möglich, an der Rampe des Einzelhandels eine korrekte Leergutvereinnahmung durchzuführen, da die vielfältigen Kastentypen unterschiedlicher Pfandsätze für einen Lkw-Fahrer in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht fehlerfrei zu erfassen sind. Hierdurch sind heutzutage Fehler in der Pfandermittlung und -verrechnung vorprogrammiert. Ein Kastentransponder hat den jeweiligen Pfandwert als Information gespeichert und kann mit Hilfe der Pulklesung (gleichzeitige Erfassung mehrerer Transponder in einem Feld durch das Handlesegerät) diese Pfandwarenübernahme erheblich verkürzen und exakt durchführen.

### **2.3 Was sind Transponder?**

Transponder-Technologie (auch RFID; **R**adio-**F**requenz-**I**Dentifikation) ist eine Technik zur automatischen Identifikation und Datenerfassung. Transponder ist aus den englischen Worten "transmit" (senden, übermitteln) und "response" (Reaktion, Antwort) zusammengesetzt. RFID Systeme bestehen aus zwei Komponenten: einer Lese-/Schreib-Einheit und einer elektronischen Marke - dem Transponder. Der Transponder kann mit den zu identifizierenden Objekten fest verbunden werden. Das Lesegerät sendet elektromagnetische Impulse über seine Antenne aus. Der Transponder empfängt diese Impulse und sendet seine gespeicherten Informationen als Antwort zum Lesegerät zurück.

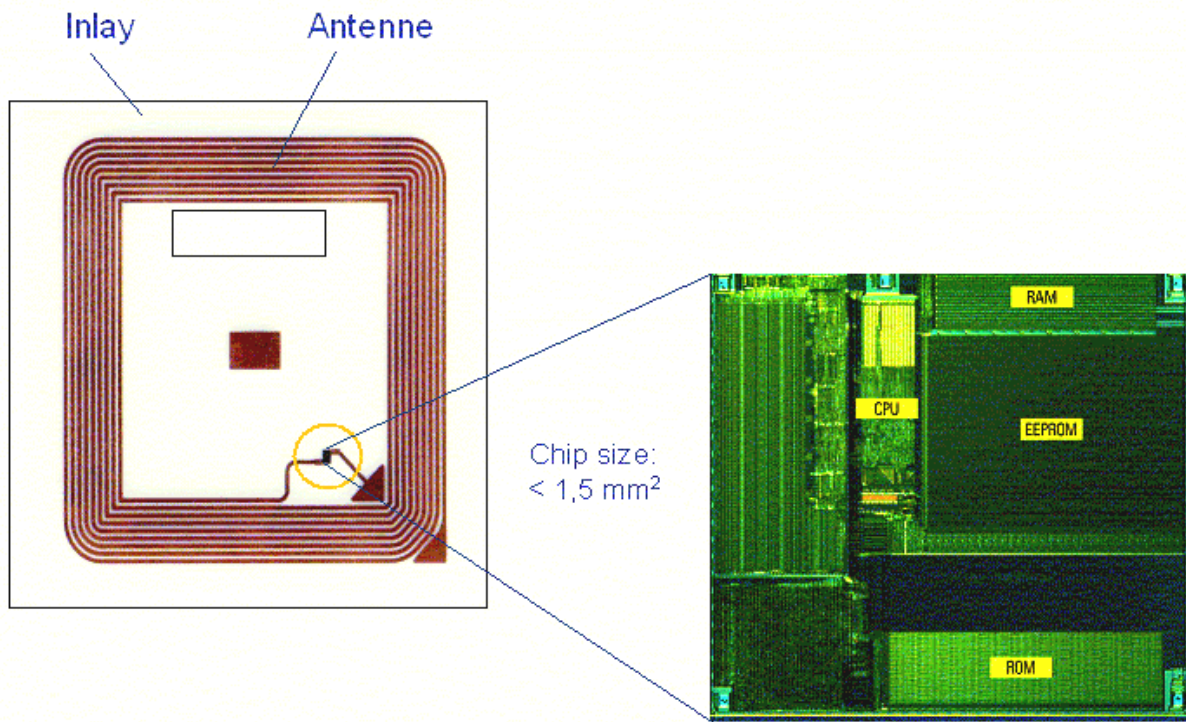


Abbildung 4: Aufbau eines Transponders

Man unterscheidet zwischen Transpondern, deren Speicher nur ein einziges Mal beschrieben werden können und solchen, die ein Austauschen oder Überschreiben der gespeicherten Information erlauben. Der festprogrammierte Transponder wird auch als read only Transponder bezeichnet und entspricht einer elektronischen Erkennungsmarke. Der programmierbare Transponder wird synonym auch als read write Transponder titulierte. Des weiteren unterscheidet man aktive Transponder, die die benötigte Energie für die Informationsübertragung, Speicherung von Daten sowie Datenerhaltung einer Batterie, und passive Transponder, die die Energie dem elektromagnetischen Feld entnehmen. Eine Kombination aus aktivem und passivem Transponder stellt der sogenannte hybride Transponder dar. Bei diesem wird die zur Informationsübertragung benötigte Energie dem elektromagnetischen Feld, die Energie zur Datenerhaltung hingegen einer Batterie entnommen. Die Art der Energiebereitstellung legt einige für den Anwender maßgebliche Parameter, wie den maximalen Übertragungsabstand, Größe, Gewicht, Temperaturbeständigkeit und Lebensdauer des Transponders fest. Die Speicherkapazität von read write Transpondern variiert zwischen 64 Byte und mehr als 64 kByte. Die Organisation bzw. der Zugriff auf die Daten im read write Transponder kann byte-, block-, fileweise oder auch komplett erfolgen. Die Baugröße der Transponder wird von der Größe und Art der Antenne bestimmt, die zur Datenübertragung genutzt wird. Die in einem Transponder ablegbaren Datenmengen hängen von der Speichergröße ab.

Ein weiteres Merkmal der Transpondersystematik ist die Art und Weise wie Informationen vom Lesegerät und dem Transponder übertragen werden. Folgende zwei Verfahren sind generell zu unterscheiden:

- Vollduplexverfahren: Die Abfrage durch das Lesegerät und die Antwort durch den Transponder (Sendedaten) finden gleichzeitig statt (Senden und Empfang gleichzeitig).
- Halbduplexverfahren: Die Daten aus dem Transponderspeicher werden erst nach Beendigung der Abfrage durch das Lesegerät (Sendeimpuls) übertragen (Senden und Empfang nacheinander).

Nach dem Vollduplexverfahren arbeitet die Mehrzahl von Transponderherstellern. Das Halbduplexverfahren kommt bei einem weltweit bedeutenden Transponderhersteller zum Einsatz.

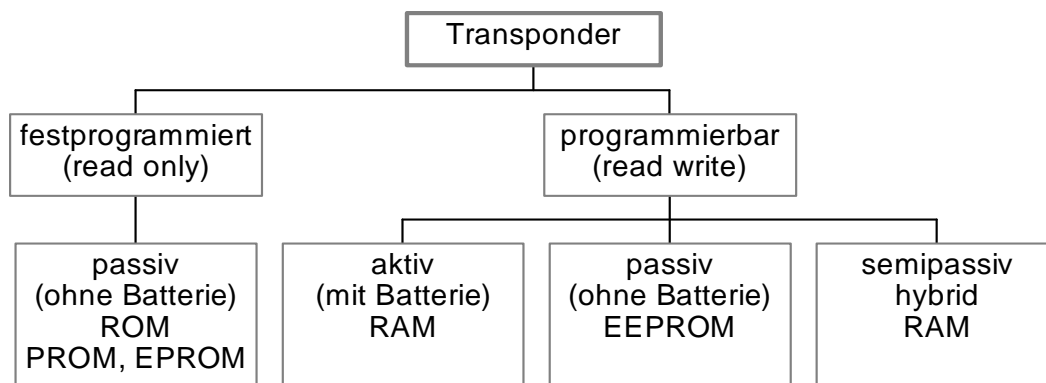


Abbildung 5: Systematik der Transponder

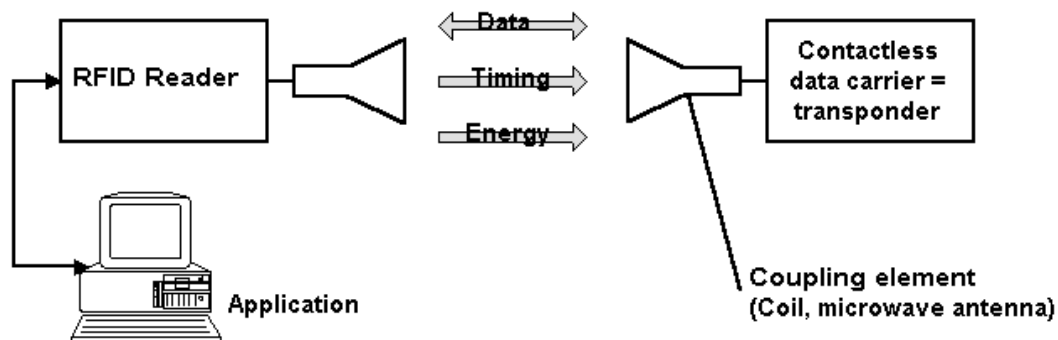
Bei beiden Informationsübertragungssystemen (vollduplex und halbduplex) sind die in Abbildung 5 aufgeführten Transpondersystematiken anzutreffen. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass beide Verfahren absolut inkompatibel sind.<sup>12</sup>

Die Lese- bzw. Lese-/Programmiereinheit wird synonym auch als Schreib-/Lesegerät (SLG) bezeichnet. Die Aufgabe der Lese- bzw. Lese-/Programmiereinheit besteht darin, die von der Auswerteeinheit kommenden Informationen in analoge Signale zu wandeln und zum Transponder zu übertragen sowie die von diesem übertragene Informationen aufzunehmen, in digitale Signale zu wandeln und an die Auswerteeinheit weiterzuleiten. Dazu enthält die SLG Antennen zum berührungslosen Senden und Empfangen sowie Wandler zum Umsetzen der Information. Für die Übertragung der Daten sendet die SLG elektromagnetische Wellen aus. Die eigentliche Kommunikation zwischen SLG und Transponder geschieht in einem genau definierten Übertragungsfenster. Bewegt sich ein Transponder durch das Übertragungsfenster, so wird der Sende- bzw. Empfangsteil aktiviert.

<sup>12</sup> Fontaine, J.; Entwicklung eines EDV-gestützten Verfolgungssystems für Fassbier; Berlin 2000

Bei passiven bzw. semi-passiven Systemen wird zusätzlich der Energieversorgungsteil aktiviert.

Die elektromagnetischen Wellen bestehen aus einem Anteil mit konstanter Frequenz (Trägerfrequenz) und einem aufmodulierten Anteil, der eigentlichen Information.



<http://RFID-Handbook.com>

Abbildung 6: Aufbau eines RFID Systems

RFID-Systeme setzen sich in der Regel aus drei Komponenten zusammen,

1. einem Transponder als mobilen Datenträger (häufig auch als "Tag" bezeichnet),
2. einer (Schreib-)/Leseinheit und
3. einer internen Computerapplikation mit Datenbank (auf dem Hostrechner).

Der Transponder kann durch eine sogenannte Luftschnittstelle (Air Interface) kontaktlos mit einer (Schreib-)/Leseinheit mittels Radiowellen als Datenübertragungsmedium der Information kommunizieren. Die Verbindung zum Hostrechner erfolgt über ein lokales Interface.

Transponder bestehen aus einem Mikrochip, der den eigentlichen Datenträger darstellt, und einem Koppellement, welches bei induktiven Transpondern als Antennenspule und bei Mikrowellentranspondern als Dipolantenne ausgeprägt ist, das diese Informationen bei Bedarf an die Umgebung abgibt. Ein Informationsaustausch findet dann statt, wenn sich der Tag im Ansprechbereich eines (Schreib-)/Lesegerätes befindet, welches über ein elektromagnetisches Feld Signale aussendet. Es wird damit ein Dialog gemäß festgelegtem Kommunikationsprotokoll aufgebaut.

**Prinzipiell können Transponder unterschieden werden nach <sup>13</sup>:**

### **2.3.1 Bauform**

Typische Transponderbauformen sind: Blöcke, Scheiben, Münzen, Glaskapseln, Chipkarten und flexible Folien (sog. Smart Labels), die sich ohne große Probleme in Papieretiketten einlaminierten lassen. Daneben existieren jedoch auch eine Reihe individueller Bauformen für unterschiedlichste Anwendungen, grundsätzlich lassen sich Transponder in eine Vielzahl von Materialien integrieren (z.B. Schlüsselanhänger oder Armbanduhren).

### **2.3.2 Energieversorgung**

Während aktive Transponder eine eigene Batterie besitzen, die die Energie zum Betrieb des Mikrochips und zur Übertragung der Daten liefert, entziehen passive Systeme dem Feld des Lesegeräts während der Übertragung die benötigte Energie. Es ist jedoch zu beachten, dass aktive Transponder wegen der integrierten Batterie i.d.R. nur einer geringeren Temperatur als passive Transponder ausgesetzt werden können.

### **2.3.3 Reichweite**

RFID Systeme mit sehr kleinen Reichweiten bis ca. 0,01 m werden als Close Coupling-Systeme bezeichnet. Die Transponder müssen entweder in ein Lesegerät eingesteckt oder auf einer dafür vorgesehenen Oberfläche positioniert werden. Reichweiten bis zu 1 m lassen sich durch Remote-Coupling-Systeme realisieren, welche i.d.R. bei mit induktiver Kopplung arbeitenden Transpondersystemen auftreten. Long Range Systeme sind für Distanzen über 1 m ausgelegt und arbeiten nach dem Prinzip der elektromagnetischen „Backscatter“ Kopplung. Bei Reichweiten von über 3 m ist jedoch der Einsatz einer Stützbatterie für den Transponder notwendig, auf diese Weise sind dann auch Reichweiten von bis zu 100 Metern möglich.

### **2.3.4 Speicherfähigkeit**

Grundsätzlich lässt sich zwischen 1 bit Transpondern, die zur EAS verwendet werden und mehr bit Transpondern unterscheiden. Außerdem werden festkodierte Read-Only Transponder, denen im Herstellungsprozess eine eindeutige Identifikationsnummer zugeordnet wird, Write-Once Transponder, die sich einmalig vom Anwender beschreiben lassen und vielfach wieder beschreibbare Read/Write Transponder, deren Speicherkapazität bis zu 64 kByte und mehr reichen kann unterschieden.

---

<sup>13</sup> Jansen, R.; Transpondereinsatz – Identifikationstechnologie mit Zukunft, DF Frankfurt a.M., 1999

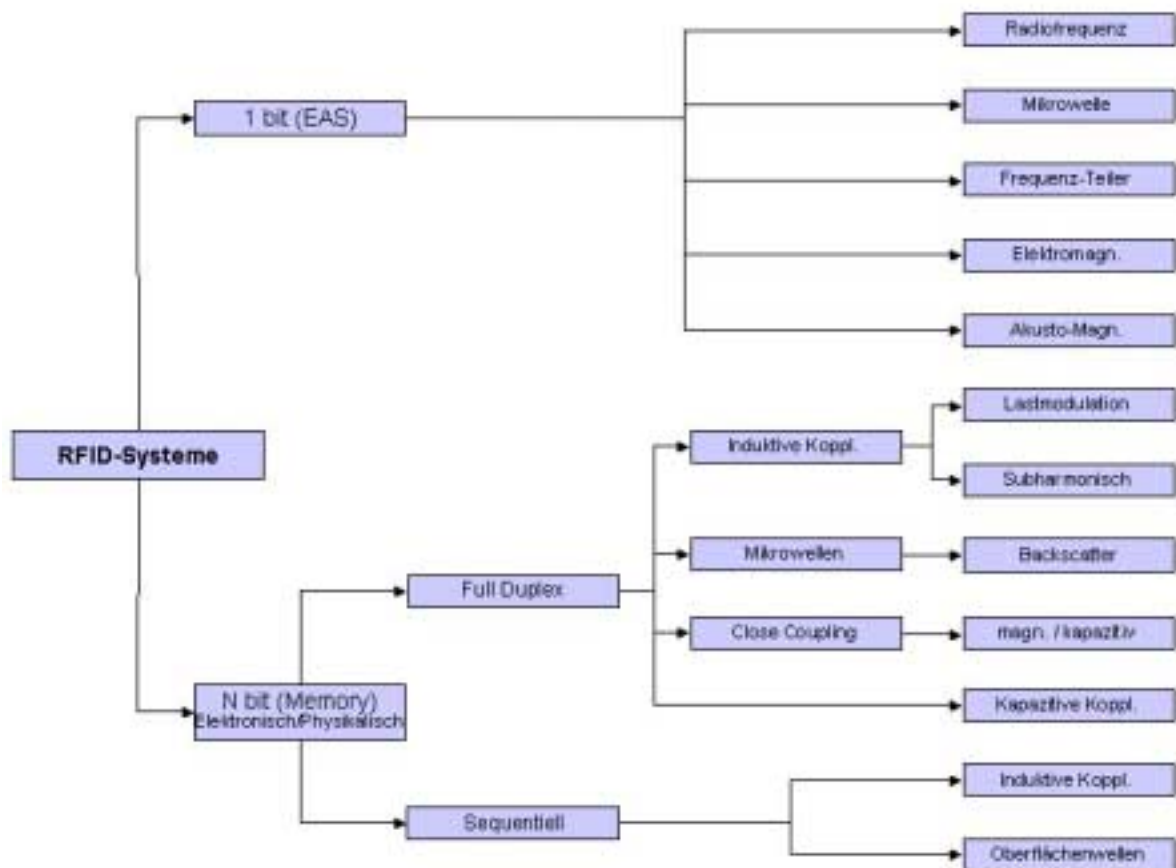


Abbildung 7: Übersicht über die verschiedenen Funktionsweisen von RFID-Systemen

### 2.3.5 Datensicherheit

Prinzipiell sind hinsichtlich der Schreib-/Lese- und Manipulationssicherheit ähnlich hohe Anforderungen an die RF-Technologie zu stellen, wie dies bei der Strichcodetechnologie gewährleistet ist. Es ist daher zu überlegen, welche Änderungen die neue Technologie bezüglich der Datensicherheit mit sich bringt und durch welche Anforderungen etwa an optischer Kennzeichnung, Deaktivierungsmöglichkeiten, Datenrekonstruierbarkeit, Prüf-routinen u. ä. Unsicherheitsfaktoren aufgefangen werden können.

Dies bedeutet ferner, dass maximale Schreib-/Lesedistanzen unter dem Gesichtspunkt der sicheren Datenerkennung zu bewerten sind. Als Orientierungsgröße für die mindestens abzudeckende Feldgröße werden die Ausmaße einer Euro-Palette angeführt.

- Schreib-/Lesesicherheit

Bei beschreibbaren Tags sollten Regelungen gefunden werden, welche diese Datensicherheit gewährleisten, ohne dass zusätzlich bilaterale Absprachen getroffen werden müssen. Die Vergabe von Schreibberechtigungen mittels Schlüsselvergabe und Speichersegmentierung als wirksames Mittel, um dieses Sicherheitsniveau zu erreichen, ist mit erheblichem Aufwand und damit Kosten verbunden. Allgemeine Vereinbarungen werden als ausreichend angesehen, die die Verantwortlichkeiten derart regeln, dass die Tags in gleichem Status an nachgelagerte Logistikpartner weitergegeben werden, wie sie zuvor von vorausgehenden Logistikpartnern erhalten wurden. Damit wird jeder Geschäftspartner in die Pflicht genommen, durch einen verantwortlichen Umgang mit der Transpondertechnologie zum Gesamtnutzen des Einsatzes über die logistische Kette beizutragen.

Die Verwendung der EAN-Identnummernsysteme lässt die diesem Nummernaufbau innewohnenden Prüfmechanismen der Nummer an sich durch die Integration einer Prüfziffer auch bei der Transpondertechnologie zum Tragen kommen.

Daneben wird die Verwendung von Prüfsummenregeln als ein notwendiges Mittel angesehen, um die fehlerlose Übertragung der Daten zu verifizieren. Vergleichbar mit einem Symbolprüfzeichen beim Strichcode füllen diese die Sicherheitsfunktion aus. Damit nicht jedes Mal der gesamte Speicher ausgelesen werden muss, um das Prüfsummenzeichen zu verifizieren, sollte bei Transpondern mit Blockstruktur ein Prüfsummenzeichen am Ende jeden Datenblockes eingestellt werden.

Vergleichbar zur Situation des Überklebens eines Strichcodes, um diesen unkenntlich zu machen, sollte ein Transponder die Möglichkeit der Abschaltung besitzen.

- Manipulationssicherheit

Ein vollkommener Manipulationsschutz dürfte selbst bei aufwendigen Schutzmaßnahmen nicht zu erzielen sein. Zugleich muss die Frage gestellt werden, welche Brisanz die zu verschlüsselnden Daten haben, da in Relation hierzu der zu betreibende Aufwand steht.

Da es sich bei den betrachteten Anwendungen um offene Anwendungsumgebungen handelt, hat ein jeder Teilnehmer ein natürliches Interesse am Funktionieren des Systems. Dementsprechend muss sein Handeln auch hier vom Gedanken der partnerschaftlichen Zusammenarbeit geprägt sein.

Die Anwendung aufwendiger Kryptofunktionen zur Verschlüsselung der Dateninhalte wird für nicht sinnvoll erachtet, da dies mit entsprechendem zusätzlichem Datenvolumen verbunden wäre, was wiederum die Komplexität, den Speicherbedarf und damit die Kosten steigen und Ausleseabläufe verlangsamen lässt.

Nachdem anzunehmen ist, dass die EAN-Identnummernsysteme einen wesentlichen Anteil der zu verschlüsselnden Dateninhalte ausmachen, lässt sich ferner keine besondere Brisanz ableiten, die über die Bedeutung dieser Inhalte im Vergleich zur Strichcodierung hinausgeht. Eine gewollte Manipulation der Daten ist (wie bei der Strichcodierung auch) zwar nicht vollkommen auszuschließen, dürfte allerdings auch nicht überbewertet werden.

Möglicherweise kommt sogar der ungewollten Manipulation aufgrund von unsachgemäßem Umgang mit der Transpondertechnologie zunächst einmal größere Bedeutung zu. Vermutlich ist bei anfänglichem Einsatz der RF-Technologie ungewollte Manipulation von Daten, falls diese in ihrer Größenordnung ein Problem darstellen sollte, eine Erscheinung, die sich durch entsprechende Lernprozesse im Umgang mit der Technologie von alleine beheben dürfte. Diesbezüglich ist bei Einführung derartiger Systeme von den Marktteilnehmern eine übergangsweise herabgesetzte Toleranzschwelle gegenüber derartigen "Kinderkrankheiten" einer jungen Technologie einzufordern, ähnlich wie dies auch bei Einführung der Strichcodierung in der Vergangenheit geschah.<sup>14</sup>

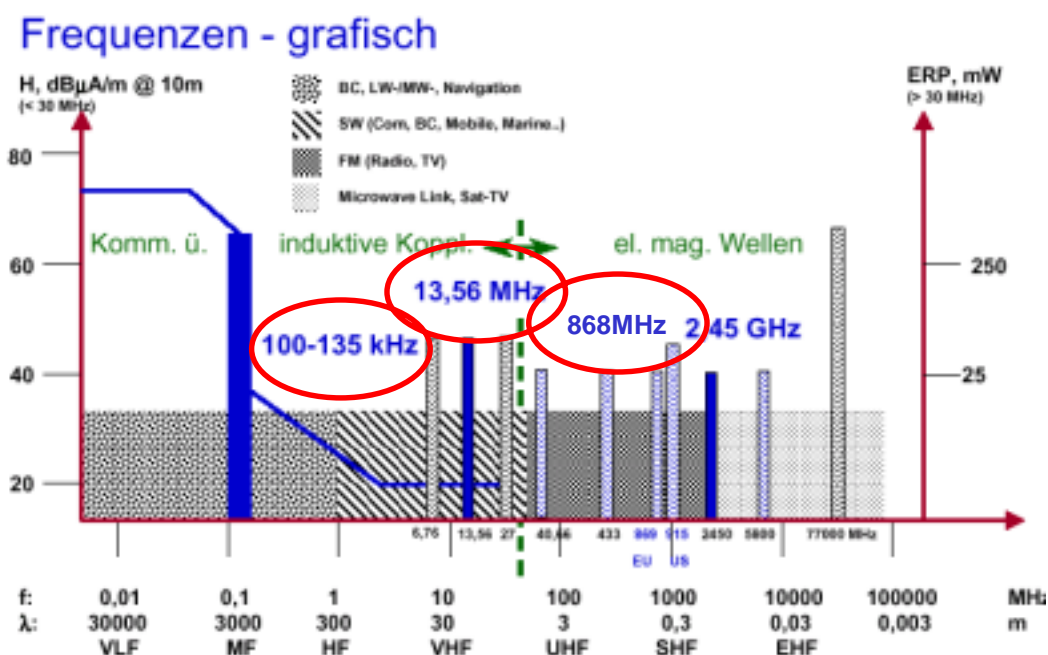


Abbildung 8: mögliche Frequenzbereiche der RFID-Technologie<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Rationalisierungsempfehlung Radiofrequenztechnik zu Identifikationszwecken (RFID); CCG Köln; 2001

<sup>15</sup> Surkau, Transponder Roadshow 2002

### **2.3.6 Arbeitsfrequenz**

Im LF-(Low Frequency) Bereich werden vor allem die Frequenzen um 125 kHz und 134 kHz genutzt. In diesem Bereich verwendete Transponder arbeiten mit niedrigen Taktraten und werden aus diesem Grund i.d.R. für einfache Identifikationsaufgaben verwendet und vor allem zur Identifikation von Gas- und Abfallbehältern sowie wegen der guten Durchdringung von nichtmetallischen Stoffen für die Tieridentifikation genutzt. 13,56 MHz Transponder sind dem HF-(High Frequency) Bereich zuzuordnen und werden wegen der höheren realisierbaren Datenübertragungsrate und den kostengünstigen passiven Tags vorwiegend für logistische Anwendungen sowie für Zugangskontrollen und im Freizeitbereich eingesetzt. Der dritte verfügbare Frequenzbereich ist der Mikrowellenbereich um 2,45 GHz, in dem i.d.R. aktive Transponder mit einer hohen Speicherkapazität und einer sehr großen Reichweite eingesetzt werden. Wegen der zusätzlich realisierbaren hohen Relativgeschwindigkeit zwischen Tag und Basisstation werden Mikrowellentransponder vor allem zur Produktionssteuerung und zur Fahrzeug- und Containeridentifikation eingesetzt. Andere Frequenzbereiche wie der UHF-(Ultra High Frequency) Bereich um 915 MHz, der vor allem in den USA zum Einsatz kommt, und der Bereich um 868 MHz, scheitern in Europa zur Zeit noch an der Zulassungsbeschränkung höherer Sendeleistungen bzw. an fehlenden Produkten für passive Transpondersysteme.

