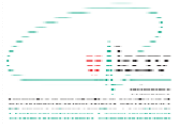


Projekt AVERA – Endbericht

Abfallvermeidung durch Vermeidung von Verpackungen ausgewählter Konsumgüter in Krankenanstalten

Die Ressourcen Management Agentur (RMA)
ist ein Klimabündnisbetrieb





Abfallvermeidung durch Vermeidung von Verpackungen ausgewählter Konsumgüter in Krankenanstalten

(Projekt AVERA)

Endbericht

(Vers. 1.0a)

**Hans Daxbeck
Christina Gradwohl
Eva Seibold
Stefan Neumayer**

gefördert von der
Initiative "natürlich weniger Mist"

und dem
Wiener Krankenanstaltenverbund (KAV)
Generaldirektion- Geschäftsbereich Technische
Betriebsführung- Abteilung Umweltschutz

unterstützt durch
SMZ Floridsdorf und Krankenanstalt Rudolfstiftung

Wien, Dezember 2009

Projektleitung:
Hans Daxbeck

Projektsachbearbeitung:
Hans Daxbeck, Christina Gradwohl, Eva Seibold, Stefan Neumayer

Für den Inhalt verantwortlich:
Ressourcen Management Agentur (RMA)
Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung

Argentinierstraße 48/2. Stock
1040 Wien
Tel.: +43 (0)1 913 22 52.0
Fax: +43 (0)1 913 22 52.22
Email: office@rma.at
www.rma.at

Kurzfassung

Ziel des Projekts AVERA (Abfallvermeidung durch Vermeidung von Verpackungen ausgewählter Konsumgüter in Krankenanstalten) ist es, jenen Teil des Abfallaufkommens welcher durch Verpackungen verursacht wird, in der Krankenanstalt Rudolfstiftung (KAR) und im Sozialmedizinischen Zentrum Floridsdorf (SZF) abzuschätzen und Maßnahmen zu identifizieren, um die Menge an Verpackungsabfällen zu vermeiden oder zu verringern.

Basierend auf den Verbrauchsdaten der kurzlebigen in den Krankenanstalten eingesetzten Artikel und zweier daraus abgeleiteter Input-Output-Analysen werden die verpackungsintensivsten Artikel identifiziert. In Diskussionen mit dem Fachpersonal vor Ort wird, aufbauend auf diesen Ergebnissen, der Untersuchungsrahmen festgelegt und eine Vorauswahl von potentiellen Abfallvermeidungsmaßnahmen getroffen. In weiterer Folge werden die Maßnahmen evaluiert und deren Potentiale berechnet.

Folgende Handlungsfelder wurden identifiziert, für die verpackungsvermeidende Maßnahmen entwickelt, evaluiert und quantifiziert wurden:

- Ökologischer Vergleich von Infusionsflaschen aus Glas und Kunststoff
- Verwendung von Mehrweg-Transportverpackung
- Verwendung von Sirup statt Saft
- Verwendung von Großpackungen bei Streichkäseportionen
- Verwendung von Mehrweg-Großgebinden in der Küche
- Sammlung von Milch- und Saftpackungen in der Öko-Box
- Verwendung von Großgebinden bei Reinigungsmitteln und Desinfektionsmitteln
- Veranstaltungen in der KAR
- Umstellung der Dialyse auf zentrale Versorgung aus Großgebinden in der KAR
- Ausstieg aus der Verwendung von Mineralwasser in der KAR

Die Vorschläge zur Verpackungsvermeidung bzw. -reduzierung wurden mit dem Personal diskutiert und Maßnahmen zur Umsetzung initiiert: Die entwickelten bzw. teilweise bereits umgesetzten Maßnahmen zur Abfallvermeidung betreffen den Anfall von 42.500 kg an Verpackungen. Durch die Maßnahmen wird der Anfall von 32.300 kg Verpackungen vermieden und 9.100 kg Verpackungen werden einer Verwertung (Recycling) zugeführt.

Eine Abschätzung der eingesparten Entsorgungskosten ist nicht für alle Maßnahmen möglich, da sich einige Maßnahmen nicht direkt auf die Entsorgungskosten auswirken. So werden beispielsweise bei der Umstellung der Dialyse auf Großgebinde knapp 16.000 kg Kunststoffbehälter eingespart, die bisher separat in der Kunststofffraktion gesammelt wurden und daher in der Abfallmenge nicht wirksam waren.

Die direkten ökonomischen Auswirkungen aller in beiden Krankenanstalten diskutierten Maßnahmen belaufen sich auf € 46.000,- pro Jahr, wovon knapp 90 % auf den Ausstieg aus dem Einsatz von Mineralwasser in der KAR entfallen. Die potentiellen Einsparungen der restlichen Maßnahmen betragen für beide Krankenanstalten insgesamt knapp € 5.300,- pro Jahr.