### **2.4 Wo liegen die Vorteile der Transponder-Technologie?**

Ein Vorteil der Transponder gegenüber anderen ID Techniken wie Barcode oder Magnetstreifen ist die "Funkverbindung" zwischen Leser und Transponder. Da kein optischer Kontakt notwendig ist, kann der Transponder völlig in das Produkt (Objekt) integriert werden und ist somit auch für widrige Umgebungen (Nässe, Temperatur, Verschmutzung, aggressive Medien, mechanische Einflüsse) geeignet. Außerdem ist die Leseausrichtung für die Datenerfassung unerheblich.

Transponder-Systeme bieten eine extrem hohe Lesesicherheit, schnellere Datenerfassung und nicht zuletzt eine Einsparung an Arbeits- und Papieraufwand.

Einige Transponder haben eine sogenannte Anti-Kollisionssicherung die es ermöglicht, mehrere Transponder in einem Antennenfeld gleichzeitig zu erfassen. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Ware auf komplett beladenen Paletten bei der Durchfahrt durch ein Lesetor zu erfassen.

Transponder werden überall dort eingesetzt, wo Dinge identifiziert oder Daten an Objekten gespeichert werden. Typische Anwendungen sind die elektronische Artikelsicherung (EAS), Prozess- und Lagersteuerung, Inventarisierung, Behälter-Identifikation und -Verfolgung aber auch die Zutrittskontrolle und Zeiterfassung.

Transponder sind in einer Vielzahl an Formen und Ausstattungen verfügbar. Es gibt unter anderem Kreditkarten, Klebe-Etiketten, Folien, Kunststoffmünzen, Glasröhrchen mit integriertem Transponder.

## **Vor- und Nachteile verschiedener Transponderfrequenzen**

### **2.4.1 Frequenz: 125 – 135 kHz**

Typische Reichweite: 5 bis 40 cm

Vorteile:

- Verwendung von passiven Transpondern (kostengünstig)
- Gute Durchdringung von nichtmetallischen Gegenständen
- Relativ unempfindlich gegen metallische Umgebungseinflüsse
- Frequenzband weltweit verfügbar
- Hohe erlaubte Sendeleistungen

Nachteile:

- Große Transponderbauformen (hohe Antennenwindungszahl)
- Zur Zeit keine Standardisierung
- Geringe Datenkapazität
- Geringe Übertragungsgeschwindigkeit

### **2.4.2 Frequenz: 13,56 MHz**

Typische Reichweite: 5 bis 90 cm

Vorteile:

- Verwendung als passive Folientransponder (sehr kostengünstig)
- Standardisierung durch ISO 15693, Teil 1-3
- Höhere Datenkapazität
- Mittlere Datenübertragungsgeschwindigkeit (26 kBit/s)
- Frequenzband weltweit verfügbar

Nachteile:

- Hohe Dämpfung durch metallische Umgebung
- Lesereichweite durch gesetzliche Bestimmungen beschränkt
- Große Reichweiten erfordern große Antennenbauformen

### **2.4.3 Frequenz: 868 MHz (915 MHz in USA), 2,45 GHz**

Typische Reichweite: 5 cm bis 2 m (passiv) bis 15 m (aktiv)

Vorteile:

- Kleine Transponderbauformen (kleine Dipolantenne)
- Hohe Datenübertragungsgeschwindigkeiten
- Hohe Reichweiten bei aktiv (abhängig von den unterschiedlichen Leistungsgrenzen)

Nachteile:

- Schlechte Durchdringung von Wasser und organischem Gewebe
- Aufwändige Readertechnik
- Standardisierung (wird zur Zeit erst noch erarbeitet)
- In Europa z.Zt. nur geringere Reichweiten aufgrund von Leistungsbeschränkungen (0,5 W) für das Antennenfeld
- Kaum passive Transponder vorhanden → Hauptsächlich aktive Transponder (teuer)

## **2.5 Transpondereinsatz im Handel**

### **2.5.1 Elektronische Artikel Sicherung (EAS)**

Die zur Zeit wichtigste Anwendung im Einzelhandel ist die elektronische Artikelsicherung (EAS). Über einfache (nur „Yes“ oder „No“-Daten) Transponder wird die Ware am point of sale (POS; Verkaufsstelle) gegen Diebstahl gesichert. Erst während des Kassiervorgangs werden die meist versteckt angebrachten Transponder inaktiviert, so dass sie beim Passieren der am Ausgang angebrachten Antennen keinen Alarm auslösen. In den USA werden schon seit längerem Transponder für die EAS in vielen großen Unternehmen angewendet. Hierzu gehören beispielsweise: Toys´R´us, Pep Boys, Eckerd, Walgreens, Linens 'n Things.<sup>16</sup> Auch in Deutschland ist dieses Verfahren auf dem Vormarsch und vor allem im Textileinzelhandel schon durchgängig verbreitet.

EAS-Systeme bestehen heute aus verschiedenen Komponenten. Im Einzelnen sind das der Transponder, die Detektoren am Ausgang des Geschäftes und der Deaktivierer an der Kasse. Diese Systeme arbeiten häufig mit einer Frequenz von 58 – 60 kHz<sup>17</sup>.

---

<sup>16</sup> Internetrecherche : Retail Trade Group Explores Radio Frequency-Based Solutions for Supply Chain Management Challenges; Press Release; Checkpoint Systems, Inc.

<sup>17</sup> Internet: <http://education.sensormatic.com/EAS/EAS.asp>

### 2.5.2 Warenidentifikation

Aus den USA ist eine Pilot-Anwendung bei Marc & Spencer bekannt, bei der ca. 3,5 Mio. Rollwagen mit 13,56 MHz Transpondern ausgerüstet sind, die für die Verteilung von gefrorenen Waren von der Produktion bis zum Verkauf genutzt werden. Zunächst wurden zusätzlich auch Barcodes verwendet, auf die allerdings im Laufe des Versuchs immer mehr verzichtet wurde.<sup>18</sup>

Der Bekleidungswarenhersteller Prada, der seine Artikel im hochpreisigen Segment ansiedelt, nutzt die Transpondertechnologie in seinen Exklusivgeschäften nicht nur, wie die meisten anderen Geschäfte zur Zeit zum Diebstahlschutz, sondern um auf Kundenwünsche besser eingehen zu können. Jedes Kleidungsstück trägt einen Transponder, mit dessen Daten direkt die Verfügbarkeit und Varianten des Artikels abgerufen werden können. Ebenso können auf einem Bildschirm die Artikel in anderen Varianten, z.B. Farbe, direkt gezeigt werden.

In einigen Geschäften befindet sich auch in den Umkleieräumen ein Bildschirm, so dass die Kunden selbst dort das jeweilige Kleidungsstück bei der Anprobe in den verschiedenen Variationen vergleichen können. Hierbei besteht die Nutzung also nicht in erster Linie aus der Verbesserung der Supply Chain, sondern um den Kundenservice in den einzelnen Geschäften besonders attraktiv zu gestalten.

Die William Carter Company, ebenfalls ein Bekleidungsunternehmen, setzt Transponder in ihren Distributionscentern ein. So erreichen sie, dass Daten nahezu in Echtzeit übermittelt werden können. Dauerte vorher der Vorgang ab der Bestellung bis zum Verkauf ca. 3 Monate, wird der Vorgang heute in 2-3 Tagen abgewickelt.

Vereinzelt wird die RFID-Technologie auch für die Distribution von Pharmaprodukten eingesetzt. Meist handelt es sich um hochpreisige Produkte oder um Produkte mit besonderer Wichtigkeit. Aber auch hier ist nicht jedes einzelne Medikament mit Transpondern markiert, sondern nur die mehrwegfähigen Transportkästen, in die die Medikamente kommissioniert werden.

Große, international tätige Handelsunternehmen wie Metro, Wal Mart und Tesco haben in verschiedenen Pilotanwendungen bereits RFID Systeme getestet und gehen davon aus, in Zukunft diese Technik in all ihren Filialen und Lägern einzusetzen. Als Anwendungen stehen hier die Warenerfassung im Wareneingang, die Regalpflege (Intelligent Shelf) bei der das

---

<sup>18</sup> Internetrecherche: [www.aimglobal.org/memberpressreleases/apr01/ms.doc](http://www.aimglobal.org/memberpressreleases/apr01/ms.doc)  
[http://www.intellident.co.uk/Press/PressReleases?news\\_item=MarksSpencersfullrollTitleoutofIntellidentsRFIDSystemisnowinfullswing](http://www.intellident.co.uk/Press/PressReleases?news_item=MarksSpencersfullrollTitleoutofIntellidentsRFIDSystemisnowinfullswing)

Regal selbst erkennt, welche Produkte in ihm stehen, Automatischer Kassiervorgang und elektronische Artikelsicherung. Sie bilden die Grundlage dafür, dass Warenbewegungen und Buchungsvorgänge durchgängig entlang der Warenflussskette erfasst und verfolgt werden können.<sup>19</sup>

## **2.6 RFID im Getränkesektor**

Transponderbasierte Identifikationssysteme haben im Rahmen der Getränkedistribution bisher ausschließlich bei der Verfolgung von Getränkefässern (KEGs) Anwendung gefunden. Besonders erwähnenswert sind hier neben dem Einsatz bei Coca-Cola in Nordamerika und Europa, die Umsetzungen bei der Scottish Courage Brewery in Großbritannien und bei der Flensburger Brauerei in Deutschland, die nachfolgend vorgestellt werden sollen. Zudem sind sämtliche Keggy® (kleine Partyfässer mit eigener CO<sub>2</sub>-Versorgung) mit Transpondern ausgerüstet, die aber nur in seltenen Fällen genutzt werden. Vereinzelt wird auch in kleineren Brauereien der KEG-Pool über Transponder verwaltet.

### **2.6.1 Scottish Courage Brauerei**

In der größten britischen Brauerei Scottish Courage wurde 1999 ein transponderbasiertes Fassbierverfolgungssystem mit Erfolg eingeführt. Da der Diebstahl von hochwertigen Aluminiumfässern in bedenklichem Maß zugenommen hatte (Schaden ca. 20 Mio. Euro / Jahr in ganz Großbritannien), sah man sich bei Scottish Courage gezwungen, hiergegen vorzugehen.

Bis heute ist bereits ein Großteil der ca. 2 Mio. Fässer der Brauerei mit Transpondern bestückt. Neben dem Transponder ist jedoch zusätzlich ein Barcodeetikett auf Basis des EAN 13 angebracht, um die zweifelsfreie Erkennung des Fasses in jedem Fall zu gewährleisten.<sup>20</sup>

Die an den KEGs angebrachten wiederbeschreibbaren und auf eine Entfernung von 150 mm lesbaren Datenträger beinhalten eine eindeutige Identifikationsnummer und das jeweilige Leergewicht des Fasses. Während der physischen Auftragsabwicklung können zusätzlich Statusinformationen wie Produkttyp, Abfülldatum und abgefüllte Menge hinzugefügt werden. Diese Informationen werden an den zwischenbetrieblichen Schnittstellen in der logistischen Kette automatisch erfasst, wodurch der Verbleib der Fässer im Zweifelsfall nachverfolgt werden kann.

---

<sup>19</sup> Internet: [www.future-store.org](http://www.future-store.org)

<sup>20</sup> Fontaine, J., Vortrag zur VLB Oktobertagung 2001

Durch diese Maßnahmen konnte die Rückführung und somit die gesamte Umlaufzeit der Fässer deutlich beschleunigt werden. Nach Schätzungen können so für jeden reduzierten Tag durchschnittliche Umlaufzeit, Fässer im Wert von ca. 2 Mio. Euro eingespart werden.<sup>21</sup>

### **2.6.2 Flensburger Brauerei Emil Petersen GmbH & Co. KG**

Die Flensburger Brauerei setzt zur Verfolgung ihrer 73.000 Bierfässer ebenfalls Transponder als Identifikationsmedium ein. Diese sind allerdings im Gegensatz zu denen bei Scottish Courage eingesetzten Transponder nicht beschreibbar, sondern nur mit einer festkodierten Identifikationsnummer versehen. Sämtliche zu speichernde Informationen zu den Gebinden wie Gebindestammdaten, Gebindelebenslauf, Anzahl und Art der Abfüllungen sowie eventuelle Kundenreklamationen werden auf einer zentralen Datenbank hinterlegt und können bei Bedarf abgerufen werden. Die Zielsetzung bei Implementierung eines Sendungsverfolgungsmodells war hier neben der Optimierung des Gebindebestandes vor allem die Aufzeichnung der Historie jedes einzelnen Gebindes mit dem Hintergrund, die Daten für Wartungs-, Kontroll- und Verfolgungszwecke nutzen zu können.

### **2.7 RFID in Bibliotheken**<sup>22</sup>

Infineon hat für die Nutzer der neuen multimedialen Hauptbücherei in Wien ein anwenderfreundliches Selbstbedienungssystem entwickelt. 240.000 Bücher sowie 60.000 CDs und DVDs aus dem Bestand der neuen Wiener Hauptbücherei sind mit Funkchips zur Datenübertragung ausgestattet. Im neu eröffneten Bibliotheksgebäude können die Besucher ab sofort Bücher, CDs oder DVDs selbstständig und ohne lange Warteschlangen am Schalter ausleihen.

In Wien speichern die Funkchips Angaben wie Exemplarnummer, Autor, Bibliothekskennung, Standort in der Bibliothek, Systematikgruppe, letzter Entleiher, Status (ausgeliehen oder nicht) und die Information über Vollständigkeit bei Medienpaketen (bei mehrbändigen Büchern oder mehrteiligen CDs). Das Gesamtsystem der Wiener Hauptbücherei umfasst darüber hinaus 13 Lese- und Schreibeinheiten zur Verbuchung der ausgeliehenen und zurückgegebenen Medien. Vorteile der RFID-Technologie: Beim Entleih- und Rückgabevergang werden mehrere Bücher zeitgleich erfasst. Bisher muss jedes Etikett im Innenbuchdeckel einzeln ausgelesen werden. Ein Vorgang, der bei vergleichbaren Großstadtbibliotheken rund 3.500 Besucher täglich betrifft.

---

<sup>21</sup> Miller, Graham; Track B: 1045-1145; Frontline 2000

<sup>22</sup> Quelle: <http://www.infineon.com>

Zeiteinsparungen ergeben sich auch bei der Aufnahme neu angekaufter Medien in den Bibliotheksbestand. Anstatt zweier Informationsträger, nämlich dem Barcode für die Verbuchung und dem elektromagnetischen Sicherungstreifen für die Diebstahlsicherung, wird nur der Funkchip mit den Daten beschrieben. Je Arbeitsgang halbiert sich so der Zeitaufwand. Die im Hintergrund wirkende Technologie übernimmt die Routine des Verleihens und Verwaltens der Medien, während die Bibliothekarinnen mehr Zeit für ihre Hauptaufgabe, der Beratung des Lesers finden.

Weitere Vorteile der Umrüstung auf RFID: RFID-Chips sind individuell gekennzeichnet und speichern weit mehr Informationen zum Objekt, als es mit Barcodes je erreichbar wäre. Außerdem können RFID-Chips wieder beschrieben werden, wodurch Daten ausgetauscht oder automatisch aktualisiert werden können. Das funktioniert selbst dann, wenn der Chip nicht sichtbar ist. Die RFID-Chips bieten außerdem Sicherheitsfunktionen und können dem Diebstahl wertvoller Bücher vorbeugen. Dies würde ähnlich dem Diebstahlschutz im Einzelhandel durch eine Schranke realisiert, die bei berührungslosem Kontakt mit dem RFID-Chip im Buch einen Signalton abgibt.

Der erste Schritt zur Selbstbedienungs-Bibliothek ist in Wien bereits vollzogen: Zur Ausleihe legt der Kunde die ausgewählten Bücher auf den Arbeitsplatz und gibt seinen Bibliotheksausweis in den Schlitz des Lesegeräts ein, ähnlich wie bei Geldautomaten. Über eine Funkverbindung mit dem in den Tisch integrierten System werden die Inhalte der RFID-Chips eingelesen und die Ausleihe verbucht. Außerdem kann der Leser über das Terminal seinen Kontostand prüfen und nachsehen, ob er noch ein Buch zurückgeben muss. Ab Ende 2003 soll es auch möglich sein, an einem solchen SB-Terminal die entliehenen Bücher ordnungsgemäß an die Bücherei zurückzugeben. Bei der Einführung eines solchen SB-Systems könnte besonders die Rückgabe entliehener Bücher von den offiziellen Öffnungszeiten losgelöst werden.

240.000 Bücher sowie 60.000 CDs und DVDs aus dem Bestand der neuen Wiener Hauptbücherei wurden zur Datenübertragung ausgerüstet. Sieben Lese- und Schreibeinheiten zur Einarbeitung der RFID-Chips in die Bücher und die Speicherung der Informationen auf den Chips wurden eingerichtet. Weitere sechs Lese- und Schreib-Einheiten stehen den Mitarbeitern für die Verbuchung der ausgeliehenen Medien zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es für die Kunden vier Selbstverbuchungsterminals, so genannte EasyChecks.

Das RFID-Verfahren stellt überall dort eine kostengünstige Lösung dar, wo Tausende von Objekten schnell und zuverlässig identifiziert und verwaltet werden müssen, beziehungsweise deren Position mitverfolgt werden muss. Der Chip kann aber auch in Ausweise, Eintrittskarten und Waren sowie Verpackungen integriert werden. Er hat bis zu 10 kB verfügbaren Speicher. Der Speicher selbst kann für verschiedene Anwender in mehrere Sektoren aufgeteilt werden, nur berechnigte Personen haben dann auf diese gesonderten Bereiche Schreib- oder Lesezugriff. Spezielle Verschlüsselungsverfahren verhindern den unberechnigten Zugriff auf die gesicherten Daten.

Bei der Anwendung ist die Durchgängigkeit der Datenkommunikation von und zu den RFID Etiketten sowie die Anbindung an die Datenbank der entscheidende Faktor. Neben der Auswahl der richtigen Hardwarekomponenten stützt insbesondere die erstellte Software den Erfolg des Gesamtsystems.

Für die Anwendung in Bibliotheken liegt der Chip (13,56 MHz) als RFID-Etikett vor und besteht aus vier Teilen: Chip und Antenne, die gemeinsam das so genannte Inlay bilden, sowie Ober- und Untermaterial der Etiketten, zumeist Papier oder Kunststoff. Das Etikett hat eine Größe von etwa 8 x 5 cm und wird neben dem Barcode auf das Buch aufgebracht. Für die Anbringung auf CDs und DVDs wurde ein spezielles CD Etikett entwickelt, das 30 mm im Durchmesser misst und direkt auf dem Bild oder Tonträger aufgebracht wird.

## **2.8 Visionen**

Man ist bestrebt, in der Zukunft jeden Artikel mittels eines kleinen elektronischen Chips zu kennzeichnen, um ihn von der Produktion bis zum Recycling der Verpackung zu verfolgen.

Das Herzstück des neuen Netzwerks ist der elektronische Produktcode (ePC). Wie ein Barcode verwendet der 96-bit ePC eine Kette von Ziffern, um den Hersteller und die Produktkategorie eines Artikels zu identifizieren. Der ePC fügt jedoch eine dritte Ziffernfolge hinzu: Eine Seriennummer, die jeden einzelnen Artikel bezeichnet. Diese Nummer stellt die einzige auf dem Mikrochip des RFID-Transponders gespeicherte Information dar. Der ePC kann jedoch mit einer enormen Menge von Daten innerhalb einer Datenbank verknüpft werden, wo und wann der entsprechende Artikel hergestellt wurde, sein Verfallsdatum, wohin der Versand erfolgen soll usw.. Außerdem lassen sich die Daten in Echtzeit aktualisieren, während der Artikel verlagert oder weiterverarbeitet wird.

Eine weitere wesentliche Komponente des Systems sind Lesegeräte (auch Abfragegeräte genannt). Diese strahlen elektromagnetische Wellen aus, die die RFID-Transponder antreiben und sie in die Lage versetzen, die auf dem Mikrochip gespeicherten Daten zu senden. In einer Welt, in der jeder Artikel durch einen RFID-Transponder gekennzeichnet ist, zeichnen solche Lesegeräte einen endlosen Fluss elektronischer Produktcodes auf, während die entsprechenden Produkte hergestellt, geliefert und verkauft werden. Alle diese Daten zu übermitteln und zu verwalten ist der wichtigste Teil dieser Gleichung und stellt zugleich die größte Herausforderung dar. Das Auto-ID Center hat eine Software-Technologie mit Namen „Savant“ entwickelt, die als das Nervensystem des neuen Netzwerks fungiert.

Wenn ein Lesegerät in einer Ladezone oder einem Geschäftsregal einen elektronischen Produktcode an Savant übermittelt, wählt dieses sich in einen Objektnamen-Service (ONS) innerhalb des lokalen Netzwerks eines Unternehmens oder im Internet ein, um das mit dem ePC verbundene Produkt zu ermitteln. ONS ist vergleichbar dem Domainnamen-Service, der Computern den Weg zu bestimmten Websites innerhalb des World Wide Webs weist. ONS leitet Savant an eine Unternehmensdatenbank weiter, in der die entsprechenden Produktdaten gespeichert sind.

Bestimmte Informationen zu jedem Produkt, seine wesentlichen Merkmale und die allgemeine Produktkategorie, werden in einer neuen Physical Markup Language (PML) gespeichert, die auf der weithin anerkannten eXtensible Markup Language, kurz XML, basiert. PML erlaubt die Durchführung von Routineaufgaben innerhalb der Unternehmen, wie zum Beispiel die Abfrage der Inventardatenbank im Hinblick auf alle kohlenstoffhaltigen Erfrischungsgetränke oder den Preisvergleich zwischen verschiedenen warm gewalzten Feiblechen einer bestimmten Blechstärke.<sup>23</sup>

Im Anhang befindet sich noch eine Funktions- und Ablaufskizze, die den Einsatz der Transponder mit ePC-Logik erläutert.

---

<sup>23</sup> N.N.; Broschüre: Das neue Netzwerk, [www.autoidcenter.org](http://www.autoidcenter.org) ,

## **3 Expertengespräche**

Im Rahmen der Studie wurde eine Vielzahl von Gesprächen mit Sachverständigen geführt. Insbesondere wurde die Problemstellung mit Vertretern des Getränkefachgroßhandels, mit Getränkeherstellern, mit Herstellern von Getränkekästen sowie Anbietern von Transponderequipment diskutiert und erörtert.

### **3.1 Getränkehandel**

Aus Sicht des GFGHs ist es erforderlich, ein einheitliches bzw. standardisiertes Transpondersystem zu verwenden. Es ist nicht denkbar, verschiedene Systeme von einer Vielzahl von Getränkeherstellern zu verwenden. Außerdem sollte eine Kompatibilität zu Systemen anderer Branchen (z.B. Gemüsestiegen) vorhanden sein, da auch im Einzelhandel nicht mehrere Systeme nebeneinander zu handhaben sind.

Darüber hinaus sollte eine Kompatibilität zu schon bestehenden Barcode-Systemen bestehen.

Da der Transponder als Identifikationsträger dient, muss die Überschneidungsfreiheit der verwendeten Kennungen sichergestellt sein. Besonderes Augenmerk wurde daher auf die Kompatibilität mit den bereits existenten EAN-Standards gelegt. Durch diese Möglichkeiten lassen sich neue Anwender für das EAN-System gewinnen. Damit wächst die Gesamtzahl an Nutzern, die das System tragen und weiterentwickeln, um so den Anwendungsanforderungen gerecht zu werden. Neben den direkten Nutzensvorteilen für den Anwender standardisierter RFID-Systeme bestehen indirekte, positive Effekte für alle, die die EAN-Standards schon in irgendeiner Form nutzen. Die Forderung wird insbesondere von den Rationalisierungsgremien der CCG mitgetragen.

Eine weitere wichtige Forderung ist die Möglichkeit der Pulkerfassung von gesamten Paletten. Dies würde den Warenein- und -ausgang, gerade auch bei kommissionierter Ware erheblich vereinfachen. Insbesondere für die automatische Erfassung von Produktdaten im Wareneingang und beim Kommissionieren würde die Möglichkeit einer pulkweisen Erfassung eine erhebliche Rationalisierung ermöglichen. Voraussetzung ist jedoch eine nahezu 100%ig sichere Erfassung aller Transponder im Antennenfeld.

### **3.2 Getränkehersteller**

Für den Getränkehersteller ist es als Eigentümer der Kästen besonders wichtig, eine kostengünstige Lösung für Transponder bzw. Anbringung der Transponder zu finden.