Inhaltsverzeichnis

KURZFASSUNG	V
INHALTSVERZEICHNIS	I
1 EINLEITUNG	3
2 ZIELSETZUNG	5
3 METHODISCHES VORGEHEN	7
3.1 Teilnehmende Krankenanstalten	7
3.1.1 <i>Krankenanstalt Rudolfstiftung (KAR)</i>	7
3.1.2 <i>Sozialmedizinisches Zentrum Floridsdorf (SZF)</i>	8
3.2 Auswahl der zu betrachtenden Konsumgüter	8
3.2.1 <i>Grundlagen zur Artikelauswahl in der KAR</i>	9
3.2.1.1 <i>Input-Output-Analyse der KAR</i>	9
3.2.1.2 <i>Menge und Zusammensetzung der Verpackung in der KAR</i>	9
3.2.2 <i>Grundlagen zur Artikelauswahl im SZF</i>	11
3.2.2.1 <i>Input-Output-Analyse des SZF</i>	11
3.2.2.2 <i>Menge und Zusammensetzung der Verpackung im SZF</i>	12
3.2.3 <i>Auswahl der Artikel und Handlungsfelder für die Entwicklung und Initiierung abfallvermeidender Maßnahmen</i>	13
3.2.3.1 <i>Ergebnisse von Lokalaugenschein und Diskussion der I-O-Analyse in der KAR und im SZF</i>	14
3.3 Grundsätzliche Überlegungen zur Abfallvermeidung bei Verpackungen	14
3.3.1 <i>Beispiele zur Abfallvermeidung durch Wahl der Packungsgröße</i>	15
3.3.1.1 <i>Großbinde in der Gastronomie</i>	15
3.3.1.2 <i>Großbinde für Reinigungsmittel und Desinfektionsmittel – Alternativen</i>	15
3.3.2 <i>Beispiele zur Abfallvermeidung durch Wahl des Verpackungssystems</i>	15
3.3.2.1 <i>Verpackungssysteme - Einweg vs. Mehrweg</i>	16
3.3.2.2 <i>Transportverpackungssysteme</i>	17
3.3.3 <i>Ökologischer Vergleich von Infusionsflaschen aus Glas vs. Kunststoff - Beispiele zur Abfallvermeidung durch Wahl des Verpackungsmaterials</i>	21
3.3.3.1 <i>Hintergrund</i>	21

3.3.3.2	<i>Rohstoffeinsatz für Glas und Polyethylen (PE)</i>	22
3.3.3.3	<i>Energieverbrauch</i>	23
3.3.3.4	<i>Recycling und Entsorgung</i>	26
3.3.3.5	<i>weitere Einflussfaktoren</i>	27
4	ERGEBNISSE	29
4.1	Ökologischer Vergleich von Infusionsflaschen aus Glas und Kunststoff	29
4.2	Verwendung von Mehrweg-Transportverpackung	30
4.3	Verwendung von Sirup statt Saft.....	31
4.4	Verwendung von Großpackungen bei Streichkäseportionen.....	31
4.5	Verwendung von Mehrweg-Großgebinden in der Küche	31
4.6	Sammlung von Milch- und Saftpackungen in der Öko-Box.....	32
4.7	Verwendung von Großgebinden bei Reinigungs- und Desinfektionsmitteln	32
4.8	Veranstaltungen in der KAR.....	33
4.9	Umstellung der Dialyse auf zentrale Versorgung aus Großgebinden in der KAR.....	33
4.10	Ausstieg aus der Verwendung von Mineralwasser	33
5	ZUSAMMENFASSUNG DER MAßNAHMEN	35
6	LITERATUR.....	39

1 Einleitung

Mit dem vorliegenden Projekt baut der Wiener Krankenanstalten Verbund (KAV) auf den Ergebnissen und Erfahrungen der letzten Jahre auf, die systematisch die Entstehung der größten Abfallmengen analysierten und daraus vielfältige Maßnahmen zur Abfallvermeidung initiiert und umgesetzt haben. In den Projekten NABKA [Daxbeck et al., 2004c] und NAKRA [Daxbeck et al., 2007a] wurde die Verbindung zwischen den eingesetzten Artikeln und den entstehenden Abfallmengen hergestellt. Aufbauend auf diesen neuen Fakten konnte die Abfallsammlung und vor allem die Abfalltrennung durch abfallwirtschaftliche Maßnahmen und Schulung der MitarbeiterInnen optimiert werden [Daxbeck et al., 2004a; Daxbeck et al., 2004b]. Inputseitige Maßnahmen zur Abfallvermeidung wurden mit den Projekten AMOR [Daxbeck et al., 2006] und NA-AMOR [Daxbeck et al., 2008b] gesetzt, welche zum bewussten Einsatz von abfallrelevanten Einwegartikeln motivierten. Bei den Lebensmitteln wurden mit den Projekten MÖVE und MÖVE II [Daxbeck et al., 2008a; Daxbeck et al., 2007b] inputseitige Maßnahmen entwickelt und umgesetzt, die, bei konstanter Versorgungsqualität, die Menge an Speiseabfällen wesentlich reduzieren konnten.

Dieses Projekt AVERA zielt nun auf Maßnahmen im Bereich der Verpackung als Beitrag zur Abfallvermeidung ab. Gemeinsam mit dem Personal der Krankenhäuser soll nach Möglichkeiten zur Einsparung von Verpackungen und zur Verwendung von Mehrweggebinden gesucht und die Potentiale evaluiert werden. Die Aktualität dieses Themas wird auch durch die Tagung "Mehrweg hat Zukunft!", die im Juni 2009 von der Wiener Umweltschutzabteilung MA 22 abgehalten wurde, bekräftigt.

Krankenanstalten haben einen gewaltigen Materialumsatz. Der Anteil der Verpackungen an den eingekauften kurzlebigen Artikel beträgt im Durchschnitt rund 15 %. Ein Großteil dieser Verpackungen besteht aus Karton, Papier, Glas oder Kunststoff. Vor allem Karton und Glas werden bereits sehr effizient getrennt gesammelt und recycelt. Die oben genannten Arbeiten haben jedoch auch gezeigt, dass u.a. bei Kunststoffen und bei Papier noch Optimierungspotential besteht und namhafte Mengen als Abfall entsorgt werden.

Damit ist ein Ansatzpunkt für die Identifikation von Abfallvermeidungsmaßnahmen im Bereich der Verpackungen gegeben und es ergibt sich folgende Fragestellung: Welche Möglichkeiten bestehen für den Einkauf im Bereich der kurzlebigen Produkte (z.B. Büromaterial, Lebensmittel, Wasch- und Reinigungsmittel), abfallvermeidende Maßnahmen zu identifizieren und umzusetzen?

2 Zielsetzung

Das Ziel ist, konkrete, abfallvermeidende Maßnahmen im Bereich der Verpackungen ausgewählter kurzlebiger Produktgruppen (z.B. Büromaterial, Wasch- und Reinigungsmittel und Lebensmittel) in Krankenanstalten zu entwickeln und umzusetzen. Dies soll als Beitrag und Grundlage für eine gesamthafte Abfallvermeidung in Krankenhäusern dienen.

Andere Krankenhäuser sollten durch den abschließenden Bericht ebenfalls aus den Erfahrungen, die in den beiden untersuchten Häusern gewonnen wurden lernen können.

3 Methodisches Vorgehen

Basierend auf einer IST-Analyse werden aus den untersuchten Artikelgruppen jene Verbrauchsgüter identifiziert, deren Verpackungen einen wesentlichen, abfallrelevanten Beitrag leisten. Im Anschluss werden die für eine effiziente Abfallvermeidung vielversprechendsten Produkte bzw. Produktgruppen ausgewählt und die Möglichkeiten zur Abfallvermeidung evaluiert.

Diese Evaluierung basiert teils auf einer Berechnung des Einsparungspotentials, teils werden auch nicht quantifizierte Ratschläge, aufbauend auf eine Literaturstudie, gegeben.

Gemeinsam mit den betroffenen Berufsgruppen werden aus allen Möglichkeiten zur Abfallvermeidung, die erfolgversprechendsten und umsetzbaren Maßnahmen ausgewählt und deren Umsetzung initiiert.

3.1 Teilnehmende Krankenanstalten

Das Projekt wird unter Mitarbeit der Krankenanstalt Rudolfstiftung (KAR) und dem SMZ Floridsdorf (SZF) durchgeführt. Im Fall der KAR wird der Standort Semmelweis-Klinik nicht in die Untersuchung mit einbezogen.

3.1.1 Krankenanstalt Rudolfstiftung (KAR)

Die Rudolfstiftung bietet mit Ausnahme der Orthopädie, der Psychiatrie, der Unfallchirurgie und der Zahnheilkunde Leistungen aller medizinischen Fachrichtungen an. Zur KAR gehört neben dem Hauptgebäude und der Schule für allgemeine Gesundheits- und Krankenpflege in der Juchgasse (1030 Wien) auch die Semmelweis Frauenklinik (1180 Wien). Tabelle 3-1 zeigt die statistischen Daten des Jahres 2006.

Tabelle 3-1: Statistische Daten Krankenanstalt Rudolfstiftung (KAR), 2006

Statistische Daten Krankenanstalt Rudolfstiftung (KAR)	2006
MitarbeiterInnen	2.487
Durchschnittlich systemisierte Betten	820
Aufnahmen	45.103
Tagespatienten	11.401
Pflegetage	273.475
Durchschnittliche Verweildauer in Tagen	6,1

Quelle: [Wiener Krankenanstaltenverbund - Generaldirektion, 2006]

3.1.2 Sozialmedizinisches Zentrum Floridsdorf (SZF)

Am Standort des SMZ Floridsdorf sind das Krankenhaus Floridsdorf (206 syst. Betten) und das Geriatriezentrum Floridsdorf (120 syst. Betten) untergebracht. Das Krankenhaus verfügt über eine chirurgische und eine medizinische Abteilung sowie eine Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin incl. Röntgeninstitut, Zentrallabor und angeschlossene Ambulanzen. Das Krankenhaus hat wesentliche Aufgaben in der medizinischen Versorgung für den 21. und angrenzende Bezirke zu erfüllen. Das Geriatriezentrum wurde 2001 in Betrieb genommen und betreut auf 5 Langzeitpflegestationen 120 PatientInnen. Weiters wird ein Tageszentrum für die Betreuung von alten oder behinderten Menschen betrieben.

Tabelle 3-2: Statistische Daten Sozialmedizinisches Zentrum Floridsdorf (SZF), 2006

Statistische Daten SMZ Floridsdorf (SZF)	SMZ FLO ⁽¹⁾	KH FLO ⁽²⁾	GZ FLO ⁽²⁾
MitarbeiterInnen	682	609	127
Durchschnittlich systemisierte Betten	334	214	120
Aufnahmen	8.267		k.A.
Tagespatienten	7.075	1.078	k.A.
Pflegetage	111.687	67.380	43.633
Durchschnittliche Verweildauer in Tagen	8,3	8,05	-

Quellen: 1) [Wiener Krankenanstaltenverbund - Generaldirektion, 2006]; 2) www.wienkav.at/kav/flo

3.2 Auswahl der zu betrachtenden Konsumgüter

Die Auswahl jener Konsumgüter bzw. Konsumgütergruppen, für die nachfolgend Möglichkeiten zur Verpackungsvermeidung entwickelt und quantifiziert werden sollen erfolgt in zwei Stufen.

In der **ersten Stufe** werden mit Hilfe einer Input-Output-Analyse verpackungsintensive Artikel aufgelistet. Diese Input-Output-Analyse basiert auf den Verbrauchsdaten der Kostenrechnung, die um Analysen der Artikelzusammensetzung erweitert wurden. Sie wurde für die KAR im Projekt NAKRA [Daxbeck et al., 2007a] für das Jahr 2005 erstellt. Für das SZF liegen diese Ergebnisse nicht vor. Daher werden die Verbrauchsdaten importiert, die Analyse- daten angepasst und anschließend ausgewertet.

In der **zweiten Stufe** werden die, im Rahmen der Input-Output-Analyse identifizierten Konsumgüter mit dem Fachpersonal diskutiert. Ergänzt wird diese Diskussion durch den Besuch jener Stellen mit großem Materialumsatz, wie Lager, Küche, Apotheke. Schlussendlich werden jene Konsumgüter bzw. Konsumgütergruppen festgelegt, für die verpackungsvermeidende Maßnahmen entwickelt und quantifiziert werden.