Außerdem ist es äußerst wichtig, eine Investitionssicherheit zu haben. Neue Kästen, die mit einem Transponder ausgerüstet werden, sollen dann auch für mindestens 10 Jahre genutzt werden können. Dies kann nur erreicht werden, wenn man eine standardisierte Lösung einsetzt. Außerdem soll die Möglichkeit bestehen, schon am Markt befindliche Kästen mit entsprechenden Transpondern nachzurüsten. Dies ist eine sehr schwierige Forderung, da die Bauart der Kästen sehr unterschiedlich ist und häufig keine Nachrüstung zulässt. Zudem ist es generell fraglich, ob es sinnvoll ist, ältere Kästen, die nur noch einige Jahre im Umlauf sind, mit teuren Transpondern auszurüsten. Generell sehen die Getränkehersteller zwar einen Nutzen für sich durch die eindeutige Identifizierung von Getränkekästen, der große Nutzen wird aber im Handel gesehen.

Da in den Abfülllinien Kästen sowohl längs als auch quer gefördert werden können, ist es erforderlich, dass der Transponder bei beiden Ausrichtungsarten gleich gut gelesen werden kann. Es empfiehlt sich eine Anbringung möglichst nahe an einer der Kanten, damit die Leseabstände egal bei welcher Ausrichtung einigermaßen gleich groß sind.

Zur Zeit stellt der große Anteil fremder Flaschen die mit in die Abfülllinie einlaufen ein großes Problem dar. Der Wirkungsgrad einer Abfülllinie mit Mehrweg ist deutlich schlechter als bei Einweg. Daher darf die Installation eines Identifikationssystems auf keinen Fall den Wirkungsgrad der Anlage weiter verringern. Es muss also gewährleistet sein, dass eine hohe Betriebssicherheit von nahe 100 % erreicht werden kann. Die Abfüllung muss auch bei Ausfall des Identifikationssystems weiterlaufen können. Für diesen Fall müssen also organisatorische Ersatzmaßnahmen vorhanden sein.

### **3.3 Hersteller von Getränkekästen**

Getränkekästen bestehen meist aus Polyethylen hoher Dichte (PE HD) einige auch aus Polypropylen (PP). Dabei handelt es sich um Kunststoffe aus der Gruppe der Plastomere (Thermoplaste). PE und PP lassen sich bei Wärme verformen. Die Kästen werden im Spritzgussverfahren hergestellt, d.h. flüssiger Kunststoff wird mit hohem Druck in eine Form gespritzt und erstarrt dann beim Erkalten. Es ist zwar möglich, Dinge (z.B. Transponder) direkt in der Form vorzulegen und diese dann mit einzuspritzen. Dies erfordert jedoch eine Resistenz gegenüber hohen Temperaturen (~ 250°C) und hohem Druck (500 bar).

Die Inlays von üblichen Folientranspondern bestehen aus PET oder PVC. Das PET bzw. PVC kann aber aufgrund der Materialeigenschaften keine Verbindung mit PE eingehen. Durch die Abkühlung nach dem Spritzguss schrumpft der Kasten noch etwas in seiner Größe. Die Folie des Transponders macht diesen Schrumpfungsprozess jedoch nicht mit. So kommt es im Inneren des Kastens zur Blasenbildung. Dies wirkt sich äußerst negativ auf die Stabilität des Kastens und die Funktion des Transponders aus. Um eine haltbare Verbindung

zu erzielen, wären Inlays aus PE-Folie notwendig. Aus Sicht der Kastenhersteller kann alternativ ein vorlaminierendes Inlay nachträglich am Kasten durch Ultraschallschweißen befestigt werden. Dieser Schritt ist jedoch sehr aufwendig und teuer.

Das Ultraschall-Schweißverfahren funktioniert wie folgt: Beim Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen mit Ultraschall werden die vom Generator erzeugten elektrischen Schwingungen im Konverter (Schallwandler) in mechanische Schwingungen umgewandelt, durch das Amplituden-Transformationsstück (kurz: Ampli od. Zwischenstück) übersetzt und über die Sonotrode (Schweißwerkzeug) den zu verbindenden Werkstücken zugeleitet. Dabei arbeiten der Generator und das sog. Schwinggebilde in Resonanz. Durch die Reflexion der mechanischen Schwingungen an der schallabstrahlenden Endfläche der Sonotrode bildet sich eine stehende Welle aus, die Energie in die Werkstücke überträgt. Die den Werkstücken unter einem bestimmten Anpressdruck zugeleiteten mechanischen Schwingungen werden absorbiert und an der Grenzfläche reflektiert. Durch die daraus entstehende Molekular- und Grenzflächenreibung entsteht Wärme. Der Kunststoff beginnt zu erweichen und es bildet sich im Bereich der Fügezone aufgrund der plastifizierten und stark dämpfenden Kunststoffschicht eine Schallsperre, die zu einer sehr intensiven Aufschmelzung des Kunststoffes führt, d.h. die Reaktion beschleunigt sich von selbst, da ein steigender Anteil der Schwingungsenergie in Wärme umgesetzt wird. Es findet also ein Verschweißen durch innere Reibung statt. Nach einer bestimmten Halte- bzw. Abkühlzeit unter Beibehaltung der Anpresskraft ist die Schweißverbindung geschaffen.<sup>24</sup>

Als wichtiger Punkt, ist die Möglichkeit des Recyclings zu nennen. Üblicherweise werden alte Kästen geschreddert und zu neuen Produkten aus PE verarbeitet. Der Transponder enthält aber in der Regel etwas Silizium und auch Kupfer. Es muss sichergestellt werden, dass diese Verbindungen in den neuen Produkten keinen negativen Einfluss haben. Ansonsten muss der Transponder vor dem Recycling entfernt werden.

### **3.4 Hersteller von Rücknahmeautomaten**

Für die Rücknahme von kompletten Kästen (Kasten mit leeren Flaschen), ist für die Erfassung der Flaschen im Kasten eine relativ komplexe optische Erkennung erforderlich. Diese befindet sich im oberen Bereich des Annahmeschachtes des Leergutautomaten. Aus diesem Grund ist der Einbau von RF-Antennen nur im unteren Bereich des Rücknahmeschachtes (evtl. im Boden) möglich. Daher ist es sinnvoll, auch die Transponder im unteren Bereich des Kastens einzubauen. Dadurch würden die verschiedenen Bauhöhen der unterschiedlichen Kästen keinen Einfluss auf die Leseabstände haben.

---

<sup>24</sup> Internet: <http://www.ultraschallschweissen.de>

## **4 Erhebung**

Das Ziel dieser Erhebung war es zu klären, ob und in welcher Art eine Notwendigkeit zur Erarbeitung von Vorschlägen für die Optimierung und Vereinfachung der logistischen Abläufe, des Vertriebs und der Distribution im Getränkefachgroßhandel besteht.

Die Umfrage sollte in erster Linie zeigen, wie groß der Kenntnisstand und die Akzeptanz im Getränkefachgroßhandel zu Einsatzmöglichkeiten von intelligenten Identifikationssystemen für die Sendungsverfolgung von Mehrweggetränkegebinden und speziell Getränkekästen ist. In diesem Zusammenhang wurde die Fragestellung vom generellen Kenntnisstand zur Transpondertechnologie und die momentane Nutzung solcher oder ähnlicher Systeme über die Forderung, welche Daten in den Transpondern hinterlegt sein sollten, bis hin zur Bereitschaft, sich an durch die Einführung eines derartigen Verfahrens entstehenden Kosten zu beteiligen, ausgeweitet.

Sie sollte außerdem die spezifischen Problemstellen und Optimierungspotentiale bei der Mehrweggetränkedistribution ermitteln, die durch die zunehmende Gebindevielfalt bei der Mehrzahl der Händler immer diffiziler wird.

Eine weitere Fragestellung sollte klären, inwieweit es den Händlern möglich ist, eine Chargenverfolgung der von ihnen vertriebenen Waren durchzuführen. Durch die Anfang 2002 in Kraft getretene EU-Verordnung 178/2002 und die ab 2005 resultierende Pflicht zur Chargenverfolgung ist hier Handlungsbedarf erforderlich.

Um die Ergebnisse klarer darzustellen, wurde eine Einteilung der Betriebe in spezifische Größen nach ihrem Jahresumsatz vorgenommen. Zudem wurde in der Befragung die vertriebene Getränkemenge in Einweg- und Mehrweggebinde unterteilt und auf die Anzahl unterschiedlicher Kästen eingegangen.

Dank einer regen Beteiligung der angeschriebenen Betriebe, konnte so ein repräsentatives Umfrageergebnis erzielt werden.

### **Ergebnisse der Erhebung**

Der Fragebogen wurde an über 1100 Getränkefachgroßhandlungen im Bundesgebiet versendet. Insgesamt konnten 99 Rückläufe ausgewertet werden. Die Rücklaufquote lag also bei 9 %. Dies ist für diese recht umfangreiche Befragung als gut zu bewerten.

## 4.1 Fragen zum Unternehmen und Sortiment

### Größenverteilung der befragten Unternehmen

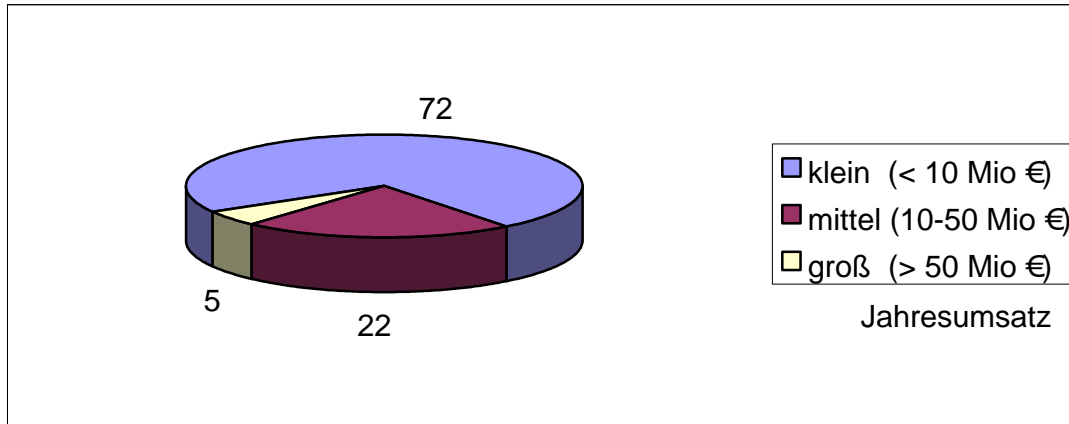


Abbildung 9: Größenverteilung der befragten Unternehmen (Jahresumsatz)

Insgesamt antworteten 99 der angeschriebenen GFGHs. 72 Unternehmen gaben an, einen Jahresumsatz von weniger als 10 Millionen Euro zu haben, 22 Unternehmen gaben an, einen Jahresumsatz zwischen 10 und 50 Millionen Euro zu haben und 5 der Unternehmen haben einen Jahresumsatz von mehr als 50 Millionen Euro. Aufgrund dieser Angaben findet im weiteren Verlauf der Auswertung eine Einteilung in kleine, mittlere und große Unternehmen statt.

### Wie viele unterschiedliche Getränkemehrwegartikel haben Sie in Ihrem Sortiment?

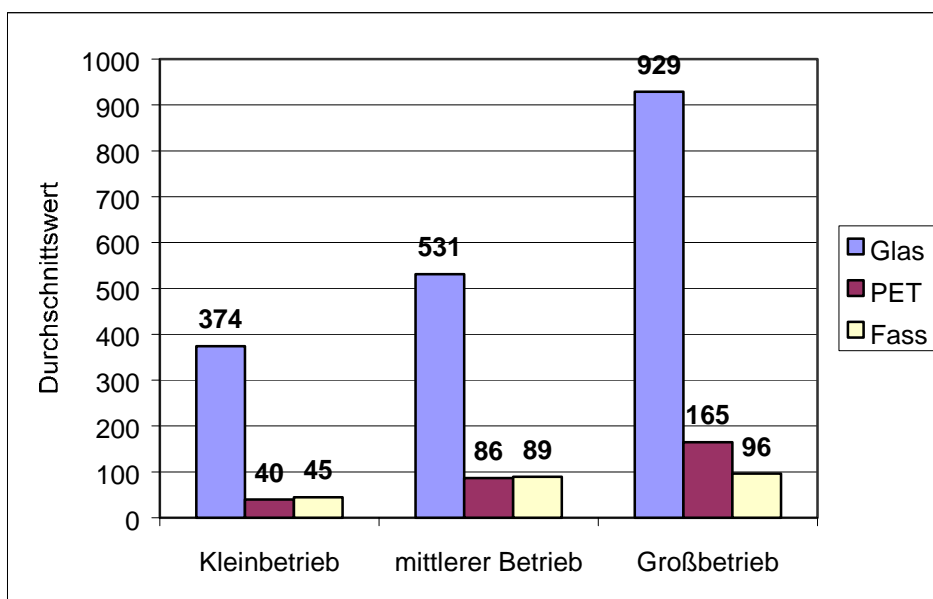


Abbildung 10: Sortimentsstruktur der befragten Unternehmen

Die Grafik zeigt, dass die Individualisierung im Getränkebereich sehr hoch ist. Schon Kleinbetriebe haben im Schnitt 374 unterschiedliche Glas-Mehrwegartikel im Sortiment. Bei Großbetrieben ist die Anzahl sogar fast dreimal so hoch. Auch im PET- und Fass-Segment ist die Anzahl unterschiedlicher Mehrwegartikel hoch, und es ist vor allem im PET-Bereich mit einer weiteren Steigerung zu rechnen.

*Wie groß ist der Anteil der Getränkemenge in Einweg- bzw. Mehrwegverpackungen in Ihrem Sortiment?*

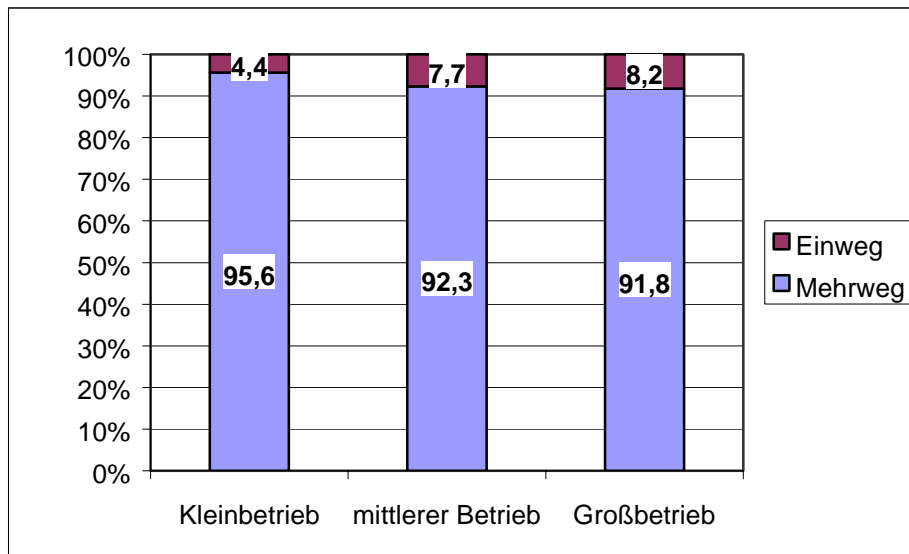


Abbildung 11: Anteil Mehrweg – Einweg im GFGH

Kleinbetriebe haben im Schnitt einen Einweg-Anteil von 4,4 %. Bei Großbetrieben liegt der Anteil schon bei 8,2 %. Fast alle Befragten gingen jedoch von einer weiteren Steigerung des Einweganteils aus.

*Von wie vielen unterschiedlichen Herstellern führen Sie Mehrwegartikel in Ihrem Sortiment?*

Tabelle 1: Unterschiedliche Mehrwegartikel der Hersteller

Hersteller	Flaschenbier		Mineralwasser/Süßgetr.		Saft/ Nektar		Sonstige	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<10 Hersteller	7	7	15	15	68	69	50	55
10-20 Hersteller	17	17	28	29	22	22	16	18
20-40 Hersteller	41	42	39	40	4	4	13	14
>40 Hersteller	33	34	16	16	4	4	12	13
Summe	98	100	98	100	98	100	91	100

Vor allem bei Bier sind sehr viele unterschiedliche Hersteller bei den Getränkefachgroßhändlern vertreten. Fast ein Drittel der Händler muss sogar mit Artikeln von mehr als 40 verschiedenen Brauereien arbeiten. Bei anderen Artikeln wie z.B. Mineralwasser ist diese

Zahl nicht so hoch, wobei die Erwartungen in diesem Bereich dahingehen, dass zukünftig mehr Individualartikel auf den Markt kommen werden.(s. Seite 30 unten)

*Wie viele unterschiedliche Mehrwegflaschentypen führen Sie in Ihrem Sortiment?*

Tabelle 2: Unterschiedliche Mehrwegflaschentypen im Sortiment

	Flaschenbier		Mineralwasser/Süßgetr.		Saft/ Nektar		Sonstige	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<5	12	12	9	9	46	47	51	57
5-10	36	36	27	28	32	33	17	19
10-20	31	31	25	26	16	16	10	11
20-40	15	15	31	32	4	4	10	11
>40	5	5	6	6	0	0	1	1
Summe	99	100	98	100	98	100	89	100

Bei den Flaschentypen ist die Anzahl unterschiedlicher Artikel noch nicht so hoch, obwohl auch hier der Trend hin zur Individualisierung geht. Daher wird erwartet, dass zukünftig vor allem bei Bier und Mineralwasser die Zahl unterschiedlicher Flaschentypen zunimmt.

*Wie viele unterschiedliche Getränkekästen befinden sich in Ihrem Sortiment? (bezogen sowohl auf Hersteller als auch auf Flaschengröße/-anzahl)*

Tabelle 3: Unterschiedliche Getränkeboxen im Sortiment

	Flaschenbier		Mineralwasser / Süßgetr.		Saft / Nektar		Sonstige	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
0-20	12	14	39	47	78	93	78	93
20-40	25	30	28	34	3	4	4	5
40-60	14	17	11	13	2	2	0	0
60-80	12	14	1	1	0	0	0	0
80-100	11	13	3	4	1	1	2	2
>100	9	11	1	1	0	0	0	0
Summe	83	100	83	100	84	100	84	100

Durchschnittliche Anzahl an unterschiedlichen Getränkekästen für kleine, mittlere und größere Betriebe.

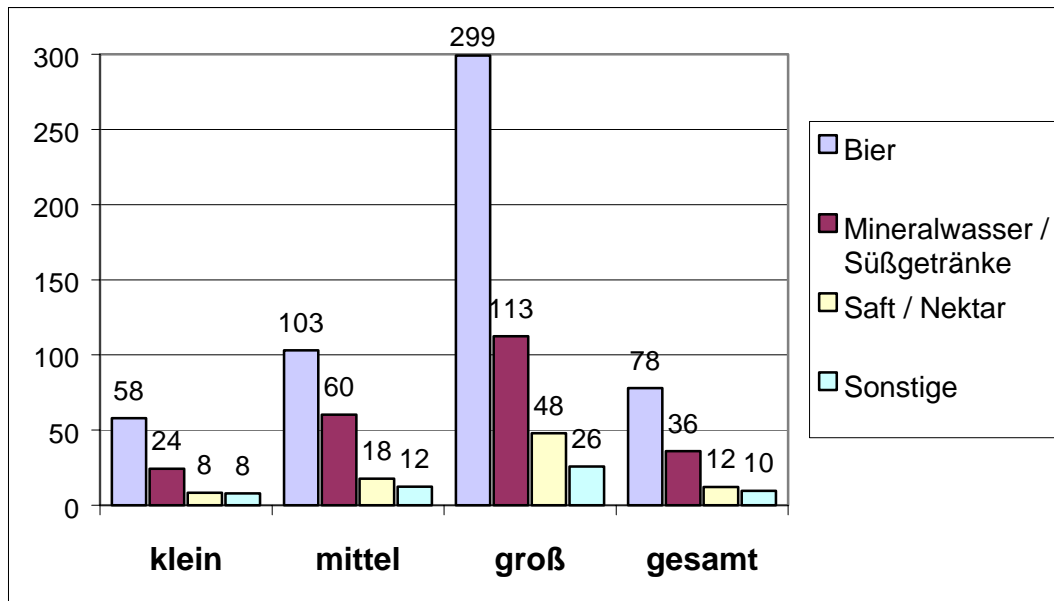


Abbildung 12: Anzahl an unterschiedlichen Getränkekästen bei den Unternehmen (Ø)

Die durchschnittlichen Werte für die verschiedenen Unternehmensgrößen, zeigen, dass schon kleinere Betriebe ca. 100 verschiedene Kästen in ihrem Sortiment führen. Diese müssen natürlich auch im Rückfluss sortiert werden. Mittelgroße Unternehmen haben durchschnittlich 200 verschiedene Kasten, größere Betriebe sogar ca. 500.

Welche Entwicklungen können Sie in Ihrem Unternehmen in Bezug auf die Verpackungen feststellen? (Zu-, Abnahme, Verschiebungen etc.)

Tabelle 4: Entwicklungen bei den Unternehmen in Bezug auf die Verpackungen

	Anzahl
Zunahme Individualgebinde	49
Zunahme PET Mehrweg	24
Zunahme PET Einweg	17
Zunahme Einweg und Dose	11
Zunahme Trendgetränke in EW	10
Abnahme Glasflaschen	9
Abnahme Fassbier	5
Abnahme Bier	4

Einen starken Trend sehen die Getränkehändler in der Entwicklung von neuen individuellen Gebinden, insbesondere bei den Getränkekästen aber auch bei Flaschen. Weiterhin wird eine Zunahme von PET-Flaschen, sowohl bei Mehrweg als auch bei Einweg, beobachtet. Bei Getränken in Einwegverpackungen wird eine Zunahme beobachtet, insbesondere bei

sogenannten Trendgetränken (Alcopops). Hingegen werden Rückgänge bei Glasflaschen, Fassbier und allgemein beim Bier gesehen.

#### 4.2 Fragen zur Warenidentifizierung und Transpondertechnologie

*Könnten Sie bei einem Rückruf durch einen Hersteller die entsprechende Charge identifizieren?*

Tabelle 5: Möglichkeit der Identifikation einer Charge bei Rückruf

	Anzahl	%
Ja	47	47,5
Nein	37	37,4
Weiß nicht	15	15,2
Summe	99	100

Knapp die Hälfte der Befragten gab an, die Getränkecharge im Falle eines Rückrufes durch den Hersteller identifizieren zu können. Die Möglichkeiten beziehen sich jedoch in der Regel auf eine Sichtkontrolle der Etiketten im Lager, bei der das MHD, das Abfülldatum, bzw. die Chargennummer kontrolliert wird. Nur zwei Unternehmen gaben an, die Chargennummer beim Wareneingang zu registrieren und diese in der EDV zu erfassen.

*Können Sie eine Chargenverfolgung zum Einzelhandel oder Endverbraucher durchführen?*

Tabelle 6: Möglichkeit der Chargenverfolgung bis zum LEH

	Anzahl	%
Ja	7	7,1
Nein	78	79,6
Weiß nicht	13	13,3
Summe	98	100

Die Frage, wo eine Charge verblieben ist, können nur 7 befragte Getränkehändler beantworten. Nur einer gab an, die Chargennummer auch beim Warenausgang über die EDV zu erfassen.

Werden EAN 128-Transportetiketten in Ihrem Unternehmen verwendet?

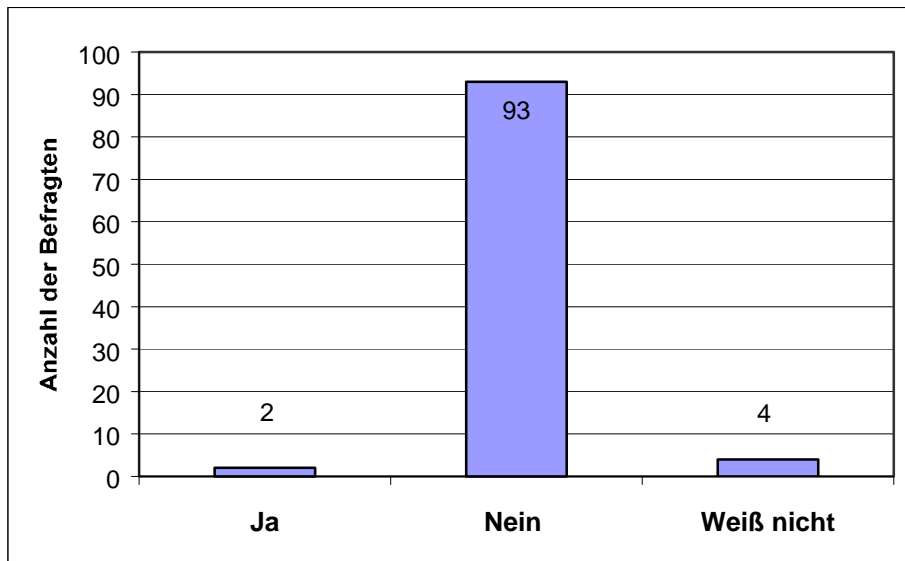


Abbildung 13: Nutzung von EAN-Transportetiketten in den Unternehmen

Nur zwei der befragten Getränkeshändler wenden das EAN 128 Transportetikett in ihrem Unternehmen an.

Sind Ihnen die Begriffe „Transponder“ oder „Radio Frequency Identification“ (RFID) bekannt?