3.2.1 Grundlagen zur Artikelauswahl in der KAR

3.2.1.1 Input-Output-Analyse der KAR

Für die KAR werden die Ergebnisse aus dem Projekt NAKRA [Daxbeck et al., 2007a] verwendet.

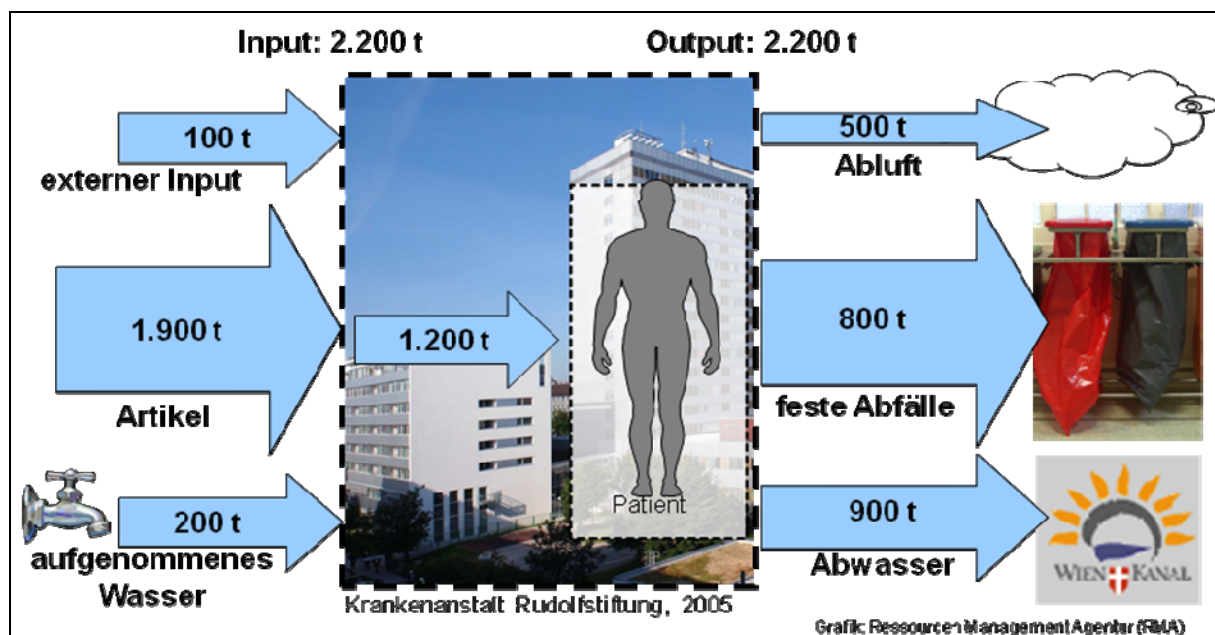


Abbildung 3-1: INPUT-OUTPUT-Analyse der Krankenhaus Rudolfstiftung (KAR) Stand 2005; [Daxbeck et al., 2007a]

Die Abbildung 3-1 zeigt, dass sich für die Krankenhaus Rudolfstiftung für das Jahr 2005 ein Inputfluss von 2,2 Mio. kg ergibt. Dabei entfällt der Großteil mit 1,9 Mio. kg auf kurzlebige Waren, 0,2 Mio. kg des Inputs ergeben sich aufgrund von aufgenommenem Wasser (z.B. von Papierhandtüchern, zubereiteten Speisen) und 0,1 Mio. kg entfallen schließlich auf den externen Input. Darunter fallen jene Waren, die von Angestellten, Besuchern und Patienten ins Spital gebrachte werden und anschließend durch das Krankenhaus entsorgt werden müssen (z.B. Speisen, Geschenke der Besucher, Zeitungen, u. dgl.). 1,2 Mio. kg des Waren-inputs werden von Patienten in Form von Nahrung, Medikamenten, sowie Infusionen aufgenommen. Entsorgt werden die verbrauchten Waren und ihre Verpackungen über das Abwasser (0,9 Mio. kg), den verschiedenen Fraktionen an festen Abfällen (0,8 Mio. kg), sowie die Abluft (0,5 Mio. kg).

3.2.1.2 Menge und Zusammensetzung der Verpackung in der KAR

Stoffliche Zusammensetzung der Verpackung in der KAR

Über ein Drittel (38 %) der im Jahr 2005 anfallenden Verpackungen besteht aus Altglas. Fast ein Viertel (24 %) der Verpackungen können als Papier und Pappe erfasst werden. 12 % der

Verpackungen sind Kunststoffe und der Anteil der Mehrwegverpackungen beträgt 7 %. Für 14 % der Verpackungen ist ein Recycling nicht möglich, sie werden über den Ungefährlichen Spitalsabfall (9 %) und den Gemischten Siedlungsabfall (5 %) entsorgt.

Die Verpackungen können überwiegend als Altstoffe gesammelt und so kostenlos dem Recycling zugeführt werden. Stellt man für die Fraktionen Weißglas und Kunststoff die aus der Input-Output-Analyse errechneten Mengen (SOLL) den tatsächlich gesammelten Abfallmengen (IST) gegenüber, es zeigt sich, dass praktisch alles anfallende Weißglas erkannt und dem Recycling zugeführt wird. Bei den Kunststoffen landet nur ein Drittel der möglichen Menge in den Altstoffen. Der Großteil wird über den Rest- und Spitalsabfall kostenpflichtig entsorgt.