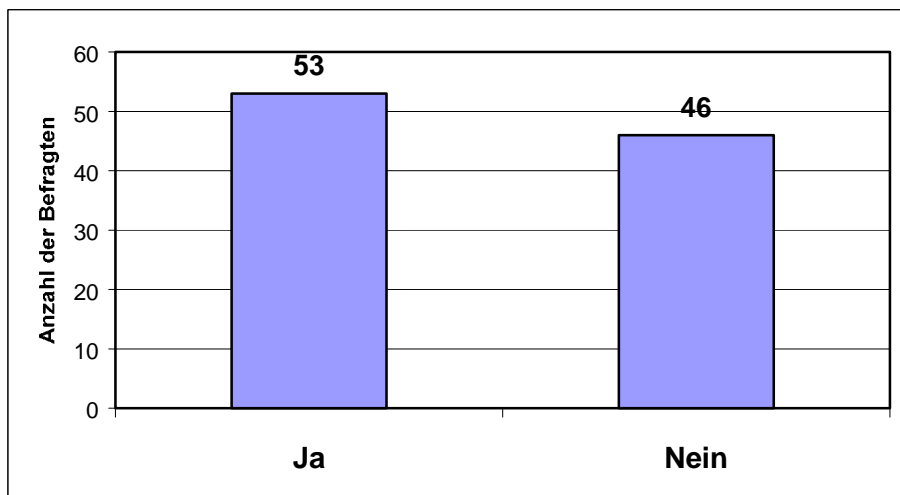


Abbildung 14: Kenntnisstand über Transponder und RFID

53 der Befragten waren die Begriffe „Transponder“ oder „RFID“ bekannt. 46 waren diese Begriffe nicht geläufig. Knapp die Hälfte muss also erst noch über die Möglichkeiten dieser Technologie informiert werden.

*Kennen Sie Anwendungsgebiete dieser Technologie?*

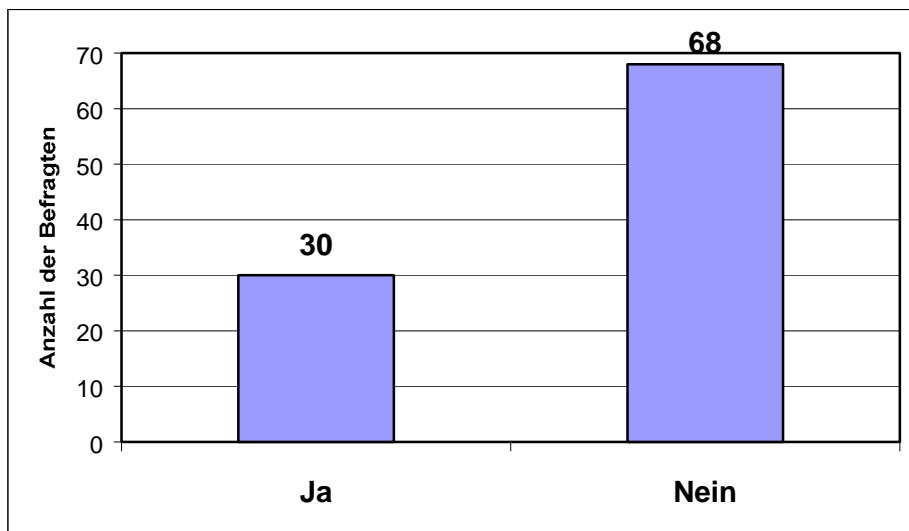


Abbildung 15: Kenntnisstand zu Anwendungsmöglichkeiten der Transpondertechnologie

Nur 30 Befragte kannten eine Anwendung von Transpondern. 68, also gut zwei Drittel, kannten keine Anwendung. Zu den bekannten Anwendungen gehören die KEG(Fass)-Identifikation, allgemeine Warenidentifikation, Wegfahrsperrern, Skipass, Zeiterfassung, Flugzeugidentifikation. Keines der befragten Unternehmen nutzt die Transpondertechnologie im eigenen Betrieb.

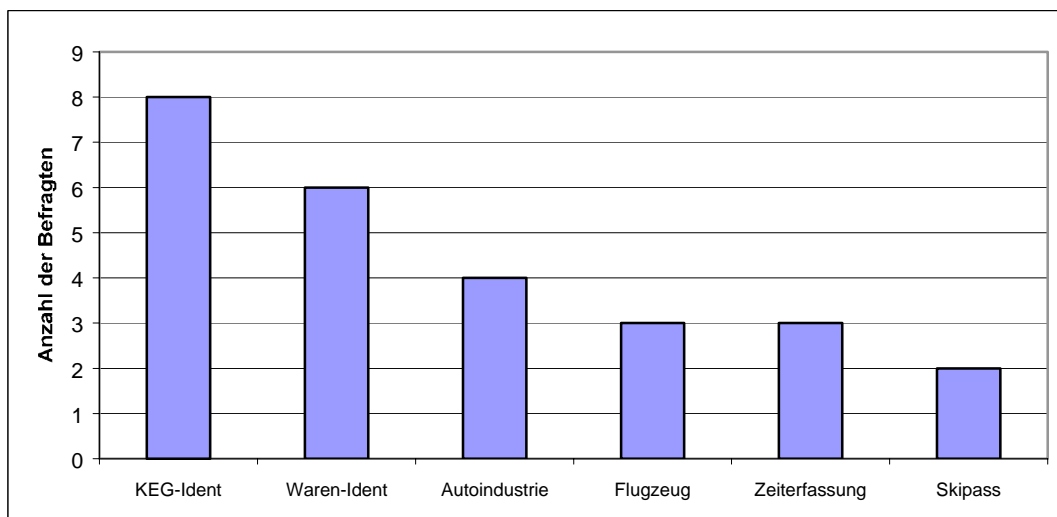


Abbildung 16: Die bekannten Anwendungsmöglichkeiten der Transpondertechnologie

Denken Sie, dass es einen praktischen Nutzen gibt, wenn Getränkekästen eindeutig identifiziert werden können?

Tabelle 7: Nutzen der eindeutigen Identifizierung von Getränkekästen

	Anzahl	%
Ja	50	51,5
Nein	20	20,6
Weiß nicht	27	27,8
Summe	97	100

Die Hälfte der befragten Firmen kann sich vorstellen, dass der Einsatz der Transpondertechnologie und die damit verbundene Möglichkeit zur eindeutigen Identifikation der Kästen, einen Nutzen für ihr Unternehmen hätte. Zur Frage, welchen Vorteil eine solche Verfolgbarkeit hätte, antwortete die Mehrzahl der Betriebe, dass dadurch eine Chargenverfolgung möglich wäre. Dieselbe Anzahl der Befragten gab an, dass dadurch eine Einhaltung der Lieferverträge erzielt werden kann. Weitere positive Effekte durch diese Technologie wären laut der Befragten die Verbesserung des Warenflusses und die Möglichkeit zur automatischen Sortierung von Leer- bzw. Vollgut.

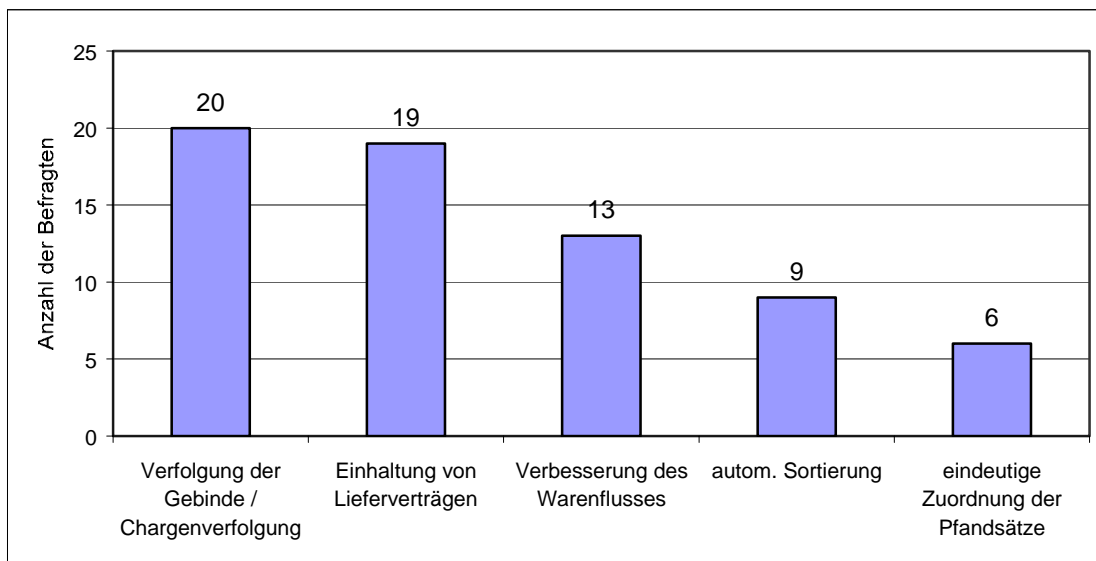


Abbildung 17: Vorteile der eindeutigen Identifizierung von Getränkekästen

Welche Daten sollten Ihrer Meinung nach vom Hersteller im Transponder hinterlegt sein?

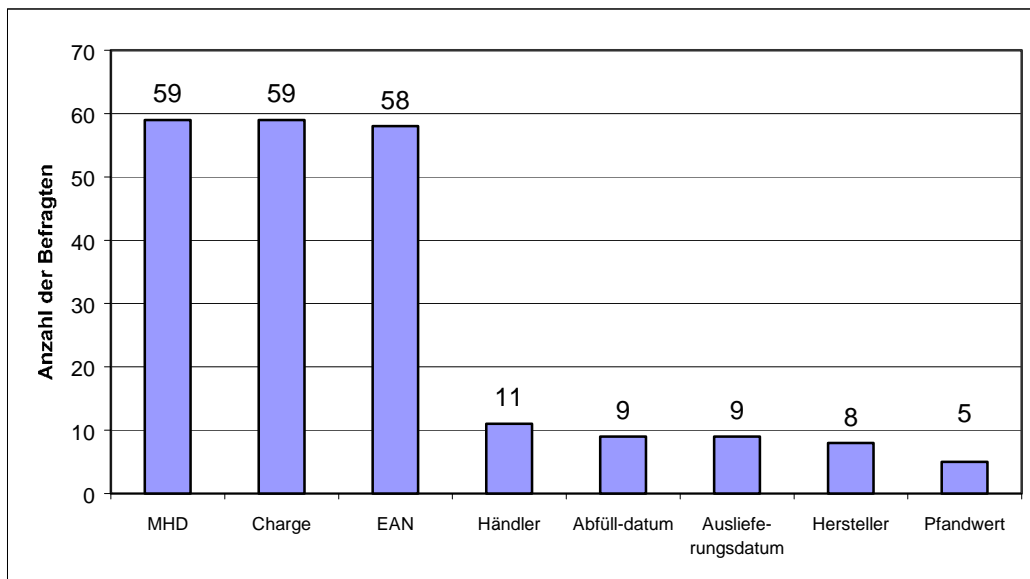


Abbildung 18: Minimum der im Transponder hinterlegten Daten

Die Daten, die nach den Aussagen der meisten Befragten in einem Transponder hinterlegt sein sollten, sind das Mindesthaltbarkeitsdatum, die Charge und die EAN. Daten wie Abfüll- oder Auslieferungsdatum oder Pfandwert spielen bei den Befragten Unternehmen keine besonders große Rolle.

Welche für Ihr Unternehmen relevanten Daten würden Sie selbst im Transponder hinterlegen wollen?

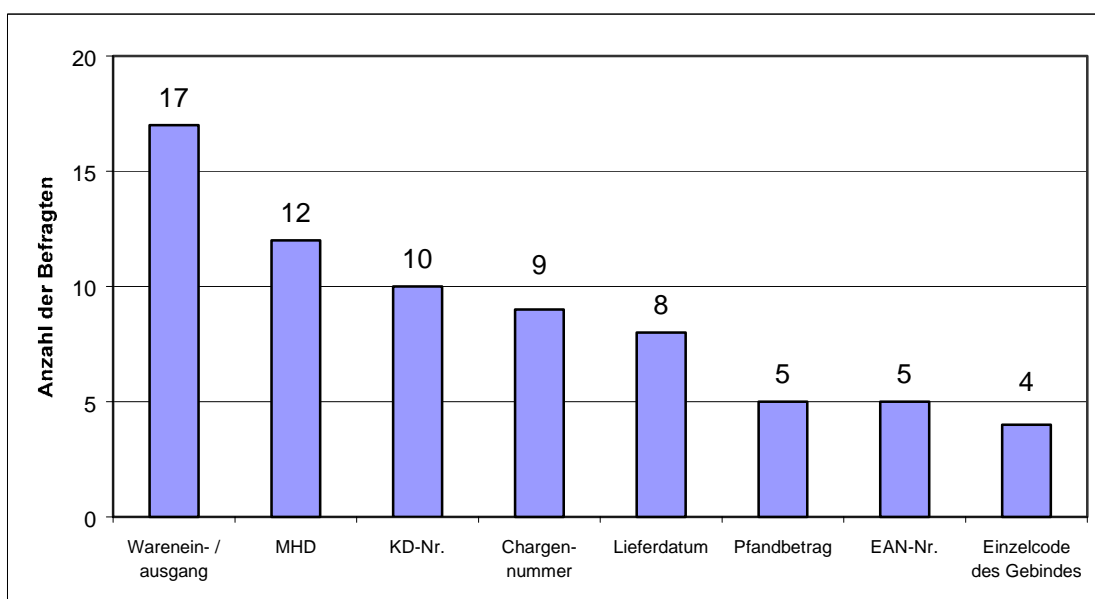


Abbildung 19: Weitere wichtige Daten im Transponder

Bei den Daten, die die Betriebe selbst hinterlegen würden, wurde der Warenein- bzw -ausgang am meisten genannt. Gefolgt vom Mindesthaltbarkeitsdatum, der Kundennummer, der Charge und dem Lieferdatum. Daten wie Pfandbetrag oder EAN-Nummer würden nur von einer geringen Anzahl der Betriebe in den Transpondern hinterlegt werden.

*Die Getränkehersteller als Eigentümer der Mehrwegkästen müssten diese mit Transpondern ausrüsten lassen. Wären Sie bereit, sich an diesen Kosten zu beteiligen, wenn Sie einen wirklichen Nutzen durch die Einführung dieser Technologie hätten?*

Tabelle 8: Bereitschaft der Beteiligung an den Kosten der Transponderausrüstung der Kästen

	Anzahl	%
Ja	28	29
Nein	43	44
Weiß nicht	26	27
Summe	97	100

Nur knapp ein Viertel der Befragten wäre bereit, sich an den Kosten für die Ausrüstung der Kästen mit Transpondern zu beteiligen. Ein weiteres Viertel weiß nicht, ob sie sich an diesen Kosten beteiligen würden. Diese Anzahl stimmt mit der überein, die nicht wissen, ob sie von dieser Technologie einen praktischen Nutzen zu erwarten hätten. Einige merkten an, dass sie es nicht völlig ausschliessen, wenn sie von dieser Technologie profitieren würden.

Für die übrigen Befragten (knapp die Hälfte) kommt eine Beteiligung an diesen Kosten für ihr Unternehmen nicht in Frage.

#### 4.3 Fragen zur Anwendung von ECR (Efficient Consumer Response)

Gibt es Planungen für den Aufbau von ECR mit den Getränkeherstellern und dem LEH?

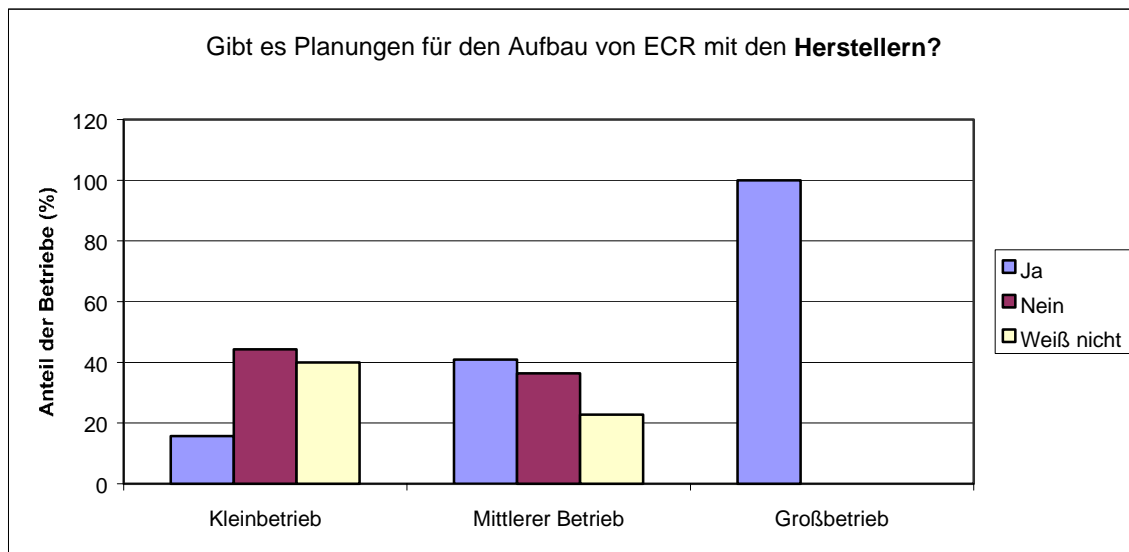


Abbildung 20: Planungen für den Aufbau von ECR mit den Herstellern

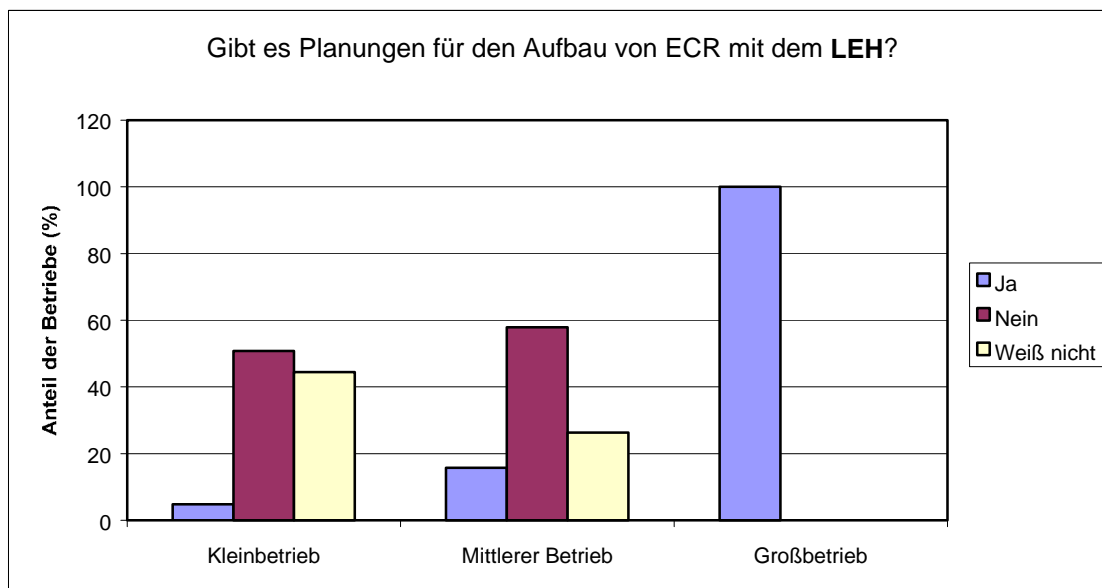


Abbildung 21: Planungen für den Aufbau von ECR mit dem LEH

Die Planungen zum Aufbau von ECR vom Handel zu Herstellern bzw. LEH werden in erster Linie von Großbetrieben durchgeführt. Sämtliche Großbetriebe sind mit den Planungen in diesem Bereich beschäftigt. Bei mittelgroßen und Kleinbetrieben gibt es nur den Ansatz bei einigen wenigen Betrieben. Ein Großteil weiß überhaupt nicht, ob es Planungen gibt. Dabei spielt eventuell eine Rolle, dass einige der Unternehmen mit der Begrifflichkeit nichts anfangen können.

Haben Sie eine internationale Lokationsnummer (ILN)?

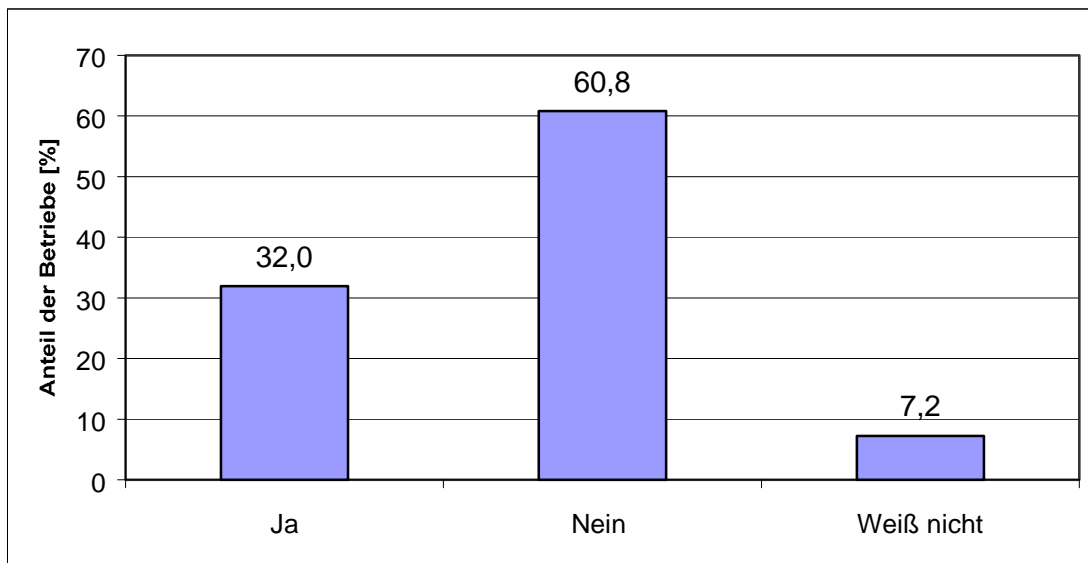


Abbildung 22: Besitz einer internationalen Lokationsnummer (ILN) der Unternehmen

Zwei Drittel der Unternehmen besitzen keine internationale Lokationsnummer. Dies steht auch im Zusammenhang, dass in mindestens zwei Drittel der Unternehmen auch keine EAN 128 Transportetiketten verwendet werden.

Wie pflegen Sie Ihre Artikelstammdaten?

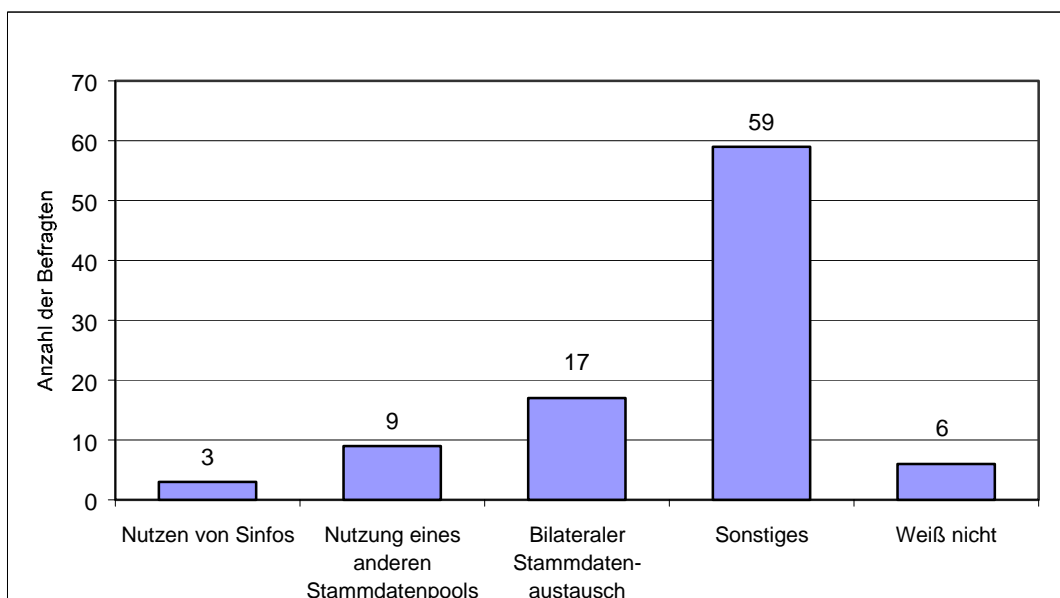


Abbildung 23: Artikelstammdatenpflege der Unternehmen

Die Nutzung eines Stammdatenpools wie Sinfos ist nicht sehr verbreitet. Für gerade 10% der Befragten kommt zur Pflege der Artikelstammdaten ein Stammdatenpool zum Einsatz. Gerade die Stammdatenpflege und der freie Zugriff auf die Daten in einem Pool wird von

Experten als wichtiger Bestandteil eines RFID-basierten Verfolgungssystems gesehen. Gerade bei read-only-Systemen (ePC) die von der GCI befürwortet werden brauchen eine gutes Stammdatenmanagement.

*Wie erfolgt der Geschäftsdatenaustausch (z.B. Bestellungen, Rechnungen, Liefermeldungen etc.) zwischen Getränkeherstellern bzw. LEH und Ihrem Unternehmen?*

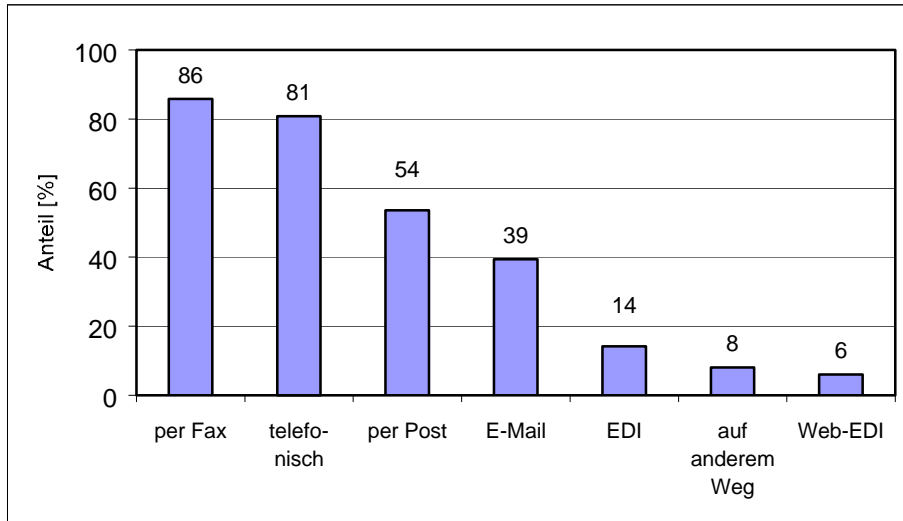


Abbildung 24: Geschäftsdatenaustausch der Unternehmen

Der Geschäftsdatenaustausch erfolgt hauptsächlich über klassische Wege wie Fax, Telefon oder Post. Elektronische Übermittlung der Daten z.B. via E-Mail spielt eher eine untergeordnete Rolle.