Aufteilung der Verpackung auf Warengruppen und Waren

Der Verpackungsanteil ist der Anteil des Verpackungsgewichts am Gesamtgewicht des Artikels. Für das Jahr 2005 beträgt der durchschnittliche Verpackungsanteil 12 %. Abbildung 3-2 zeigt die Aufteilung von Artikel und Verpackung innerhalb einzelner Warengruppen. Der Wareninput setzt sich in erster Linie aus Lebensmitteln, pharmazeutischen Spezialitäten, sowie medizinischen Gütern zusammen. Büromaterial und Reinigungsmittel spielen nur eine geringe Rolle. Den verhältnismäßig größten Verpackungsanteil weisen Pharmazeutika auf, gefolgt von medizinischen Gütern.

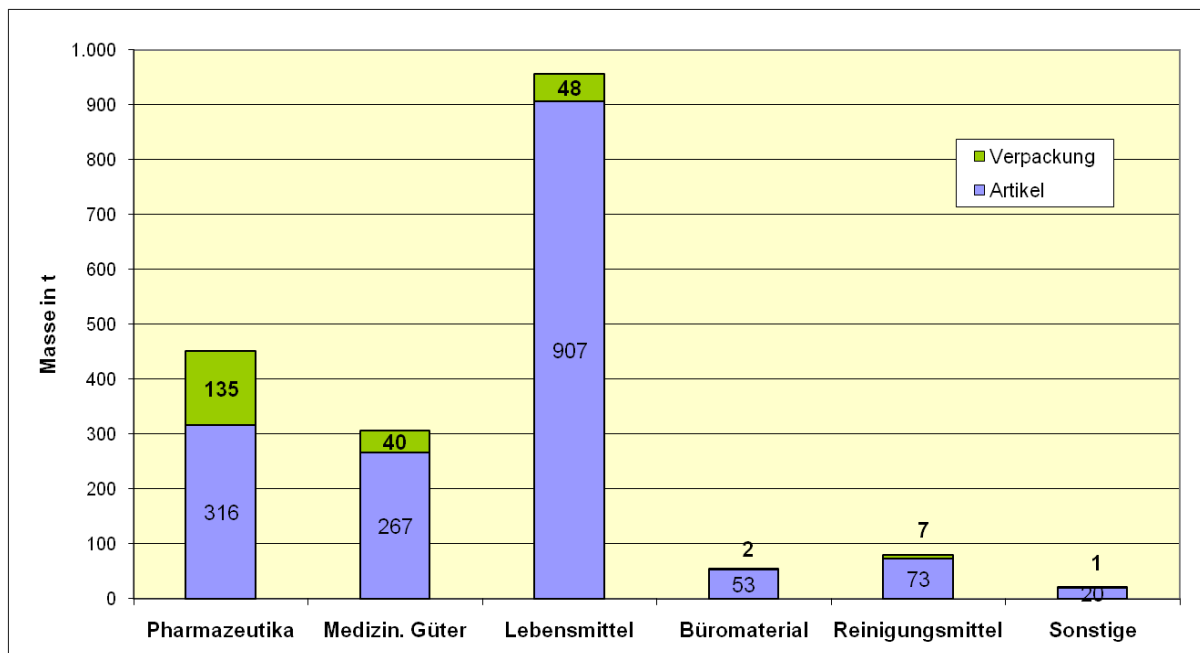


Abbildung 3-2: Aufteilung des Inputs der Krankenanstalt Rudolfstiftung (KAR) auf einzelne Warengruppen; Stand 2005; [Daxbeck et al., 2007a]

Den größten Verpackungsanteil weisen Sera, Impfstoffe und Vakzine (67 %), pharmazeutische Spezialitäten (31 %) auf, gefolgt von Nahrungsmitteln, Diätetika und Verbandstoffen u. chirurgischen Instrumenten.

Nahtmaterial (jeweils 29 %). Der Verpackungsanteil von Lebensmitteln ist mit 5 % relativ gering. Aber aufgrund des hohen Lebensmittelverbrauchs entfällt die zweitgrößte Verpackungsmenge auf Lebensmittel. Daher lohnt es sich auch in diesem Bereich Möglichkeiten zur Abfallvermeidung von Verpackungen zu evaluieren.

Nur 55 Artikel, von insgesamt 1.999, sind für 65 % der anfallenden Verpackungsmenge verantwortlich. Die Liste dieser Artikel bildet die Grundlage für die Auswahl der zu bearbeitenden Artikel mit den Fachkräften des Spitals.

3.2.2 Grundlagen zur Artikelauswahl im SZF

3.2.2.1 Input-Output-Analyse des SZF

Für das SZF wurden die Verbrauchsdaten des Jahres 2008 des Krankenhauses und des Geriatriezentrums importiert, fehlende Analysen ergänzt und ausgewertet.

In das SZF gelangten im Jahr 2008 rund 450 t an Waren. In diesem Wert sind ausschließlich kurzlebige Verbrauchsgüter berücksichtigt. Bestimmte Waren wie Papierhandtücher oder Speisen bei der Zubereitung nehmen rund 39 t Wasser auf. Zusätzlich bringen Patienten und Besucher Waren mit, die im Spital entsorgt werden müssen (z.B. Speisen, Geschenke der Besucher, Zeitungen, u. dgl.). Diese Menge wurde mit 40 t abgeschätzt. Fast 300 t an Lebensmitteln und Medikamenten werden dem Patient verabreicht. Zu entsorgen sind die verbrauchten Waren und die Verpackungen über 290 t an festen Abfällen, sowie über das Abwasser (128 t) und die Abluft (112 t).

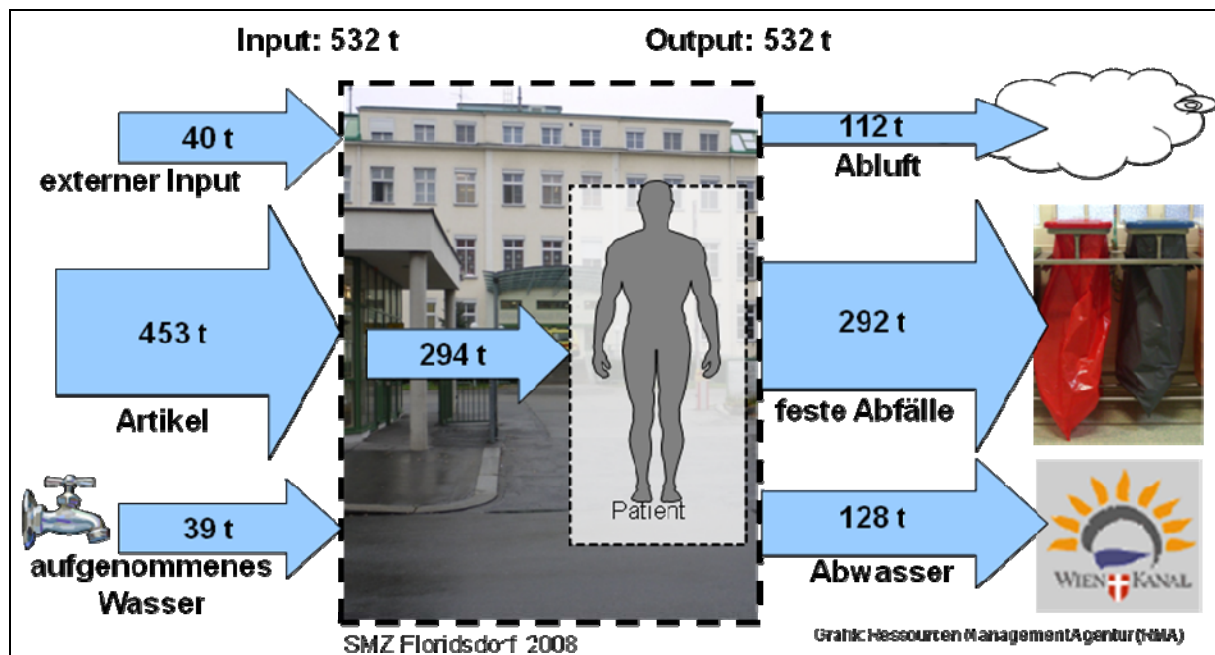


Abbildung 3-3: INPUT-OUTPUT-Analyse des SZF, Stand 2008

Outputflüsse

Über die Fraktion der Sonstigen Spitalsabfälle (40 %) und das Abwasser (29 %) wird der Großteil der Waren entsorgt. Mit 0,4 % muss nur ein sehr geringer Teil der jährlich verbrauchten Waren über den Gefährlichen Spitalsabfall (Schwarze Tonne) entsorgt werden.

Fast zwei Drittel der anfallenden Verpackungen kann in Altpapier, Kartonagen (35 %) und Altglas (26 %) erfasst werden. 13 % der Verpackungen sind Kunststoffe und können als Leichtfraktion gesammelt werden. Die separate Sammlung der Getränkeverbundkartons über die ÖKO Box erfasst 5 % der Verpackungen. Für 14 % der Verpackungen ist ein Recycling nicht möglich, sie werden über den Sonstigen Spitalsabfall entsorgt. Der durchschnittliche Verpackungsanteil beträgt 11 %.

3.2.2.2 Menge und Zusammensetzung der Verpackung im SZF

Stoffliche Zusammensetzung der Verpackung im SZF

Über ein Drittel der im Jahr 2008 angefallenen Verpackungen (35 %) können als Papier und Pappe erfasst werden, ein weiteres Viertel der Verpackungen (26 %) besteht aus Altglas. 13 % der Verpackungen sind Kunststoffflaschen oder -folien. Getränkeverbundkartons haben einen Anteil von rund 5 % und können in der ÖKO-Box gesammelt werden. Die Verpackungen können überwiegend als Altstoffe gesammelt und so kostenlos dem Recycling zugeführt werden. Für 14 % der Verpackungen – vor allem Blisterverpackungen - ist ein Recycling nicht möglich, sie werden über den Sonstigen Spitalsabfall entsorgt.

Aufteilung der Verpackung auf Warengruppen und Waren

Der durchschnittliche Verpackungsanteil der im SZF entsorgten Artikel beträgt 11 % Abbildung 3-4 zeigt die Aufteilung von Artikel und Verpackung innerhalb einzelner Warengruppen. Der Wareninput setzt sich in erster Linie aus Lebensmitteln, Pharmazeutika, sowie medizinischen Gütern zusammen. Reinigungsmittel und Büromaterial spielen nur eine geringe Rolle. Den verhältnismäßig größten Verpackungsanteil weisen die Pharmazeutika mit 22 % auf, gefolgt von medizinischen Gütern mit 11%.