*Nutzen Sie EANCOM®-Nachrichten (z.B. ORDERS, DESADV, INVOIC etc.) für den Geschäftsdatenaustausch?*

Tabelle 9: Genutzte EANCOM® - Nachrichten der Unternehmen

	Anzahl	%
Ja	7	7,2
Nein	88	90,7
Weiß nicht	2	2,1
Summe	97	100

90% der Befragten nutzen keine EANCOM® - Nachrichten. D.h. auch in diesem Bereich läuft der Geschäftsdatenaustausch weitestgehend nach klassischen Methoden.

#### 4.4 Fragen zur Distribution

Wie erfolgt Ihre Beschaffung?

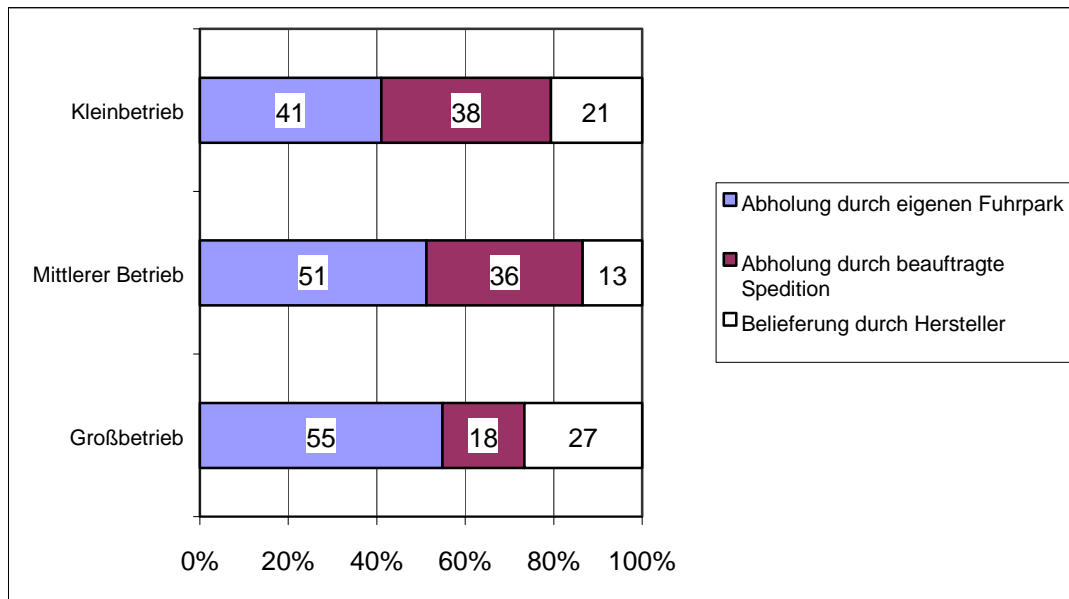


Abbildung 25: Beschaffungsform der Unternehmen

Großbetriebe besitzen meist einen eigenen großen Fuhrpark zur Beschaffung. Ein weiterer großer Teil wird direkt von den Herstellern geliefert. Beauftragte Speditionen spielen bei der Beschaffung eher eine untergeordnete Rolle. Bei mittleren und Kleinbetrieben sind diese Anteile verschoben. Bei diesen Unternehmen wird ein großer Anteil der Beschaffung von beauftragten Speditionen abgewickelt. Die geringere Belieferung durch Hersteller liegt hier vermutlich an den kleineren Beschaffungsmengen. Der niedrigere Prozentsatz der Abholung durch eigene LKW ist bedingt dadurch, dass sich diese Betriebe keinen großen Fuhrpark leisten können bzw. wollen.

Wie viele Kästen gehen von Ihnen aufgrund nicht ausreichender Restlaufzeiten jährlich an den Hersteller zurück?

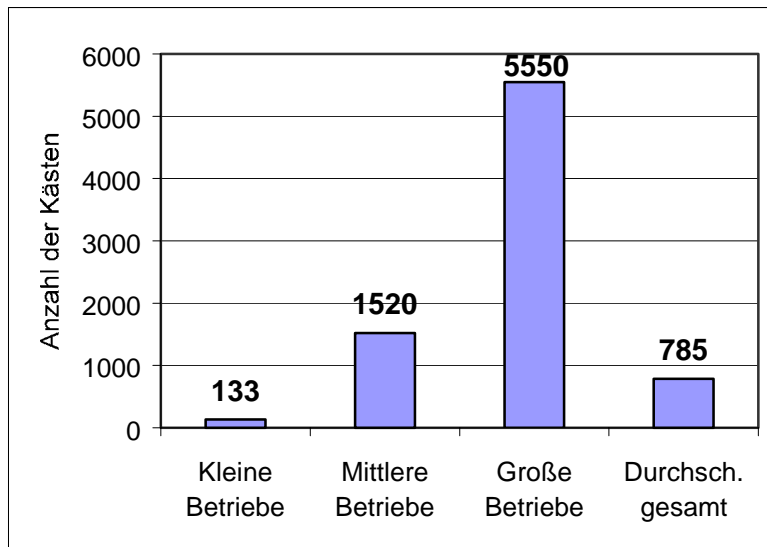


Abbildung 26: An den Hersteller zurückgehende Kästen

Wie die Grafik zeigt, gehen viele Kästen aufgrund nicht ausreichender Restlaufzeiten an den Hersteller zurück. Bei Großbetrieben liegt die Anzahl bei durchschnittlich 5550 Kästen/Jahr. Hier ist Optimierungspotential vorhanden, welches sich durch eine Einführung von transpondergestützter Technologie zu einem gewissen Teil ausschöpfen lassen könnte

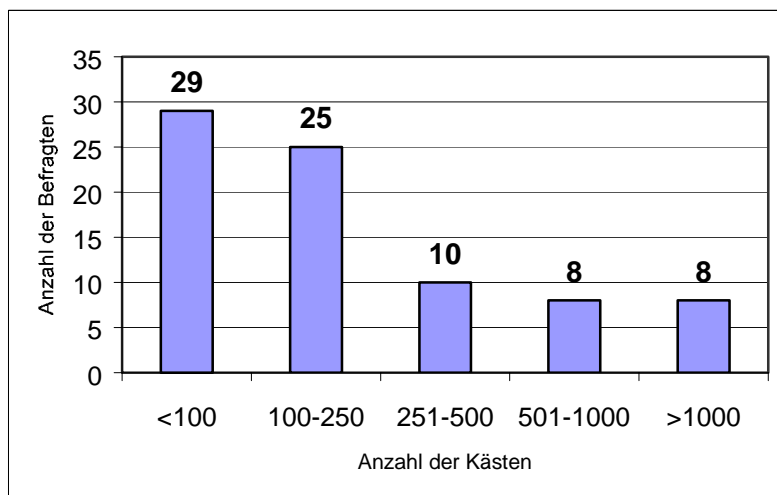


Abbildung 27: Anzahl der an den Hersteller zurückgehenden Kästen

Wie viele Kästen kommen aufgrund nicht ausreichender Restlaufzeiten jährlich aus dem LEH oder den Getränkeabholmärkten an Sie zurück?

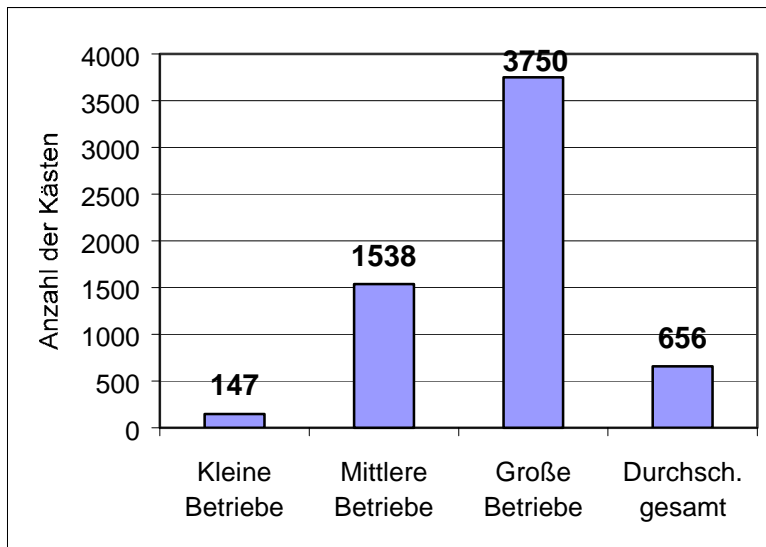


Abbildung 28: Aus dem Handel zurückkommende Kästen

Bei dieser Abbildung ergibt sich ein ähnliches Bild wie in der obigen Grafik (s. Seite 40). Auch aus dem LEH kommen sehr viele Kästen aufgrund nicht ausreichender Restlaufzeiten an den Handel zurück.

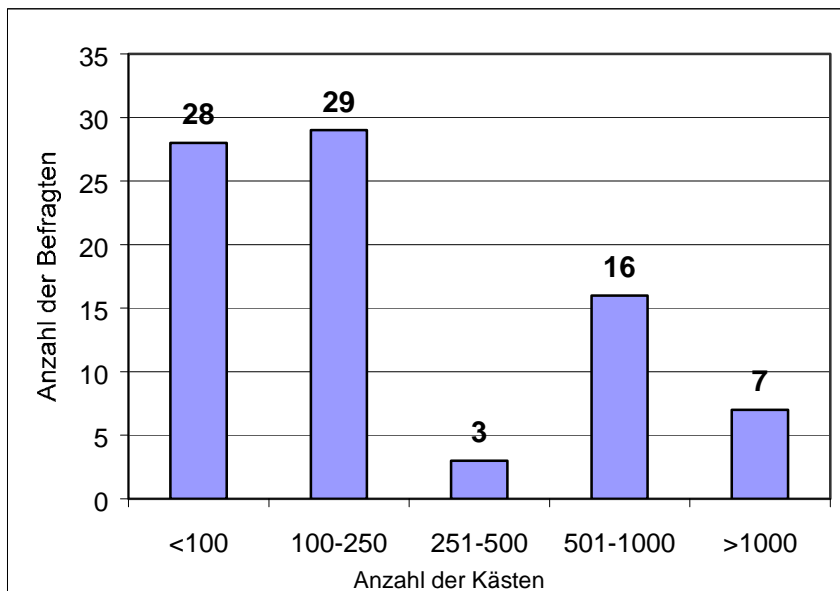


Abbildung 29: Anzahl der aus dem Handel zurückkommenden Kästen

Für wie lange halten Sie Ihre verschiedenen Mehrwegartikel vor? (Angabe in Tagen)

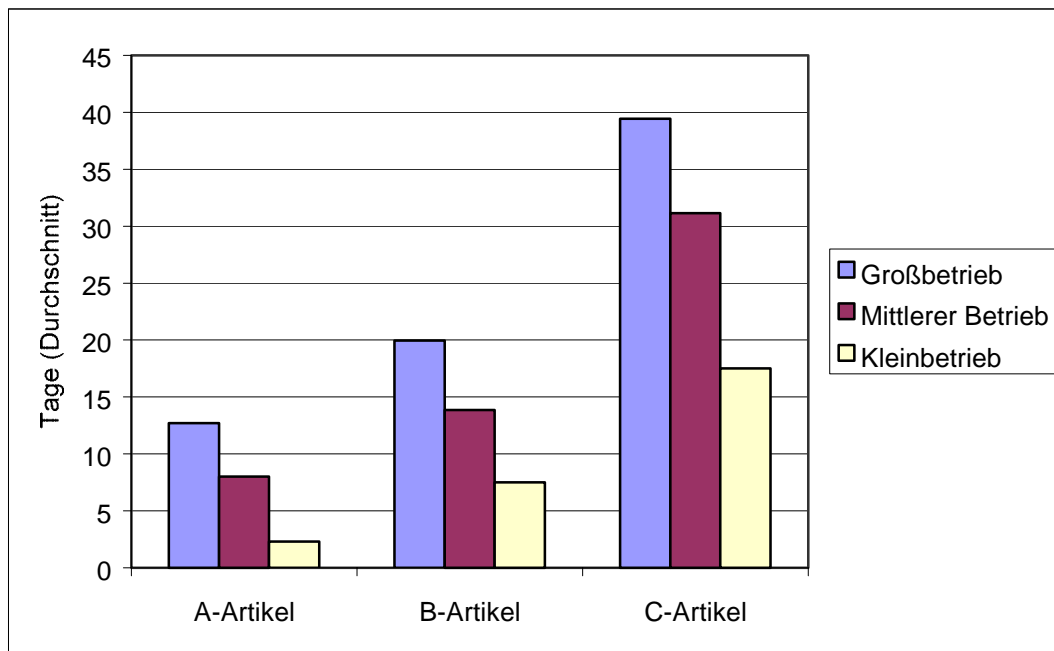


Abbildung 30: Vorhaltezeit der verschiedenen Mehrwegartikel

Je nach Größe des Betriebes sind die Aufbewahrungszeiten der verschiedenen Artikel unterschiedlich. Aufgrund anderer Lagermengen und -kapazitäten sowie Lagerbedingungen bewahren Großbetriebe ihre Artikel z.T. deutlich länger auf als Kleinbetriebe. Dieses gilt für A-, B-, sowie C- Artikel.

Welche Vollgutmengen in Mehrwegverpackungen haben sie auf Lager? (Anzahl der Kästen)

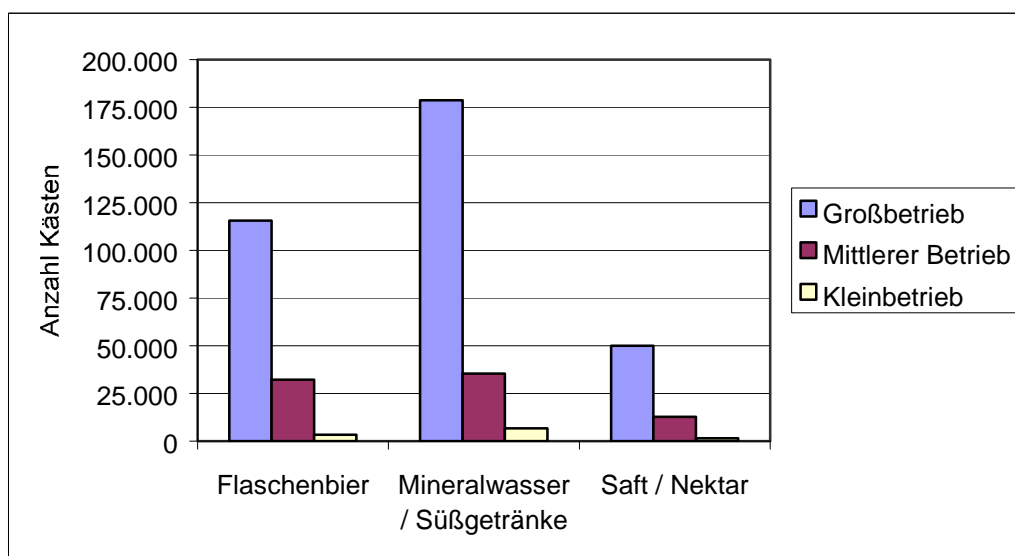


Abbildung 31: durchschnittliche Vollgutmengen im Lager

Deutlich zu sehen ist, wie groß der Unterschied zwischen den Lagermengen der unterschiedlich großen Betriebe sein kann. Während kleine Unternehmen nur zwischen 3.000 und 7.000 Kästen Vollgut lagern, sind es bei Großbetrieben zwischen 120.000 und 180.000 Kästen.

*Welche Leergutmengen haben Sie auf Lager? (Anzahl der Kästen)*

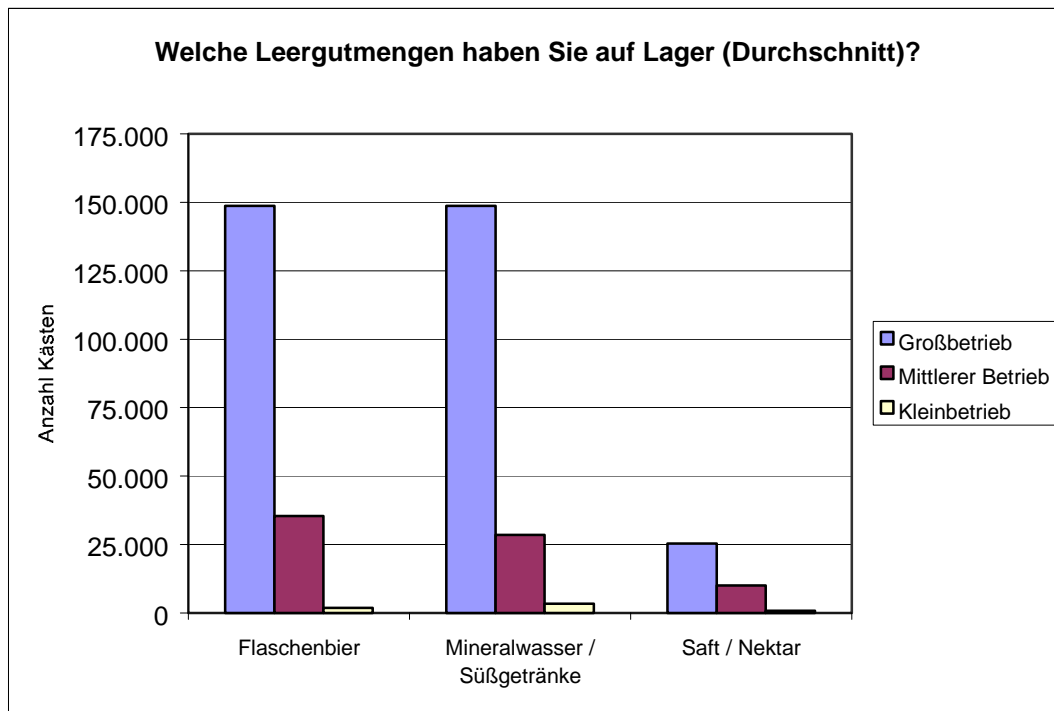


Abbildung 32: durchschnittliche Leergutmengen im Lager

Bei Leergut ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei Vollgut. Großbetriebe haben z.T. bis zu 180.000 Kästen im Lager, während Kleinbetriebe maximal 8.000 leere Kästen zu verwalten haben.

*Ist die zurückfließende Menge an Leergut größer oder kleiner als das verkaufte Vollgut?*

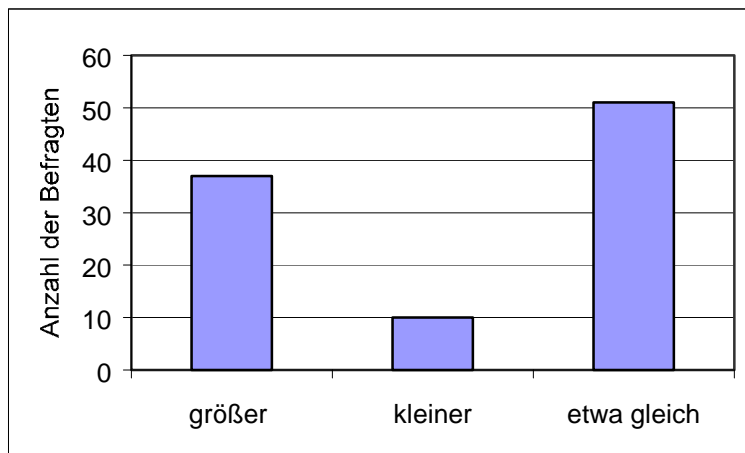


Abbildung 33: Differenz zwischen zurückfließenden Leergut und verkauftem Vollgut

Sofern die Menge des zurückfließenden Leergutes von der des verkauften Vollgutes abweicht, ist sie in den meisten Fällen größer. Immerhin 37 % der Befragten gaben an, dass die Anzahl zurückkommenden Leergutes höher als die verkaufte Menge ist.

#### 4.5 Fragen zur Kommissionierung und Leergutsortierung

*Besitzen Sie ein automatisiertes Lagerverwaltungssystem?*

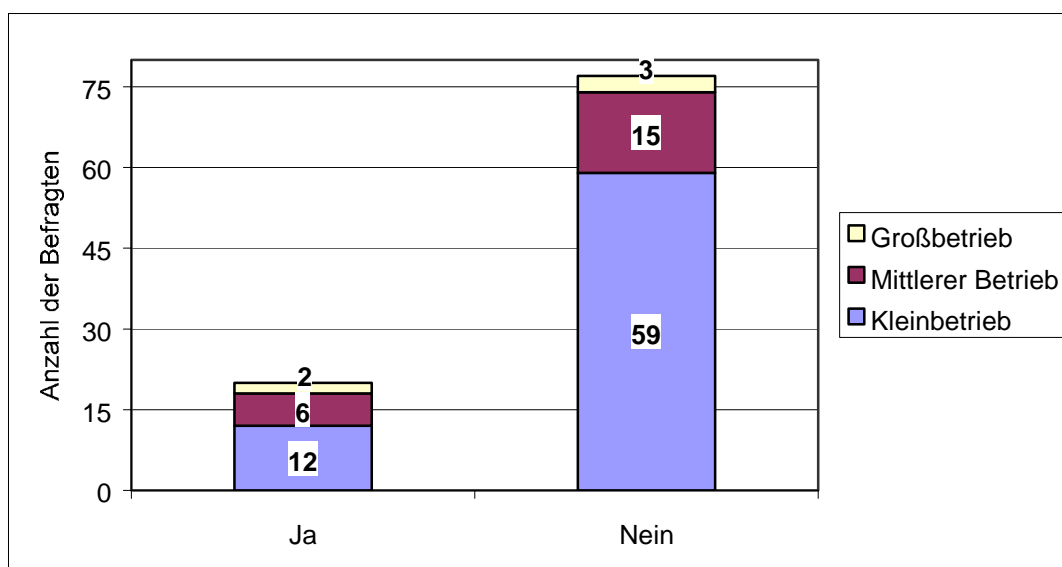


Abbildung 34: Besitz eines automatischen Lagerverwaltungssystems

Der Großteil der Befragten besitzt kein automatisiertes Lagerverwaltungssystem. Für eine effektive Chargenverfolgung ist ein Lagerverwaltungssystem eine wichtige Voraussetzung.

Je höher der Automatisierungsgrad eines solchen Systems ist, desto effektiver kann eine transponderbasierte Kennzeichnung der Gebinde genutzt werden.

*Wie groß sind Personaleinsatz und maschineller Aufwand für die Vollgutkommissionierung und Leergutsortierung?*

Tabelle 10: Aufwand bei der Vollgutkommissionierung

<b>Mitarbeiter pro Bereich:</b>	<b>Vollgutkommissionierung</b>	<b>Leergutsortierung</b>
Großbetrieb	22,8	20,6
Mittlerer Betrieb	6,0	5,0
Kleinbetrieb	1,7	1,2
<b>Eingesetzte Hubwagen:</b>	<b>Vollgutkommissionierung</b>	<b>Leergutsortierung</b>
Großbetrieb	16,6	4,25
Mittlerer Betrieb	4,2	2,2
Kleinbetrieb	2,0	1,2
<b>Eingesetzte Gabelstapler:</b>	<b>Vollgutkommissionierung</b>	<b>Leergutsortierung</b>
Großbetrieb	6,2	4,6
Mittlerer Betrieb	4,1	1,3
Kleinbetrieb	1,7	1,2

Der Personaleinsatz bei Großbetrieben ist mit durchschnittlich 20 Mitarbeitern im Vollgut- sowie im Leergutbereich äußerst hoch. Bei Kleinbetrieben ist die durchschnittliche Anzahl mit 1,5 Mitarbeitern deutlich geringer. Zumindest für Großbetriebe und mittlere Betriebe ist hier einiges an Optimierungspotential vorhanden, was durch den Einsatz einer Transponder-technologie genutzt werden könnte.

*Werden (halb-)automatische Mittel zur Vollgutkommissionierung eingesetzt?*

Keiner der Befragten setzt automatische Systeme zur Kommissionierung ein. Einige der Befragten gaben an, Gabelstapler bzw. elektrische Hubwagen einzusetzen. Dies wurde aber nicht direkt als halbautomatisches System gewertet.

Wird eine Kontrolle des Leergutes bei der Annahme durchgeführt? (z.B. auf Vollständigkeit)

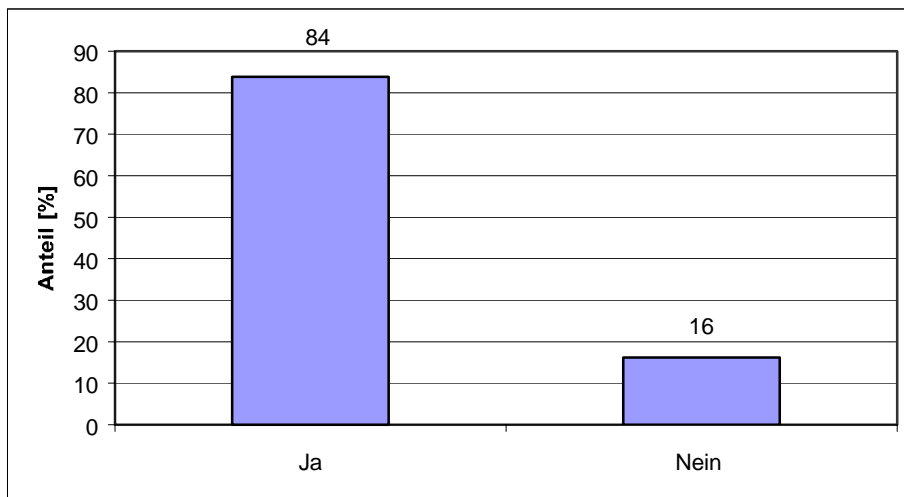


Abbildung 35: Kontrolle bei der Leergutannahme

Fast alle Befragten kontrollieren ihr Leergut bei der Annahme. Dieses passiert meistens durch den Einsatz von Mitarbeitern. Beim Einsatz von Transpondern könnte eine automatische Kontrolle und Sortierung installiert werden. Wie unten zu sehen ist, wird das Leergut allerdings nur von 62 % immer kontrolliert. Bei einer automatischen Kontrolle/Sortierung könnte das Leergut ohne zusätzlichen Aufwand bei jeder Annahme kontrolliert werden.

Wie häufig wird das angenommene Leergut kontrolliert?

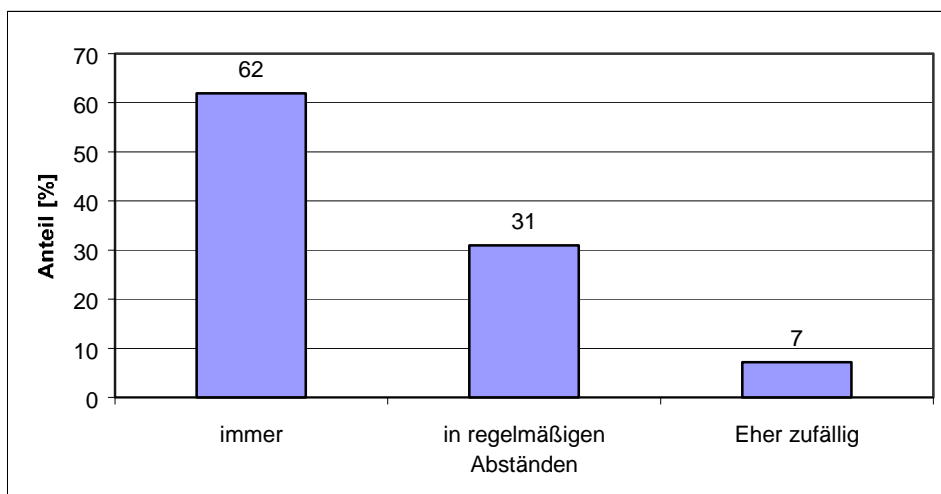


Abbildung 36: Häufigkeit der Kontrolle bei der Leergutannahme

Bei fast 40 % der Befragten wird das Leergut nicht bei jeder Anlieferung kontrolliert. Dadurch besteht die Gefahr, dass es z.B. zu Differenzen bei der Pfandabrechnung kommen kann.

Durch einen gewissen Automatisierungsgrad und den Einsatz einer transponderunterstützten Technologie, wäre diese Leergutkontrolle ohne viel Personal durchzuführen.

*Was wird bei der Leergutannahme verstärkt kontrolliert?*

Tabelle 11: Schwerpunkte der Leergutkontrolle

Menge	41
Vollständigkeit der Kästen	22
Sortenreinheit	13
Pfandsätze	9

Bei dem überwiegenden Anteil der Befragten wird bei der Leergutannahme hauptsächlich Menge und Vollständigkeit der Kästen kontrolliert. Auf Sortenreinheit, Stapelbarkeit der Kästen oder Pfandbetrag wird das Leergut nicht so sehr untersucht.

*Wie erfolgt die Kastensortierung?*

Tabelle 12: Art der Kastensortierung

n = 98	Kleinbetrieb	Mittlerer Betrieb	Großbetrieb
Manuell	68	17	1
Förderband	0	2	1
Sortierkreislauf	2	2	1
Automatische Leergutsortieranlage	1	1	2

Während bei Kleinbetrieben die Kastensortierung in erster Linie manuell geschieht, besitzen größere Betriebe häufiger einen Sortierkreislauf oder eine automatische Leergutsortieranlage.

Wie hoch ist der Aufwand für die Kastensortierung im Jahr (in 1000 €) ?

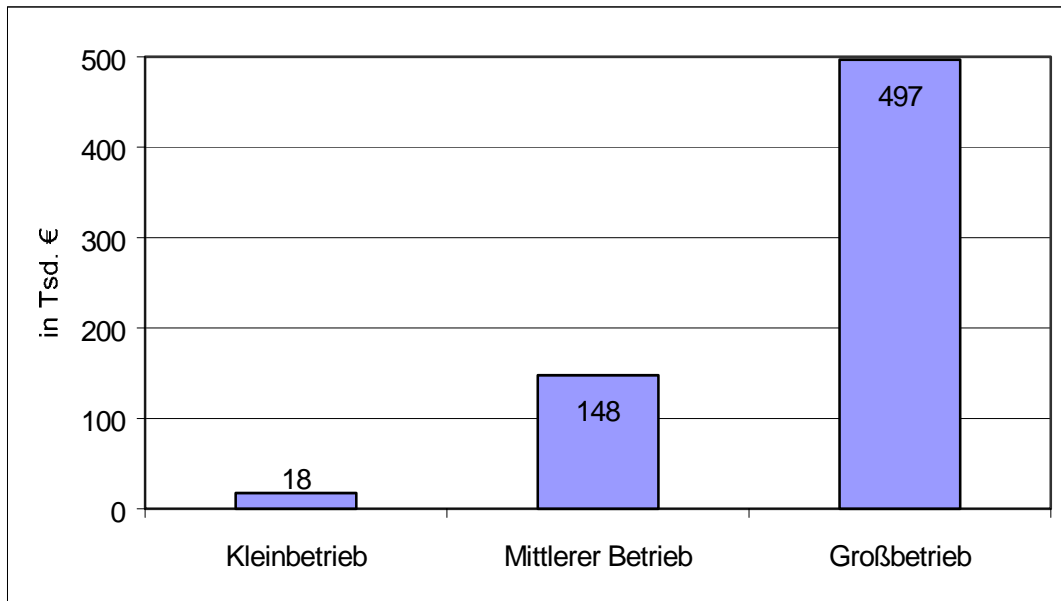


Abbildung 37: Kosten der Kastensortierung im Jahr

Bei großen Betrieben ist der Aufwand für die Kastensortierung pro Jahr sehr hoch. Sie liegen im Schnitt bei knapp einer halben Million Euro. Bei kleineren Betrieben sind die Kosten nicht ganz so hoch, aber auch hier sind sie mit 20 bis 150 Tausend Euro nicht zu unterschätzen. In diesem Bereich ist sicherlich Potenzial zur Kostensenkung gegeben.

Führen Sie außerdem eine Flaschensortierung durch?

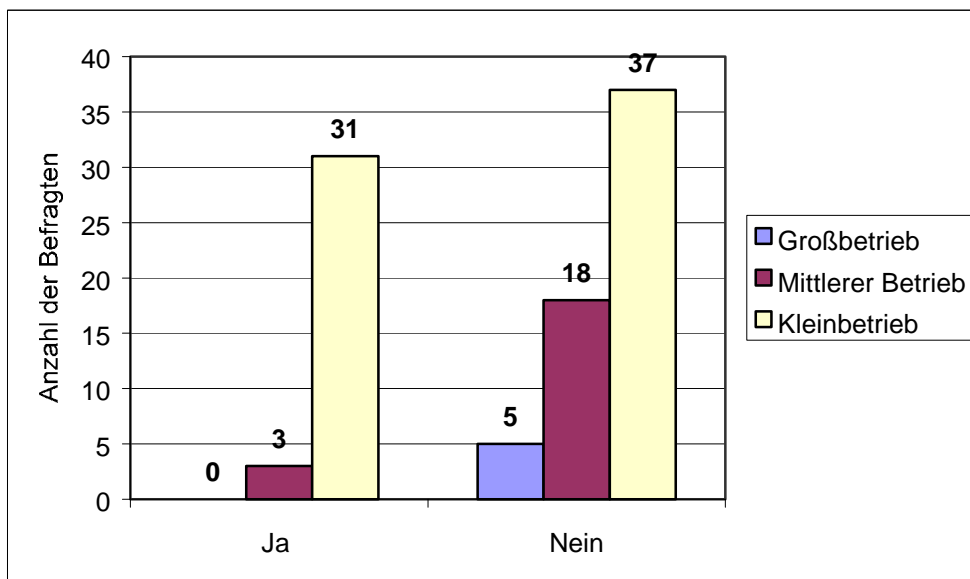


Abbildung 38: Durchführung von Flaschensortierungen

In den meisten Betrieben wird keine zusätzliche Flaschensortierung durchgeführt. Selbst wenn hin und wieder eine andersartige Flasche in Kästen zu finden ist, steht der Aufwand in keinem Verhältnis zum Nutzen. Diese Flaschen werden beim Hersteller durch Inspektionsmaschinen vor dem Füller aussortiert. Die Gefahr des Pfandbetrugs besteht allerdings, wenn die Kästen mit Einwegflaschen, die den Mehrwegflaschen zum Teil sehr ähnlich sind, bestückt sind.

*Wie viel würden Sie für eine automatische Kastensortierung investieren?*

Tabelle 13: Investitionsbereitschaft für eine automatische Kastensortierung

	Großbetrieb	Mittlerer Betrieb	Kleinbetrieb
<0,25 Mio. €	1	5	36
0,25-0,5 Mio. €	1	3	1
0,5- 1 Mio. €	0	3	2
>1 Mio. €	2	0	0
Summe	4	11	39

Die Investitionsbereitschaft ist bei den meisten Betrieben eher gering. Einige Großbetriebe, bei denen der Nutzen bzw. der Kostenspareffekt eindeutig ist, würden auch mehr als 1 Mio. € in eine automatische Kastensortierung mit neuer Technologie investieren.

*Wie groß ist der Anteil sortenreiner Paletten, die zu Ihnen zurück kommen?*

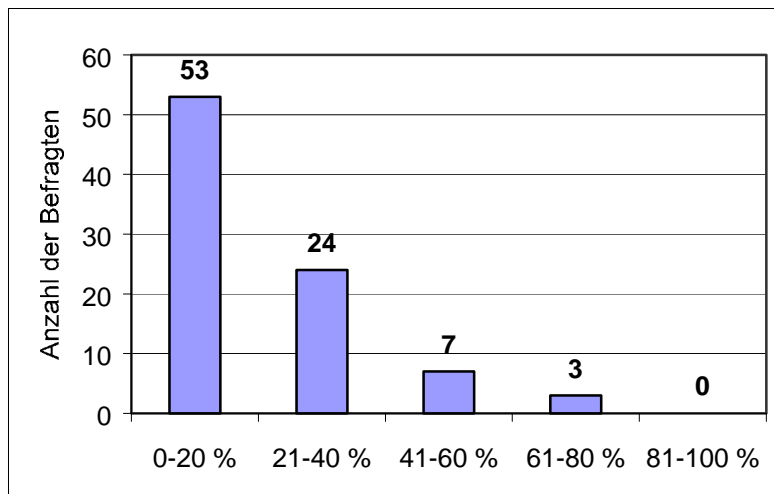


Abbildung 39: Anteil zurückfließender, sortenreiner Paletten

Der Anteil sortenreiner Paletten, die zu den Unternehmen zurückkommen ist äußerst gering. Mehr als die Hälfte der Befragten gab an, dass nur 0 - 20% der Leergutpaletten sortenrein sind. Bei gerade 10% der Befragten sind ca. die Hälfte oder mehr der Paletten sortenrein. Das erklärt, warum der Aufwand für die Kastensortierung bei einigen Betrieben so hoch ist.

Wie hoch ist der Anteil der Mehrwegkästen im Leergutrücklauf, die Sie nicht in Ihrem Sortiment führen?

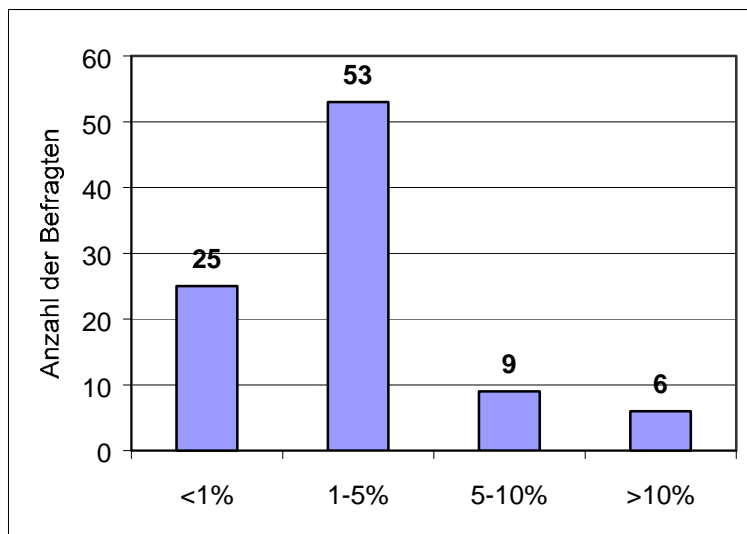


Abbildung 40: Anteil an zurückkommenden Kästen, die nicht im Sortiment geführt werden

Der Anteil an Mehrwegkästen, die die Betrieben nicht im Sortiment führen, liegt bei gut der Hälfte zwischen 1 – 5 %. Knapp ein Drittel hat weniger als 1 % Fremdkästen im Rücklauf. Bei gut 16 % liegt aber der Anteil sogar bei über 5 %.

Wie hoch ist der Anteil an Mehrwegkästen mit sortenreinen Flaschen?

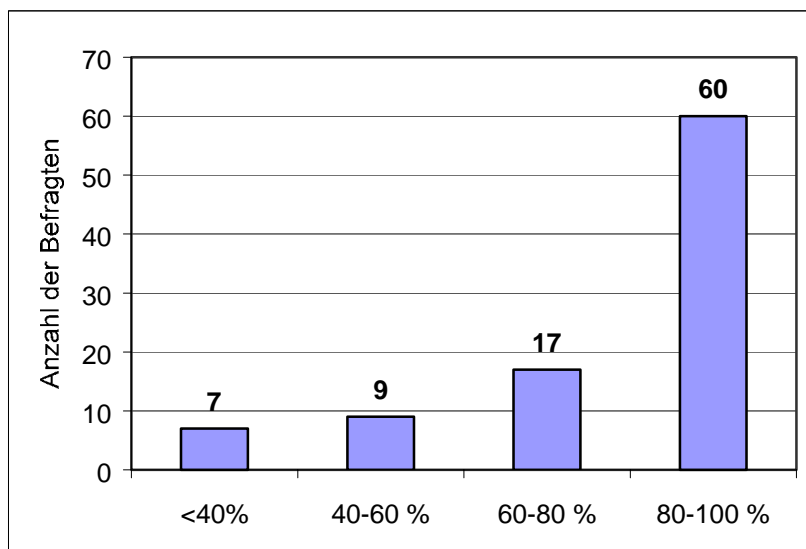


Abbildung 41: Anteil sortenreiner Kästen

Der Anteil der sortenreinen Kästen ist überwiegend recht hoch und liegt bei zwei Drittel der Befragten bei mehr als 80%. Auch aus diesem Grund wird in der Mehrzahl der Betriebe keine Flaschensortierung durchgeführt.

*Wie schätzen Sie die jährlichen Kosten durch Missbrauch und Manipulation ein?*

Tabelle 14: Einschätzung der jährlichen Kosten durch Missbrauch und Manipulation

	Pfandbetrag durch fehlende oder fremde <u>Flaschen</u>		Pfandbetrag durch fehlende oder fremde <u>Kästen</u>	
	Anzahl	%	Anzahl	%
unerheblich	65	66	63	74
nennenswert	30	31	19	22
erheblich	3	3	3	4
Summe	98	100	85	100

Von immerhin einem Drittel bzw. Viertel der Befragten ist der Pfandbetrag durch fehlende oder fremde Flaschen bzw. Kästen als nennenswert eingestuft worden. In diesem Bereich könnte die Einführung einer Transpondertechnologie ein größeres Maß an Sicherheit bieten, da auch Pfandbeträge in einem solchen System hinterlegt sind und erfasst werden können. Die Wahrscheinlichkeit des Pfandbetrugs wäre damit geringer.

*Wie hoch schätzen Sie das Problem der Nicht-Stapelbarkeit von Kästen ein?*

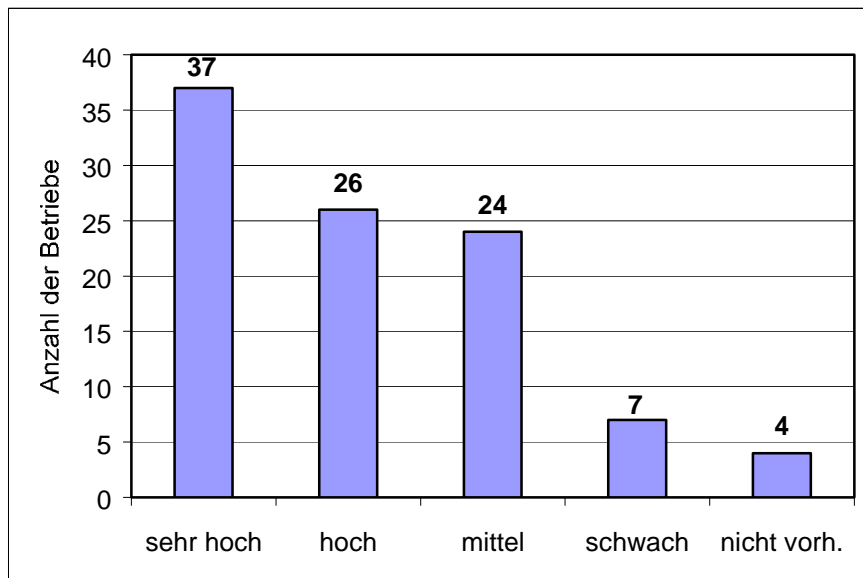


Abbildung 42: Problematik der Nicht-Stapelbarkeit von Kästen

Nur knapp 10% der Befragten stuft das Problem der Nicht-Stapelbarkeit von Getränkekästen als schwach bzw. nicht vorhanden ein. Mehr als ein Drittel gaben an, sehr stark mit diesem Problem konfrontiert zu sein. Im Zusammenhang mit der stetigen Zunahme an Individualgebinden, kann davon ausgegangen werden, dass dieses Problem in Zukunft nicht geringer wird. Hier wäre eine Vorsortierung nach Typen (gleicher Pfandbetrag und stapelbar) denkbar.

#### 4.6 Fragen zum Optimierungsbedarf

*Für welche nachfolgenden Sachverhalte sehen Sie am ehesten Handlungsbedarf?*

*(Bitte vergeben Sie für jedes Argument einen Wert von 1 bis 10, wobei 10 die höchste Priorität hat)*

Tabelle 15: Handlungsbedarf für verschiedene Sachverhalte

	Gesamtpunkte	Durchschnitt
Optimierung der Vollgutkommissionierung	567	6,9
Optimierung der Leergutsortierung	555	6,8
Optimierung Lagerhaltung und FIFO	493	6,4
Verfolgbarkeit der Gebinde bis Kunde	459	5,3
Identifizierung von Mehrweggebinden	448	5,9
Red. der Kosten durch Missbr./Manipulat.	409	5,0
Einführung von ECR mit Hersteller	390	5,0
Durchgäng. Einführung von EAN 128	297	4,1
Einführung von ECR mit LEH	272	3,7

Den größten Handlungsbedarf sehen die meisten Betriebe in den Bereichen der Vollgutkommissionierung, Leergutsortierung und Lagerhaltung. Aber auch bei der Verfolgbarkeit der Gebinde ist Handlungsbedarf geboten. Dieses steht im Zusammenhang mit der EU-Verordnung 178/2002 zur Chargenverfolgung, nach der ab dem Jahr 2005 eine stufenweise Chargenverfolgung von Produkten möglich sein muss. Die Reduzierung der Kosten durch Missbrauch bzw. Manipulation spielt ebenfalls für die Fachhändler eine große Rolle. Weiteren Handlungsbedarf sehen die Getränkehändler in der Einführung von EAN 128-Etiketten und ECR.

## **5 Ableitung eines Anforderungsprofils**

### **5.1 Anforderungen für die Erstellung eines Pflichtenheftes**

Die im Folgenden aufgeführten Anforderungen für ein RFID-System zum Einsatz im Getränkehandel haben empfehlenden Charakter und sollen bei der Erstellung eines Pflichtenheftes für den jeweiligen Systemanbieter helfen.

#### **5.1.1 Transponder**

Die Lebensdauer des Transponders sollte der eines Getränkekastens entsprechen (ca. 15 Jahre) oder besser darüber hinausgehen.

Die Wahl des Frequenzbereiches des Transponders ergibt sich aus den spezifischen Anforderungen des Anwenders. Grundsätzlich sollten Daten auch in den Transponder geschrieben werden können (read/write). Das Schreiben von Daten muss mehrfach erfolgen können, da es sich bei Getränkemehrwegkästen um Mehrwegartikel handelt, die eine Vielzahl von Umläufen absolvieren. Zur Zeit ist dies sowohl mit kHz als auch mit MHz-Transpondern möglich.

Das Übertragungsprotokoll des Transponders sollte den geltenden Standards entsprechen, um die Kompatibilität mit allen Lesegerätherstellern zu gewährleisten.

Die Bauform des Transponders ist ebenfalls variabel und hängt zum Teil von der Art der zu identifizierenden Getränkemehrwegkästen ab. Die Bauformen wie Nagel, Stift, Disk, Scheckkarte oder Klebeetikett sollten die folgenden Anforderungen bei der Anbringung erfüllen.

Der Transponder und dessen Anbringung darf die Qualität eines Getränkemehrwegkastens nicht beeinflussen. Das System Transponder und Kasten muss die Anforderungen nach den Prüfungen für Getränkemehrwegkästen erfüllen. Diese Anforderungen sind in den Schriften der MEBAK, dem DIN und der Verpackungsprüfstelle der VLB Berlin sowie in den STLB definiert. Besonderes Augenmerk sollte hier auch den Umweltbedingungen, wie zum Beispiel Außenlagerung von Leergut im Getränkefachgroßhandel in den Wintermonaten, gegeben werden, da diese nicht in den allgemeinen Prüfanforderungen (s.o.) untersucht werden. Die Lesung und das Schreiben von Daten sollte daher in einem Temperaturbereich von -25°C bis +80°C erfolgen können.

Weiterhin ist bezüglich der Anbringung der Transponder am Kasten die Manipulationssicherheit durch den Verbraucher zu gewährleisten. Aufgrund der hohen Lebensdauer und dem Investitionsvolumen für Kästen sollte auf eine Möglichkeit der Nachrüstung bestehender Getränkekastengenerationen nicht verzichtet werden.

Nach Möglichkeit sollte der eingesetzte Transponder eine Antikollisionsfunktion (Pulklesung) ermöglichen, um die Anforderungen im Bereich der Kommissionierung zu erfüllen.

Weiterhin sollten die gespeicherten Informationen im Transponder (EAN, MHD, Charge, Typnummer ...) vor Manipulationen gesichert sein und eventuell eine Codierung weiterer Daten ermöglichen, um das Auslesen bestimmter Daten nur ausgewählten Anwendern in der Supply Chain zu ermöglichen.

### **5.1.2 Schreib-/Lesegeräte**

Die Schreib- und Leseinheiten müssen auf den gewählten Transpondertyp (Frequenz, Bauform, usw) abgestimmt sein und eine hohe Lesesicherheit nahe 100 % (>99,9 %) garantieren.

Die Erfassung der Transponder sollte auch ohne direkten Sichtkontakt möglich sein, so dass diese in einen Getränkemehrwegkasten verdeckt integriert werden können.

Die Installation sowie die Integration in die jeweilige Anwendung (Transportband, Kommissionierplatz) sollte kostengünstig und einfach gestaltet sein. In jedem Fall müssen auch hier Standardschnittstellen vorhanden sein, um den multifunktionalen Einsatz und die Anbindung an bestehende Systeme zu gewährleisten.

Die Reichweite der Lesung sollte in einem Bereich bis zu 50 cm erfolgen können. Weiterhin sollte neben der stationären Identifikation der Transponder auch eine mobile Erfassung mit sogenannten Handhelds möglich sein.

Der Wirkungsgrad von bestehenden Anlagen und Arbeitsschritten sollte aufgrund der Transponderidentifikation nicht vermindert werden. Für manche Anwendungen wie z.B. beim Erfassen der Waren im Wareneingang oder bei der Kontrolle kommissionierter Paletten, ist eine pulkweise Erfassung der Transponder gewünscht.

### **5.1.3 IT-Anbindung**

Die Anbindung und Verknüpfung der Systeme sollte einfach und damit kostengünstig durch Standard- oder Branchensoftware wie z.B. bestehende Betriebsdatenerfassungssysteme oder Lagerverwaltungssysteme möglich sein.

### **5.1.4 Organisatorische Anforderungen**

Die logistischen und organisatorischen Prozesse dürfen in ihrer jetzigen Effizienz nicht eingeschränkt werden. Hofabläufe und Warenbewegungen müssen wie gewohnt durchgeführt werden können. Das Transponderidentifikationssystem sollte z. Zt. lediglich eine protokollierende Rolle einnehmen. In Zukunft ist aber auch die Steuerung von logistischen Prozessen denkbar.