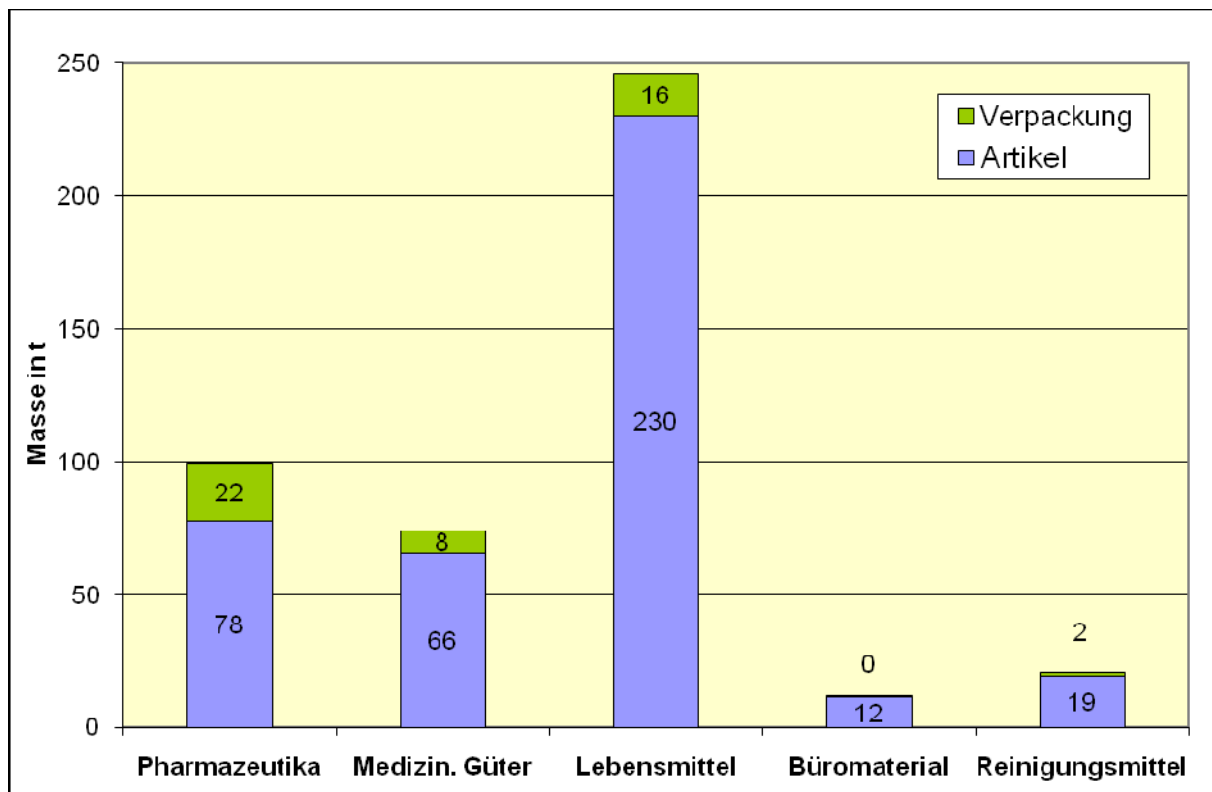


Abbildung 3-4: Aufteilung des Inputs des SZF auf einzelne Warengruppen; Stand 2008

Den größten Verpackungsanteil weisen Sera, Impfstoffe und Vakzine (72 %) sowie, pharmazeutische Spezialitäten und Laborbedarf (jeweils 23 %) auf. Der Verpackungsanteil von Lebensmitteln ist mit 6 % relativ gering. Aber aufgrund des hohen Inputflusses an Lebensmittel entfällt die zweitgrößte Verpackungsmenge auf diese Warengruppe. Daher lohnt es sich auch in diesem Bereich Möglichkeiten zur Abfallvermeidung von Verpackungen zu evaluieren.

3.2.3 Auswahl der Artikel und Handlungsfelder für die Entwicklung und Initiierung abfallvermeidender Maßnahmen

Dadurch war ein direkter Überblick vor Ort über den aufkommenden Verpackungsabfall möglich (siehe Protokolle im Anhang). Weiters wurde die Auflistung der verpackungsintensivsten Artikel mit dem Fachpersonal der Abteilung Wirtschaft, der Küchenleitung und der Apotheke intensiv diskutiert und deren Anregungen bei der Artikelauswahl berücksichtigt.

3.2.3.1 Ergebnisse von Lokalaugenschein und Diskussion der I-O-Analyse in der KAR und im SZF

Ausgewählte Artikel und Handlungsfelder

Es wurden die folgenden Handlungsfelder festgelegt, für die verpackungsvermeidende Maßnahmen entwickelt, evaluiert, quantifiziert und initiiert werden sollen:

- Ökologischer Vergleich von Infusionsflaschen aus Glas und Kunststoff
- Verwendung von Mehrweg-Transportverpackung
- Verwendung von Sirup statt Saft
- Verwendung von Großpackungen bei Streichkäseportionen
- Verwendung von Mehrweg-Großgebinden in der Küche
- Sammlung von Milch- und Saftpackungen in der Öko-Box
- Verwendung von Großgebinden bei Reinigungsmitteln und Desinfektionsmitteln
- Veranstaltungen in der KAR
- Umstellung der Dialyse auf zentrale Versorgung aus Großgebinden in der KAR
- Ausstieg aus der Verwendung von Mineralwasser in der KAR

Die beiden letzten Punkte wurden in der KAR bereits umgesetzt. Für diese erfolgt die Quantifizierung der erzielbaren Vermeidung von Abfällen.

3.3 Grundsätzliche Überlegungen zur Abfallvermeidung bei Verpackungen

Zur Vermeidung von Verpackungen und daraus entstehenden Abfall können im Wesentlichen drei Ansatzpunkte verfolgt werden:

1) Wahl der Packungsgröße

Artikel können, statt in einzelhandelsüblichen Größen, in Großgebinden gekauft werden. Hier gibt es meist auch Artikel, die speziell auf den hohen Bedarf von Großbetrieben abgestimmt sind.

2) Wahl des Verpackungssystems

Bei Verpackungssystemen ist zwischen Einweg- und Mehrweg-Verpackungen zu unterscheiden, Einwegverpackungen werden nach einmaliger Verwendung entsorgt, während Mehrwegverpackungen gesammelt, rückgeführt und wieder eingesetzt werden. Hierzu ist eine spezielle Sammel- und Aufbereitungslogistik notwendig. Die verschiedenen Verpackungssysteme können auf den unterschiedlichen Verpackungsebenen eingesetzt werden.

3) Wahl des Verpackungsmaterials

Die Verwertbarkeit verschiedener Materialien variiert erheblich. Neben Materialien, die

sich annähernd vollständig recyclieren lassen wie Glas oder Metalle, gibt es auch Verpackungsmaterialien, bei denen dies nur in einem eingeschränkten Maße der Fall ist, wie beispielsweise Kunststoffe oder Verbundstoffe. Substituierbarkeit zwischen verschiedenen Materialien besteht vor allem zwischen Glas und Kunststoff bei Artikelverpackungen und zwischen Kunststoff und Karton/Holz bei Transportverpackungen.