### **5.1.5 Zusammenfassung der Anforderungen**

#### *Transponder:*

- Lebensdauer: - Mindestens 15 Jahre
- Frequenzbereich: - kHz (124 - 135) oder MHz (13,56; 868)
- Lesen/Schreiben: - mehrfach wiederbeschreibbar
- Eventuell codierbare Datenbereiche (verschlüsselt)
  - Standardübertragungsprotokolle
  - Pulkerfassung erwünscht (Antikollisionsfähig)
- Bauform: - Nagel, Stift, Disk, Checkkarte, (Klebeetikett)
- Möglichkeit der verdeckten Anbringung
  - Manipulationsgeschützt

#### *Schreib-/Lesegeräte:*

- Art: - von Transponder abhängig
- Mobiles und stationäres Schreiben/Lesen
  - Ohne direkten Sichtkontakt
  - Reichweite mindestens 0,50 m
- Systemanbindung: - Standardschnittstellen
- Lese-/Schreibvorgang darf bestehende Anlagenleistung nicht beeinträchtigen (Schnelligkeit)

### **5.2 Modellösung für den Getränkefachgroßhandel**

Für den sinnvollen Einsatz eines elektronischen Verfolgungssystems für Getränkekästen ist es notwendig, ein (teil-)automatisiertes Lagerverwaltungssystem (LVS) zu betreiben. Es macht keinen Sinn, die Daten lediglich an den einzelnen Punkten zu erfassen und zu speichern. Sie müssen an ein entsprechendes System automatisch und am besten in Echtzeit übergeben werden, um Optimierungspotenziale voll auszuschöpfen.

Folgende Erfassungspunkte sind für eine durchgängige Verfolgung der Getränkekästen sinnvoll:

- Wareneingang
- Warenausgang
- Kommissionierung
- Lagerbestand
- Leergutsortierung

### **5.2.1 Wareneingang**

Im Wareneingang werden alle eingehenden Kästen erfasst. Der Großteil der Kästen wird direkt vom Hersteller auf kompletten Paletten ins Lager verbracht.

Für die Erfassung stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Pulkweise Erfassung
- Erfassung von logischen Paletten bzw. Einheiten

Bei der pulkweisen Erfassung ist in der Abladezone, idealerweise an einer Einfahrt ins Lager, ein stationäres Erfassungsgerät zu installieren. Dabei sollte es sich um ein Antennentor oder Antennentunnel handeln, der die Durchfahrt eines üblicherweise für das Entladen genutzten Gabelstaplers erlaubt, um den Entladeprozess ohne Einschränkungen wie gewohnt durchführen zu können. Bei der Durchfahrt des Antennenfeldes werden alle Kästen auf der Palette automatisch erfasst und im Lagerverwaltungssystem (LVS) als Wareneingang in Art und Menge mit dem Zeitpunkt verbucht.

Bei der Erfassung von logischen Paletten, ist die Information über die Art und Menge der gelieferten Ware schon vorab via elektronischen Datenaustausch (EDI, WebEDI, E-Mail, ...) an das Lagerverwaltungssystem übergeben worden. Im Wareneingang wird nun lediglich ein Kasten (Transponder) der sich auf der Palette befindet erfasst. Dies kann mit einem mobilen Datenerfassungsgerät (MDE) erfolgen (Handheld oder Antenne am Gabelstapler). Die Informationen, welche weiteren Kästen (Transpondernummern) sich auf der Palette befinden, sind schon im LVS hinterlegt. Es wird lediglich der Zeitpunkt des Wareneingangs erfasst und die vorabübermittelten Informationen werden als Wareneingang ins LVS gebucht. Es kann ein stichprobenartiger Abgleich zwischen den vorab übermittelten Daten und dem tatsächlichen Paletteninhalt erfolgen.

### **5.2.2 Warenausgang**

Im Warenausgang werden alle ausgehenden Kästen erfasst.

Für die Erfassung stehen auch hier zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Pulkweise Erfassung aller Kästen
- Erfassung von logischen Paletten

Wie im Wareneingang sollten die Kästen bei der pulkweisen Erfassung idealerweise an der Ausfahrt aus dem Lagerbereich durch ein Antennenfeld registriert werden. Die Daten werden an das LVS übermittelt und als Ausgang in Art und Menge verbucht.

Wird mit logischen Paletten gearbeitet, muss nur ein Transponder pro Palette erfasst werden, um alle Kästen die auf dieser Palette das Lager verlassen zu registrieren. Dies setzt aber voraus, dass auch bei der Kommissionierung logische Paletten gebildet werden.

### **5.2.3 Kommissionierung**

Bei der Kommissionierung bieten sich ebenfalls zwei Möglichkeiten, die durchgängige Sendungsverfolgung aufrecht zu halten. Zum einen kann man Kästen einer logischen Palette entnehmen und einzeln registrieren und somit eine neue logische Einheit bilden. Zum anderen kann man eine Palette erst komplett kommissionieren und dann durch ein Antennenfeld befördern, um die kommissionierten Kästen auf der Palette zu registrieren und zuzuordnen.

Im ersten Fall müssten die Mitarbeiter jeweils mit einem mobilen Erfassungsgerät (MDE) ausgerüstet werden. Sie erhalten einen Kommissionierauftrag beleglos auf das MDE gesendet (per Datenfunk). Die Kästen werden einzeln erfasst und im Auftrag als erledigt verbucht. Wenn der Auftrag abgearbeitet ist, wird er als erledigt wieder an das System zurückgesendet und ein neuer Auftrag kann entgegengenommen werden. Im LVS werden die einzeln erfassten Transpondernummern wieder zu einer logischen Palette zusammengeführt. Im weiteren Verlauf ist somit der Inhalt der Palette durch Lesung eines Transponders zu bestimmen. Der Datensatz sollte dann an den Kunden elektronisch übermittelt werden, damit dieser die Daten in seine Systeme übernehmen kann. Nachteil ist hier, dass der Mitarbeiter das Gerät die ganze Zeit mit sich führen muss und somit in seiner Bewegungsfreiheit eingeschränkt wird. Es ist zusätzliche Zeit für das Erfassen der Kästen nötig.

Im zweiten Fall erhält der Kommissionierer seinen Auftrag in gewohnter Form (Beleg, Pick by Voice, ...). Er kommissioniert die Palette zunächst komplett fertig. Anschließend wird die Palette durch ein Erfassungsfeld gefahren (manuell oder per Stapler). Nun werden alle sich auf der Palette befindlichen Kästen registriert und der Kommissionierauftrag kann auf Vollständigkeit oder Fehler überprüft werden. Nachteilig wäre hierbei nur, dass Fehler dem Kommissionierer nicht sofort beim stapeln der einzelnen Kästen angezeigt werden können.

Nach der Kommissionierung werden die Paletten in einem bestimmten Bereich bis zur Abholung bereitgestellt. Wichtig bei der Arbeit mit logischen Einheiten ist, dass diese nicht einfach ohne Erfassung des Systems auseinander gerissen werden dürfen, ansonsten ist eine durchgängige Sendungsverfolgung nicht mehr möglich. Auch der Austausch gleicher Artikel von einer auf eine andere Palette darf nicht ohne Erfassung durch das System erfolgen. Die Artikel wären zwar die Gleichen, aber die Transpondernummer ist einmalig und somit nur für die Identifikation eines ganz bestimmten Kastens zuständig.

#### **5.2.4 Lagerbestand**

Bei strikter Einhaltung der Systematik der Erfassung der Ware am Ein- und Ausgang, ist der Lagerbestand stets zu berechnen. Man hätte somit eine permanente Inventur. Allerdings ist darauf zu achten, dass auch Bruch oder abgelaufene Waren mit erfasst werden.

Für die Zählung des tatsächlichen Bestandes können die Mitarbeiter die Kästen mittels MDEs erfassen. Außerdem ist es denkbar, spezielle Antennen für Gabelstapler zu konstruieren, die die Mitarbeiter bei der Erfassung der Kästen unterstützen. Die Überwachung der Lagerplätze durch stationäre Antennen erscheint zur Zeit noch sehr futuristisch, ist aber denkbar. Bei einer Überwachung der einzelnen Lager- und Verladeplätze müsste auf jeden Fall eine pulkweise Erfassung möglich sein.

#### **5.2.5 Leergutsortierung**

In automatischen Sortierstrecken kann der Transponder hervorragend zur Identifizierung der Kästen eingesetzt werden. Zur Zeit arbeitet man hier mit optischen Systemen, die die Form, Farbe und das Logo des Kastens erkennen können. Eine Erfassung über Transponder verspricht jedoch eine zuverlässigere Erkennung. Für die Leergutsortierung ist keine Pulkerfassung erforderlich, da die Kästen vereinzelt vorliegen und auch nur einzeln erfasst werden.

Die Paletten mit unsortierten Kästen werden zunächst manuell oder durch einen Roboter entladen und dem Sortierkreislauf zugeführt. Im Transponder könnte bspw. eine eindeutige Pfandartikelnummer hinterlegt werden, die dann den jeweiligen Kasten einem bestimmten Typ, einem bestimmten Abfüller und einer bestimmten Marke zugeordnet werden kann. Nur die Pfandartikelnummer muss eingelesen werden. Je nach Vorgabe werden dann die identifizierten Kästen über die Steuerung an bestimmten Stellen der Sortierstrecke ausgeschleust und dann wieder palettiert.

## 6 Möglichkeiten der Standardisierung

Es existieren bereits verschiedene branchenspezifische ISO-Normen zu Identifikationszwecken mittels RFID-Systemen <sup>25</sup>:

→ ISO 11784/5: Norm zur Tieridentifikation, wobei ISO 11784 die Codestruktur (besteht bei der Tieridentifikation aus 64 bit), und ISO 11785 das Übertragungsverfahren für die Transponderdaten standardisiert.

→ ISO 10373: In dieser Norm sind Prüfmethode für Chipkarten (wie z.B. Biegesteifigkeit, Chemikalienbeständigkeit usw. standardisiert

→ ISO 10374: Diese Norm beschreibt ein System zur automatischen Erkennung von Containern mit Hilfe von Mikrowellentranspondern.

→ ISO 10536: Diese Norm besteht aus vier Teilen und regelt sowohl den Aufbau von kontaktlosen Chipkarten, sowie deren Betriebsparameter, wie z.B. Energieversorgung, Datenübertragung und Datenübertragungsprotokolle.

→ ISO 14443: Die ISO 14443 schafft eine einheitliche Grundlage für sog. Proximity-coupling-Chipkarten (induktive Kopplung). Diese Chipkarten arbeiten mit einer Frequenz von 13,56 MHz. Ihr Leseabstand beträgt ca. 0,15 m.

→ ISO 15693: In dieser Norm wird der Bereich der Vicinity-coupling-Chipkarten geregelt. Diese sind ebenfalls induktiv gekoppelt und arbeiten auch in einem Frequenzbereich von 13,56 MHz und besitzen einen max. Leseabstand von bis zu 1 m.

→ ISO 18000 Serie: Diese Reihe von Normen wird gerade entwickelt. Es geht darum, die Anforderungen an zukünftige Transpondergenerationen zu berücksichtigen. Folgende Normen sind hier mit einbezogen: ISO 15961, ISO 15962, ISO 15963, ISO 18000 und ISO 18001.

→ VDI 4470 Warensicherungssysteme: Diese Richtlinie stellt eine Anleitung zur Abnahme und Prüfung installierter Systeme zur elektronischen Artikelsicherung (EAS) dar. Es werden Definitionen und Testverfahren zur Überprüfung der maßgebenden Parameter – *Fehlalarmquote und Detektionsrate* – dargestellt.

→ DIN/ISO 69873: Diese Norm legt die Masse für kontaktlose Datenträger und deren Einbauraum in Werk- und Spannzeuge fest. Einbaumöglichkeiten sind in den Normen ISO 69871/2 festgelegt.

Alle diese Normen weisen jedoch jeweils unterschiedliche Strukturen auf. Jede Norm verkörpert damit eine einzelne, mit den anderen nicht kompatible Insellösung. Um hier Abhilfe zu schaffen, wird in der CCG-Rationalisierungsempfehlung<sup>26</sup> „Radiofrequenzsysteme zu Identifikationszwecken (RFID)“ ein anderer Ansatz gewählt, der sich an den bisherigen EAN-Standards anlehnt und so die weltweite, branchenübergreifende Nutzung in offenen Systemen gewährleistet. Diese Empfehlungen entstehen in einem fachbezogenen Arbeitsgremium, in dem Experten aller betroffenen Wirtschaftskreise vertreten sind eine unabdingbare Voraussetzung für das Arbeiten im Rationalisierungsverband und die enge Verflechtung zur Normung im Normenausschuss Daten- und Warenverkehr in der Konsumgüterwirtschaft im DIN (NDWK/DIN).

## **7 Wirtschaftliche Machbarkeit**

### **7.1 Kosten/Nutzen-Analyse**

#### **7.1.1 Analyse der Erhebungsergebnisse**

Je nach Gesamtumsatz ist bei den einzelnen GFGHs ein verschieden hoher Aufwand zur Leergutsortierung vorhanden. Insbesondere sind hier die Personalkosten und die Abschreibungen für das technische Gerät (Gabelstapler, Hubwagen etc.) zu nennen. Letztendlich sind dies auch die Kosten, die reduziert werden können. Diesen Kostenreduzierungen stehen jedoch die Investitionen in eine automatische Leergutsortierung gegenüber. Hier ist ganz klar zu sagen: Wenn eine bestimmte kritische Masse für die Leergutsortierung nicht erreicht wird, ist eine solche Investition zur Zeit nicht sinnvoll. Wie groß die kritische Masse jedoch genau sein muss, hängt aber von vielen Einflussfaktoren ab, so dass hier nur grobe Angaben gemacht werden können. Gleiches gilt für den Bereich der Kommissionierung.

---

<sup>25</sup> Finkenzeller, K.; RFID-Handbuch, Carl Hanser Verlag München Wien, 2002

<sup>26</sup> Rationalisierungsempfehlung der CCG „RFID“, Köln Dezember 2002

Bei den Aufwendungen ließen sich folgende Werte durchschnittlich errechnen. Für Kleine Betriebe wurden für die Leergutsortierung durchschnittliche Kosten von 18.000 € / Jahr angegeben, wobei im Einzelfall auch Kosten von über 50.000 € / Jahr angegeben wurden. Für mittelgroße Betriebe wurden durchschnittliche Kosten von 148.000 € / Jahr errechnet. Maximal wurden hier Kosten von 350.000 € / Jahr angegeben. In den großen Betrieben entstehen durchschnittliche Kosten von 497.000 € / Jahr. Im Einzelfall liegen die Kosten sogar bei 700.000 € / Jahr.

Die Investitionsbereitschaft in eine automatische Leergutsortieranlage wurde für die jeweiligen Größen der Unternehmen ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

	Großbetrieb	Mittlerer Betrieb	Kleinbetrieb
<0,25 Mio. €	1	5	36
0,25-0,5 Mio. €	1	3	1
0,5- 1 Mio. €	0	3	2
>1 Mio. €	2	0	0
Summe	4	11	39

### 7.1.2 Kosten für die Komponenten eines transponderbasierten Verfolgungssystems

#### Transponder:

Generell kann man sagen, dass der Preis für Transponder stark von der Stückzahl abhängt. Experten gehen davon aus, dass es in Zukunft möglich sein soll, leistungsfähige Transponder für 2 – 5 Cent herstellen zu können. Dies ist zur Zeit aber noch längst keine Realität. Zur Zeit liegen die Preise für passive Transponder zwischen 0,50 und 2,50 €. Die Größe der Antenne hat sowohl Einfluss auf die Reichweite als auch auf den Preis.

Klebeetikett	13,56 MHz	ca. 0,50 €
Laminierte Karte	13,56 MHz	ca. 0,70 €
Disk-Transponder	125 kHz	ca. 0,80 €
Nagel / Stift	125 kHz	ca. 0,90 €
Klebeetiketten	868 MHz	ca. 1,00 €
Fasstransponder	125 kHz	ca. 2,00 €

#### Lesegeräte:

Bei den Lesegeräten kann prinzipiell zwischen mobilen Erfassungsgeräten (MDE) und stationären Lesegeräten unterschieden werden. Insbesondere die Reichweite der Lesegeräte hat einen großen Einfluss auf die Kosten. Bei MDEs liegen die Reichweiten zwischen 1 und 30 cm. Stationäre Lesegeräte können je nach zu erzielender Reichweite sehr unterschiedlich gestaltet sein. Hier liegen die Reichweiten zwischen 5 – 50 cm. Die

Reichweite der Lesegeräte ist auch abhängig von der Bauform und Antennengröße der Transponder.

Handlesegerät (einfach)	ab ca. 750 €
Handlesegerät (Windows CE)	ab ca. 2500 €
Stationäres Lesegerät (einfach)	ab ca. 500 €
Stationäres Lesegerät (Industrie)	ab ca. 1000 €
Antennen - Gate 13,56 MHz (90 cm Durchgangsbreite)	5000 € - 7000 €

### **Software und IT-Anbindung:**

Nicht unwesentliche Kosten entstehen durch die zur Erfassung nötige Software. Insbesondere die Anbindung an schon vorhandene Systeme, wie zum Beispiel Lagerverwaltungssysteme oder Warenwirtschaftssysteme, wird bei einer Implementierung zusätzliche Kosten verursachen. Sind noch keinerlei IT-Systeme vorhanden, sollte ein gewisses Maß an EDV-Infrastruktur geschaffen werden, um die erfassten Daten auch zu Nutzen. Erfahrungen bei vergleichbaren Projekten haben gezeigt, dass die reinen Hardwarekosten nur ca. 30 – 40 % der Gesamtkosten ausmachen.

## **7.2 Mögliches Finanzierungsmodell**

Das größte Problem ist die Finanzierung eines Transpondersystems. Da es sich um ein offenes System handelt, das heißt mehrere Unternehmen sind mit verschiedenen Interessen an der Kette beteiligt, ist es schwierig, eine geeignete Finanzierung für eine win-win-Situation zu finden. Der Getränkehersteller ist normalerweise auch Eigentümer der Getränkekästen (abgesehen von Poolsystemen). Er muss also dafür sorgen, dass die Kästen mit Transpondern ausgerüstet werden. Ein nicht unerheblicher Teil des späteren Nutzens liegt jedoch auch auf Seiten des Handels.

Nimmt man an, dass ein Transponder inklusive der Nachrüstung zusätzliche Kosten von ca. 1,00 € pro Kasten verursacht und bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von 5 Jahren im Schnitt 6 mal umläuft, so ergeben sich 30 Gesamtumläufe und Transponderkosten von 3,3 Cent pro Umlauf. Dies entspricht in etwa den in der Presse genannten Transponderpreisen, die nötig sind, um sie auch im Einwegbereich massenhaft einsetzen zu können.

Zusätzlich zu den Transponderkosten kommen noch die Investitionen für Antennen, Lesegeräte und die nötige IT-Ausstattung hinzu. Auch hier sind momentan die Preise noch recht hoch und für kleinere Betriebe lohnt sich ein Invest erst dann, wenn die Preise für Transponder und Lesegeräte deutlich (mindestens auf ein Zehntel) fallen werden. Gerade

hier ist aber die Investitionsbereitschaft des Handels gefragt, da allein die Ausrüstung der Kästen mit Transpondern nichts bringt. An allen wichtigen Erfassungspunkten müssen mehr oder weniger aufwendige Antennen installiert und in die bestehende IT-Landschaft integriert werden. Außerdem muss eine Vernetzung der IT-Systeme entlang der Wertschöpfungskette erfolgen, damit Daten elektronisch ausgetauscht werden können. Nur so sind für alle Beteiligten die Daten verfügbar, die letztendlich den großen Nutzen darstellen können.

## 8 Zusammenfassung

Generell kann gesagt werden, dass ein transponderbasiertes Sendungsverfolgungssystem für Mehrweggetränke technisch machbar ist. Zur Zeit liegen aber leider noch keine praktischen Ergebnisse vor, ob das theoretische Modell auch wirklich den Erwartungen entsprechen kann. Von Anbietern für Transpondertechnik und Systemintegratoren wird zur Zeit sehr viel versprochen. Ob diese Versprechen aber auch unter Praxisbedingungen eingehalten werden können, ist noch weitestgehend unklar. Hier ist es unabdingbar, nähere technische Untersuchungen im Labor und in der Praxis durchzuführen, um gerade auch mittelständische Unternehmen vor größeren Fehlinvestitionen zu bewahren. Insbesondere muss das Zusammenspiel aller Beteiligten in der Wertschöpfungskette beachtet werden und ist von großem Interesse.

Da es sich bei dem Mehrwegsystem für Getränke um ein offenes System handelt, ist die bei der Erarbeitung eines praxistauglichen Verfolgungssystems eine Herausforderung, die Wünsche aller Beteiligten zu berücksichtigen.

Offene Frage: Welche Frequenz? (Zur Zeit in Diskussion: 125 kHz, 13,56 MHz, 868 MHz)

In der Getränkeindustrie hat sich insbesondere durch den Einsatz bei Bier- und AfG-Fässern der Einsatz von 125 kHz-Transpondern etabliert. Diese werden zwar momentan nur für das interne Behältermanagement genutzt, könnten aber durch eine Erweiterung auch zur externen Sendungsverfolgung eingesetzt werden. In den Abfüllbetrieben ist man wenig geneigt, eine weitere Technologie mit anderen Frequenzen einzuführen.

Im Getränkefachgroßhandel wird zur Zeit noch keinerlei Transpondersystem eingesetzt. Im Bereich des Fassbiervertriebes könnte hier aber teilweise auf die vorhandenen 125 kHz-Transponder zurückgegriffen werden. Für Getränkekästen erscheint der Transpondereinsatz gerade im Bereich der Kommissionierung und Leergutsortierung als interessant. Bei einer automatischen Sortierung liegen die Kästen vereinzelt vor und können so durch einen einfachen kHz-Transponder identifiziert werden. Bei der Kommissionierung und auch im Warenausgang bzw. Leerguteingang ist allerdings eine pulkweise Erfassung mehrerer Kästen (bis zu 50 Stück) auf einer (besser zwei oder vier) Paletten gewünscht. Dafür scheinen 13,56 MHz-Transponder aufgrund des schnelleren Datenaustausches und der Antikollisionsfunktion eher geeignet als der kHz-Transponder.

Im Einzelhandel werden zur Zeit verstärkt Transponder mit 13,56 MHz untersucht (Future Store). Auch bei anderen Mehrwegtransportverpackungen wie Gemüsestiegen und Brotkisten kommen zurzeit 13,56 MHz-Transponder als selbstklebende Etiketten („Smart-Label“) zum Einsatz. Diese besonders preiswerte Art der Anbringung der Transponder ist aber für Getränkekästen eher ungeeignet, da die Manipulationsgefahr durch den Konsumenten zu hoch ist. Auch hier wird eine Pulkerfassung am Wareneingang gewünscht. Im Bereich der Kasse soll eine Möglichkeit zur elektronischen Artikelsicherung gegeben sein.

Von allen drei Parteien wird auf jeden Fall gefordert, beschreibbare Transponder einzusetzen. Auf diese Weise können produktspezifische Daten mitgeführt werden und sind ohne eine Anbindung an eine Datenbank immer verfügbar. Als wichtigste Daten werden das MHD, die Artikelnummer und eine Chargennummer angesehen. Das heißt aber auch, dass all diese Daten bei der Abfüllung in den Transponder geschrieben werden müssen, was wiederum bestimmte Anforderungen an die Datenübertragung stellt. Ebenso muss bei der pulkweisen Erfassung der Kästen eine gewisse Zeit kalkuliert werden, um alle Dateninhalte zu lesen.

International wird der Frequenzbereich 868 / 915 MHz für den zukünftigen Einsatz in der gesamten Konsumgüterbranche favorisiert. Insbesondere spielt hierbei die große Lesereichweite eine Rolle. Auch die Standardisierungsgremien der CCG, EAN.UCC und der GCI haben diesen Frequenzbereich im Focus ihrer Empfehlungen. Erfahrungen liegen hier allerdings nur für den Amerikanischen Raum vor, wo die 915 MHz mit bis zu 4 Watt Sendeleistung betrieben werden dürfen. Insbesondere am Auto ID Center in Massachusetts wird zur Zeit stark in diese Richtung geforscht und entwickelt. Allerdings verfolgt man am Auto ID Center eine datenbankbasierte Lösung mit kostengünstigen read-only-Einwegtranspondern. Im Europäischen Raum steht nur die 868 MHz-Frequenz mit einer Sendeleistung von 0,5 Watt zur Verfügung. Die geringere Sendeleistung hat natürlich Auswirkungen auf die Performance eines solchen Systems. Es müssen also noch Änderungen in den Europäischen Telekommunikationsnormen erfolgen, um das System mit gleicher Leistung betreiben zu können.

Offene Frage: Wo und wie soll die Anbringung des Transponders erfolgen?

Da die zur Zeit verfügbaren Systeme Einschränkungen in der Lesereichweite und in der Ausrichtung der Transponder zum Antennenfeld haben, ist es notwendig, einen einheitlichen Bereich zur Anbringung der Transponder am Kasten vorzusehen. Nach dem heutigen Stand unserer Erkenntnisse ist es empfehlenswert, den Transponder im unteren Bereich des

Kastens anzubringen. Damit hätten die unterschiedlichen Höhen der Kästen keinen Einfluss auf die Lesereichweiten, wenn die Lesung im unteren Kastenbereich erfolgt. Da die Kästen in Abfülllinien, Sortierstrecken und Rücknahmeautomaten sowohl längs, als auch quer gefördert werden, sollte der Transponder möglichst nahe an einer der Ecken angebracht werden, um jeweils eine kurze Lesedistanz zu erzielen. Eine Anbringung genau in einer der Ecken ist weniger empfehlenswert, da der Schutz des Transponders vor Beschädigung geringer ist.

Von der Bauform her wird zurzeit ein zylindrischer oder stiftförmiger Transponder favorisiert, da sich dieser leicht nachträglich in einen Kasten integrieren lässt. Klebeetiketten scheiden aufgrund der Manipulationsgefahr und der geringen Beständigkeit gegenüber den Umwelteinflüssen der Industrie eher aus. Die Integration eines Transponders direkt im Spritzgussverfahren wird als äußerst schwierig angesehen: Durch die hohen Temperaturen und Drücke muss der Transponder äußerst robust sein, was aber zu einem deutlich höheren Preis führt. Kastenhersteller sind momentan nicht in der Lage, solche Produkte anzubieten, da sie mehr Ausschuss als verkaufsfähige Kästen produzieren würden.

*Fazit:*

Es ist schwierig zum heutigen Zeitpunkt eine Empfehlung auszusprechen, in welche Richtung die Entwicklungen laufen werden. Klar ist nur, dass es ohne Standards zu keiner Branchenlösung kommen wird. Da es sich bei der Wahl für ein bestimmtes System um eine rein unternehmerische Entscheidung handelt, muss eine gewisse kritische Masse erreicht werden, damit sich der Invest überhaupt rechnet. Ab wann für bestimmte Warengruppen der Einsatz von Transpondern rein rechnerisch lohnenswert sein könnte, muss noch in weiteren Untersuchungen festgestellt werden. Eine wirtschaftliche Betrachtung kann zur Zeit nicht durchgeführt werden, da keine genaue Datenbasis vorhanden ist. Sicherlich spielt auch die Marktmacht der an der Wertschöpfungskette beteiligten Partner eine große Rolle, wenn es um die Auswahl und Einführung bestimmter Technologien geht.

Die Entwicklung eines transponderbasierten Sendungsverfolgungssystems hat die vielfältigen Anforderungen der Brauindustrie, des Getränkefachgroßhandels sowie der Schnittstellen entlang der Logistikkette zu berücksichtigen. Die sukzessive Integration kompatibler Identensysteme wird eine intensive Vernetzung zwischen den Brauereien und dem Getränkehandel intensivieren und kann eine partnerschaftliche Vertrauensbasis schaffen. Darüber hinaus ist ein umfassendes Qualitätsmanagement, ein optimiertes Kasten-Handling sowie eine verbesserte Absicherung im Hinblick auf die Lebensmittelsicherheit entlang der

Lieferkette zu erwarten. Ein umfassendes Qualitätsmanagementsystem sollte nicht nur die Herstellung qualitativ hochwertiger Produkte und die Sicherung der Produktqualität über den gesamten Produktionsprozess, sondern auch die Sicherung der Produktqualität und der mit dem Produkt verbundenen Dienstleistungsqualität entlang der Logistikkette integrieren. Dies ist auch in Hinblick auf die EU VO 178 / 2002 hilfreich.

## 9 Anhang

- Anschreiben zum Fragebogen
- Fragebogen
- Ablauf- und Funktionsskizze zum Einsatz des ePC (Quelle: [www.autoidcenter.org](http://www.autoidcenter.org))

Getränkhandels GmbH  
Herrn Bierbach  
Brunnenstraße 1A

**D-12345 Durstberg**

Forschungsinstitut  
für Management und  
Getränkelogistik (FIM)  
Leitung:  
Dr.-Ing. Josef Fontaine  
29. Aug. 2002

E-Mail [pankoke@vlb-berlin.org](mailto:pankoke@vlb-berlin.org) Fax (030) 450 80 - 210 Durchwahl - 192

Sehr geehrter Herr Bierbach,

die Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin (VLB) führt zur Zeit eine durch das BMWi geförderte, umfangreiche **Studie zur Erhöhung der Effizienz des Mehrwegsystems** durch. Dabei sollen insbesondere die Einsatzmöglichkeiten von intelligenten Identifikationssystemen (KEG- und Kasten-Ident) für die Sendungsverfolgung von Mehrweggetränkegebinden untersucht werden. Da dieses Projekt aufgrund zu erwartender Kosteneinsparpotentiale für die gesamte Getränkebranche interessant ist, findet eine Zusammenarbeit mit dem Bundesverband des Deutschen Getränkefachgroßhandels e. V. statt. Das Ziel dieser Studie ist die Erarbeitung von Vorschlägen für die Optimierung, Kontrolle und Vereinfachung der logistischen Abläufe, des Vertriebs und der Distribution im Getränkefachgroßhandel.

Wir möchten Sie bitten, diese Erhebung zu unterstützen und den nachfolgenden Fragebogen zu bearbeiten. **Diese Befragung ist selbstverständlich anonym.** Es ist ausreichend, wenn Sie bei Fragen nach Zahlen- oder Prozentwerten „Circa-Werte“ angeben. Bitte senden oder faxen Sie uns diesen Erhebungsbogen ausgefüllt bis zum **30. September 2002** zurück. Später eingehende Fragebögen werden aber auch noch berücksichtigt und unterstützen unsere wissenschaftliche Arbeit. Für weitere Fragen steht Ihnen Herr Pankoke gern zur Verfügung. Wir bedanken uns schon einmal vorab für Ihre Mitarbeit und Hilfe. Selbstverständlich werden Sie nach Abschluss der Auswertung ausführlich über die Ergebnisse dieser Studie informiert.

Mit freundlichen Grüßen

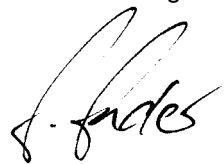
FIM der VLB Berlin



Dr.-Ing. Josef Fontaine

Anlage: Fragebogen, Rückumschlag

Bundesverband des Deutschen  
Getränkefachgroßhandels e.V.



Günter Guder

Unternehmen: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner/in (für evtl. Rückfragen): \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

(Diese Angaben werden lediglich zur internen Bearbeitung benötigt und werden selbstverständlich vertraulich behandelt.)

### *Fragen zum Unternehmen und Sortiment*

**1. Wie hoch ist Ihr Jahresumsatz?**

< 10 Mio. €

10-50 Mio. €

> 50 Mio. €

**2. Wie viele Getränkeartikel haben Sie in Ihrem Sortiment?**

Einwegverpackung: \_\_\_\_\_ Glas \_\_\_\_\_ PET \_\_\_\_\_ Dose

Mehrwegverpackung: \_\_\_\_\_ Glas \_\_\_\_\_ PET \_\_\_\_\_ Fass

**3. Wie groß ist der Anteil der Getränkemenge in Einweg- bzw. Mehrwegverpackungen in Ihrem Sortiment?**

Einweg: \_\_\_\_\_%

Mehrweg: \_\_\_\_\_%

**4. Wie groß ist der Anteil der Getränkemenge in PET-Flaschen, der umgeschlagen wird?**

Einweg: \_\_\_\_\_%

Mehrweg: \_\_\_\_\_%

**5. Von wie vielen unterschiedlichen Herstellern führen Sie Mehrwegartikel in Ihrem Sortiment?**

	<10	10 – 20	20 – 40	>40
Flaschenbier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mineralwasser/Süßgetränke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saft/Nektar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**6. Wie viele unterschiedliche Mehrwegflaschentypen führen Sie in Ihrem Sortiment?**

	<5	5 –10	10 – 20	20 – 40	>40
Flaschenbier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mineralwasser/Süßgetränke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saft/Nektar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**7. Wie viele unterschiedliche Getränkekästen befinden sich in Ihrem Sortiment?**

(bezogen sowohl auf Hersteller als auch auf Flaschengröße/-anzahl)

Flaschenbier	ca. _____
Mineralwasser/Süßgetränke	ca. _____
Saft/Nektar	ca. _____
Sonstige	ca. _____

**8. Welche Entwicklungen können Sie in Ihrem Unternehmen in Bezug auf die Verpackungen feststellen?**

(Zu-, Abnahme, Verschiebungen etc.)

---



---



---



---



---



---

**Fragen zur Warenidentifizierung und Transpondertechnologie**

- 9. Könnten Sie bei einem Rückruf durch einen Hersteller die entsprechende Charge identifizieren?**

Ja                       Nein                       Weiß nicht

Wenn ja, wie? \_\_\_\_\_

- 10. Können Sie eine Chargenverfolgung zum Einzelhandel oder Endverbraucher durchführen?**

Ja                       Nein                       Weiß nicht

Wenn ja, wie? \_\_\_\_\_

- 11. Werden EAN 128-Transportetiketten in Ihrem Unternehmen verwendet?**

Ja                       Nein                       Weiß nicht

Wenn ja, wofür? \_\_\_\_\_

- 12. Welche Vor-/Nachteile konnten Sie feststellen?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 13. Sind Ihnen die Begriffe „Transponder“ oder „Radio Frequency Identification“ (RFID) bekannt?**

Ja                       Nein

- 14. Kennen Sie Anwendungsgebiete dieser Technologie?**

Ja                       Nein

Wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**15. Nutzen Sie Transpondertechnologie in Ihrem Unternehmen?**Ja                       Nein                       Weiß nicht 

Wenn ja, wo und welche? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Um Ihnen die Beantwortung der weiteren Fragen zu erleichtern, haben wir einige Erläuterungen zur Transpondertechnologie im Anschluss an den Fragebogen beigefügt.

**16. Denken Sie, dass es einen praktischen Nutzen gibt, wenn Getränkekästen eindeutig identifiziert werden können?**Ja                       Nein                       Weiß nicht 

Wenn ja, welchen? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**17. Welche Daten sollten Ihrer Meinung nach vom Hersteller im Transponder hinterlegt sein?**

(MHD, Chargen-Nr., EAN-Nr. etc.)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**18. Welche für Ihr Unternehmen relevanten Daten würden Sie selbst im Transponder hinterlegen wollen?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**19. Die Getränkehersteller als Eigentümer der Mehrwegkästen müssten diese mit Transpondern ausrüsten lassen. Wären Sie bereit, sich an diesen Kosten zu beteiligen, wenn Sie einen wirklichen Nutzen durch die Einführung dieser Technologie hätten?**Ja                       Nein                       Weiß nicht

### Fragen zur Anwendung von ECR

**20. Gibt es Planungen für den Aufbau von ECR mit den Getränkeherstellern und dem LEH?**

	Ja	Nein	Weiß nicht
Getränkehersteller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**21. Haben Sie eine internationale Lokationsnummer (ILN)?**

Ja                       Nein                       Weiß nicht

**22. Wie pflegen Sie Ihre Artikelstammdaten?**

- Nutzung von SINFOS
- Nutzung eines anderen Stammdatenpools  Welcher? \_\_\_\_\_
- Bilateraler Stammdatenaustausch
- Sonstiges
- Weiß nicht

**23. Wie erfolgt der Geschäftsdatenaustausch (z.B. Bestellungen, Rechnungen, Liefermeldungen etc.) zwischen Getränkeherstellern bzw. LEH und Ihrem Unternehmen?**

- per Fax                       per Post
- telefonisch                       Email
- EDI                       Web-EDI
- auf anderem Weg                       Welcher? \_\_\_\_\_

**24. Nutzen Sie EANCOM<sup>®</sup>-Nachrichten (z.B. ORDERS, DESADV, INVOIC etc.) für den Geschäftsdatenaustausch?**

Ja                       Nein                       Weiß nicht

Wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

<i>Fragen zur Distribution</i>
--------------------------------

**25. Wie erfolgt Ihre Beschaffung?**Abholung durch  
eigenen Fuhrpark

ca. \_\_\_\_\_%

Abholung durch  
beauftragte Spedition

ca. \_\_\_\_\_%

Belieferung durch  
Hersteller

ca. \_\_\_\_\_%

**26. Für wie lange halten Sie Ihre verschiedenen Mehrwegartikel vor?**

(Angabe in Tagen)

	Minimum	Maximum	∅
A-Artikel	ca. _____	ca. _____	ca. _____
B-Artikel	ca. _____	ca. _____	ca. _____
C-Artikel	ca. _____	ca. _____	ca. _____

**27. Wie viele Kästen kommen aufgrund nicht ausreichender Restlaufzeiten jährlich aus dem LEH oder den Getränkeabholmärkten an Sie zurück?**

ca. \_\_\_\_\_ Kästen/Jahr

**28. Wie viele Kästen gehen von Ihnen aufgrund nicht ausreichender Restlaufzeiten jährlich an den Hersteller zurück?**

ca. \_\_\_\_\_ Kästen/Jahr

**29. Welche Vollgutmengen in Mehrwegverpackungen haben sie auf Lager?**

(Anzahl der Kästen)

	Minimum	Maximum	∅
Flaschenbier	ca. _____	ca. _____	ca. _____
Mineralwasser/ Süßgetränke	ca. _____	ca. _____	ca. _____
Saft/Nektar	ca. _____	ca. _____	ca. _____

**30. Welche Leergutmengen haben Sie auf Lager?**

(Anzahl der Kästen)

	Minimum	Maximum	∅
Flaschenbier	ca. _____	ca. _____	ca. _____
Mineralwasser/ Süßgetränke	ca. _____	ca. _____	ca. _____
Saft/Nektar	ca. _____	ca. _____	ca. _____

**31. Ist die zurückfließende Menge an Leergut größer oder kleiner als das verkaufte Vollgut?**größer  kleiner  etwa gleich 

Um wie viel %?

Um wie viel %?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**32. Wohin vertreibt Ihr Unternehmen seine Produkte bzw. wo haben Ihre Kunden ihren Unternehmenssitz?**

(Mehrfachnennungen möglich)

- |                        |                          |                     |                          |
|------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Gesamte Bundesrepublik | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| Baden-Württemberg      | <input type="checkbox"/> | Niedersachsen       | <input type="checkbox"/> |
| Bayern                 | <input type="checkbox"/> | Nordrhein-Westfalen | <input type="checkbox"/> |
| Berlin                 | <input type="checkbox"/> | Rheinland-Pfalz     | <input type="checkbox"/> |
| Brandenburg            | <input type="checkbox"/> | Saarland            | <input type="checkbox"/> |
| Bremen                 | <input type="checkbox"/> | Sachsen             | <input type="checkbox"/> |
| Hamburg                | <input type="checkbox"/> | Sachsen-Anhalt      | <input type="checkbox"/> |
| Hessen                 | <input type="checkbox"/> | Schleswig-Holstein  | <input type="checkbox"/> |
| Mecklenburg-Vorpommern | <input type="checkbox"/> | Thüringen           | <input type="checkbox"/> |

Ausland  welches? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**39. Führen Sie außerdem eine Flaschensortierung durch?**Ja                       Nein **40. Wie viel würden Sie für eine automatische Kastensortierung investieren?**

< 0,25 Mio. €                        0,25 – 0,5 Mio. €              
 0,5 – 1 Mio. €                        >1 Mio. €           

**41. Wie groß ist der Anteil sortenreiner Paletten, die zu Ihnen zurückkommen?**

ca. \_\_\_\_\_ %

**42. Wie hoch ist der Anteil der Mehrwegkästen im Leergutrücklauf, die Sie nicht in Ihrem Sortiment führen?**

ca. \_\_\_\_\_ %

**43. Wie hoch ist der Anteil an Mehrwegkästen mit sortenreinen Flaschen?**

ca. \_\_\_\_\_ %

**44. Wie schätzen Sie die jährlichen Kosten durch Missbrauch und Manipulation ein?**

	Pfandbetrug durch fehlende oder fremde Flaschen	Pfandbetrug durch fehlende oder fremde Kästen
unerheblich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nennenswert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
erheblich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
geschätzter Wert	ca. _____ Tsd. €	ca. _____ Tsd. €

**45. Wie hoch schätzen Sie das Problem der Nicht-Stapelbarkeit von Kästen ein?**

Sehr hoch	hoch	mittel	schwach	nicht vorhanden
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Fragen zum Optimierungsbedarf****46. Für welche nachfolgenden Sachverhalte sehen Sie am ehesten Handlungsbedarf?**

(Bitte vergeben Sie für jedes Argument einen Wert von 1 bis 10, wobei 10 die höchste Priorität hat)

Reduzierung der Kosten durch Missbrauch/Manipulation	_____
Verfolgbarkeit der distribuierten Gebinde bis zum Kunden	_____
Einführung bzw. Erweiterung von ECR mit dem LEH	_____
Einführung bzw. Erweiterung von ECR mit den Getränkeherstellern	_____
Optimierung der Lagerhaltung und FiFo-Technik	_____
Optimierung der Leergutsortierung	_____
Optimierung der Vollgutkommiss.	_____
Durchgängige Einführung von EAN 128 -Transportetiketten	_____
Identifizierbarkeit von Mehrweggebinden	_____
Sonstige_____	_____
Sonstige_____	_____
Sonstige_____	_____

Für eventuelle Anmerkungen, Vorschläge, Ideen & Kritik:

---

---

---

---

Wir danken Ihnen für Ihre Mithilfe.

**Den ausgefüllten Fragebogen senden Sie bitte möglichst bis zum  
30. Sept. 2002 an Herrn Pankoke:**

**FIM der VLB Berlin**                      **oder**                      **per Fax an: 030 – 450 80 210**

**Seestr. 13**

**D-13353 Berlin**

Auch später zurückgesandte Fragebögen, werden in die Erhebung mit eingearbeitet.

## **Was sind Transponder?**

Transponder-Technologie (auch **RFID**; **R**adio-**F**requenz-**I**Dentifikation) ist eine Technik zur automatischen Identifikation und Datenerfassung. Transponder ist aus den englischen Worten "transmit" (senden, übermitteln) und "response" (Reaktion, Antwort) zusammengesetzt.

## **Wie funktioniert ein RFID-System?**

RFID Systeme bestehen aus zwei Komponenten: einer Lese-/Schreib-Einheit und einer elektronischen Marke - dem Transponder. Der Transponder kann mit den zu identifizierenden Objekten fest verbunden werden. Das Lesegerät sendet elektromagnetische Impulse über seine Antenne aus. Der Transponder empfängt diese Impulse und sendet seine gespeicherten Informationen als Antwort zum Lesegerät zurück.

Es gibt "Read Only"-Transponder mit einer weltweit eindeutigen, laserprogrammierten Nummer und "Read-Write"-Transponder, in denen z.B. Produktinformationen abgelegt werden können. Der Transponder selbst ist passiv und ohne eigene Stromversorgung. Seine Energie erhält er aus den Impulsen des Lesers. Dadurch ist der Transponder völlig wartungsfrei.

## **Was sind die Vorteile der Transponder-Technologie?**

Ein Vorteil der Transponder gegenüber anderen ID Techniken wie Barcode oder Magnetstreifen ist die "Funkverbindung" zwischen Leser und Transponder. Da kein optischer Kontakt notwendig ist, kann der Transponder völlig in das Produkt (Objekt) integriert werden und ist somit auch für widrige Umgebungen (Nässe, Temperatur, Verschmutzung, aggressive Medien, mechanische Einflüsse) geeignet. Außerdem ist die Leseausrichtung für die Datenerfassung unerheblich.

Transponder-Systeme bieten eine extrem hohe Lesesicherheit, schnellere Datenerfassung und nicht zuletzt eine Einsparung an Arbeits- und Papieraufwand.

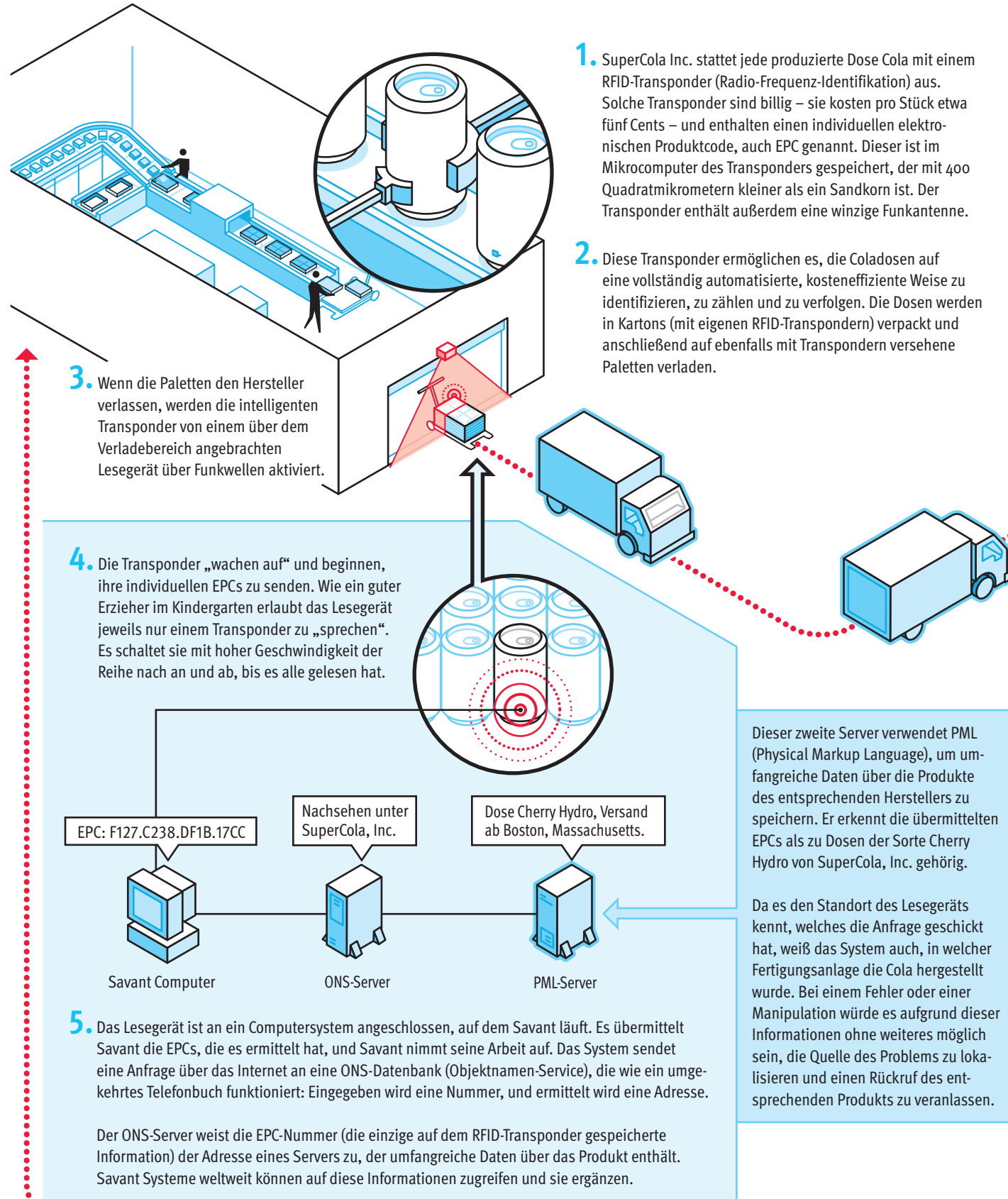
Einige Transponder haben eine sogenannte Anti-Kollisionssicherung die es ermöglicht, mehrere Transponder in einem Antennenfeld gleichzeitig zu erfassen. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Ware auf komplett beladenen Paletten bei der Durchfahrt durch ein Lesetor zu erfassen.

## **Was sind typische Anwendungsbereiche?**

Transponder werden überall dort eingesetzt, wo Dinge identifiziert oder Daten an Objekten gespeichert werden. Typische Anwendungen sind Prozess- und Lagersteuerung, Inventarisierung, Behälter-Identifikation und -Verfolgung aber auch die Zutrittskontrolle und Zeiterfassung.

Transponder sind in einer Vielzahl an Formen und Ausstattungen verfügbar. Es gibt unter anderem Kreditkarten, Klebe-Etiketten, Folien, Kunststoffmünzen, Glasröhrchen mit integriertem Transponder.

Mit der Auto-ID-Technologie werden in physische Objekte Informationen eingebettet, die es diesen Objekten gestatten, miteinander sowie mit Unternehmen und Verbrauchern zu kommunizieren. Die Auto-ID-Technologie schafft so ein automatisiertes, numerisches System intelligenter Objekte, das die Herstellung, den Verkauf und den Kauf von Produkten revolutionieren wird. Und so funktioniert es:



**6.**

Die Colapaletten kommen im Vertriebszentrum des Versandunternehmens an. Dank der RFID-Lesegeräte im Entladebereich ist es unnötig, Pakete zu öffnen und ihren Inhalt zu überprüfen. Savant liefert eine Beschreibung der Ladung, und die Cola wird umgehend dem entsprechenden Auslieferungsfahrzeug zugewiesen.

**7.**

Die Lieferung kommt bei SpeedyMart an, wo der Lieferposten dank der dort installierten Savant Verbindung identifiziert wird. Auch SpeedyMart verfügt über Lesegeräte in der Ladezone. Sobald die Cola hier ankommt, werden die Verkaufssysteme von SpeedyMart automatisch aktualisiert und alle gelieferten Dosen Cherry Hydro erfasst. Auf diese Weise kann der gesamte Bestand an Cherry Hydro automatisch präzise und ohne zusätzlich anfallende Kosten lokalisiert werden.

**8.**

Darüber hinaus sind auch die SpeedyMart Verkaufsregale mit eingebauten Lesegeräten ausgestattet. Wenn die Coladosen in das Regal eingeräumt werden, „verstehen“ das Regal, womit es bestückt wird. Wenn jetzt ein Kunde eine Sechserpackung Cherry Hydro aus dem Regal nimmt, sendet das Regal eine entsprechende Mitteilung an SpeedyMarts automatisiertes Wiederauffüllungssystem, das dann seinerseits mehr Cola bei SuperCola, Inc. bestellt. Durch ein solches System entfällt die Notwendigkeit, kostenaufwendige „Sicherheitsbestände“ von Cherry Hydro in einem entfernten Lagerhaus aufzubewahren.

**9.**

Auto-ID erleichtert außerdem den Kunden das Leben: Statt an der Kasse Schlange zu stehen, verlassen sie einfach mit ihren Einkäufen das Geschäft. Ein in die Tür eingebautes Lesegerät erkennt die Artikel in ihrem Einkaufswagen anhand der jeweiligen EPCs – ein Durchziehen der EC- oder Kreditkarte durch ein Lesegerät, und der Bezahlvorgang ist abgeschlossen.

**10.**

Zuhause ergänzt der Kühlschrank seine Einträge, um den Einkauf von Cherry Hydro zu erfassen. Wenn die Cola verbraucht wurde, setzt der Kühlschrank das Getränk automatisch auf seinen automatisch erstellten Einkaufszettel.

**11.**

Wenn die Coladosen in das Recycling-Zentrum gegeben werden, ordnen RFID-Lesegeräte sie automatisch in die entsprechende Recycling-Kategorie ein. Teures manuelles Sortieren entfällt. Die Dosen können sogar für den Wiedereinsatz in der Fertigung an den Hersteller zurückgeschickt werden.