3.3.1 Beispiele zur Abfallvermeidung durch Wahl der Packungsgröße

3.3.1.1 Großgebinde in der Gastronomie

Großküchen, wie in der KAR und im SZF, verpflegen täglich einige hundert Personen. Es kommen daher sehr große Mengen an Lebensmitteln zum Einsatz. Um Verpackung einzusparen, werden viele Artikel in Großgebinden bezogen. Die Verpackungsgrößen bei Großpackungen reichen von etwa 4 kg bis hin zu 10 kg pro Verpackungseinheit. Bei Artikeln, die nur in Einzelhandelsgröße angeboten werden, gilt es, sich bei den Lieferanten nach größeren Verpackungseinheiten zu erkundigen, mit dem Ziel, Zwischenverpackungen, die im Einzelhandel notwendig sind, wegzulassen.

KAR und SZF beziehen schon jetzt viele Gastronomieprodukte in Großgebinden, u.a. Erdäpfelsalat, und Sauergemüse wie Roten Rübensalat und Essiggurkerln. Ob die Verpackung Einweg oder Mehrweg ist, hängt von den Lieferanten ab. So können beispielsweise die Milchkübel dem Lieferanten zurückgegeben werden, der sie jedoch seinerseits shreddert und entsorgt.

3.3.1.2 Großgebinde für Reinigungsmittel und Desinfektionsmittel – Alternativen

In der KAR werden die verbrauchsstärksten Reinigungsmittel in Großgebinden (ca. 10 l) in einem eigenen Raum gelagert. Von einer Mitarbeiterin werden diese bei Bedarf in kleineren Dosierflaschen an das Reinigungspersonal ausgegeben. Kleingebinde werden bei diesen Mitteln nur gekauft, wenn Dosierflaschen nötig sind.

Allerdings wird eine beträchtliche Anzahl von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln nach wie vor nur in Packungsgrößen kleiner als 1 l eingekauft. Hier wäre eine stärkere Verwendung von Großgebinden ratsam. Weiters ist zu überlegen, ob nicht auch Dinge wie Haarshampoo, Hautcreme oder Waschlotion in größeren Gebinden bezogen werden könnten, um bei Bedarf in kleinere Einheiten abgefüllt zu werden.

3.3.2 Beispiele zur Abfallvermeidung durch Wahl des Verpackungssystems

Man kann grundsätzlich zwischen verschiedenen Verpackungssystemen wie Einweg- und Mehrweg-Verpackungssystemen unterscheiden. Im Gegensatz zu Einweg-Verpackungssystemen werden die Verpackungen in Mehrweg-Verpackungssystemen

mehrmals verwendet und bedürfen deshalb einer höheren Stabilität. Ihr Gewicht ist deshalb meist höher als jenes von Einweg-Verpackungen.

Bei Verpackungssystemen muss unterschieden werden, auf welcher Ebene der Verpackung sie eingesetzt werden. In Kapitel 3.3.2.1 werden Verpackungssysteme für den Artikel selbst betrachtet und Kapitel 3.3.2.2 beschäftigt sich mit Transportverpackungssystemen.

Einige der im vorherigen Abschnitt genannten Großgebilde sind zugleich Mehrwegverpackungen. Allerdings ist zu beachten, dass Firmen manchmal Großgebilde zwar zurücknehmen, diese jedoch nicht wieder befüllen, sondern entsorgen. Diese Verpackungen fallen daher nicht unter den Begriff Mehrwegverpackung.

3.3.2.1 Verpackungssysteme - Einweg vs. Mehrweg

Studien zum Thema „Verpackungssysteme“ wurden vor allem für Getränkeverpackungen verfasst. In diesen Studien werden für Mehrweggetränkeverpackungen folgende Vor- und Nachteile aufgeführt:

- Im Vergleich zu Glas-Einwegflaschen können durch den Einsatz von Glas-Mehrwegflaschen jährlich 75.000 t pro Jahr an Primärrohstoffen (Glas) eingespart werden. Bei der Verwendung von PET-Mehrwegflaschen können 14.400 t pro Jahr an Primärrohstoffen (Erdöl) gegenüber PET-Einwegflaschen eingespart werden [Technisches Büro Hauer Umweltwirtschaft. Stenum Stoff - Energie - Umwelt, 2000].
- Glas-Mehrwegflaschen benötigen im Vergleich zu Glas-Einwegflaschen nur 16 % der thermischen Energie, PET-Mehrwegflaschen benötigen nur ein Viertel. Außerdem kann durch den Einsatz von Mehrwegflaschen ein Drittel der elektrischen Energie eingespart werden [Technisches Büro Hauer Umweltwirtschaft. Stenum Stoff - Energie - Umwelt, 2000].
- Da die Vorteile von Mehrwegsystemen mit der Distributionsentfernung abnehmen, werden gleichzeitig Langstreckentransporte verringert und regionale Wirtschaftskreisläufe gestärkt wodurch mehr Arbeitsplätze in der Region entstehen [Arge Abfallvermeidung Ressourcenschonung und nachhaltige Entwicklung GmbH].
- Mehrwegflaschen müssen im Gegensatz zu Einwegflaschen vor der Abfüllung gereinigt werden. Das hat einen höheren Energie-, Wasser- und Chemikalieneinsatz bei der Abfüllung zur Folge. [Fellinger & Schramm, 1998] Der Energieaufwand zur Flaschenreinigung beträgt 34,84 kWh pro 1.000 Mehrwegflaschen, was einem Energieaufwand zwischen 30 und 45 % des Gesamtenergieverbrauches einer Abfüllanlage entspricht [Stadt Wien, 2004].
- Die ökologischen Lasten des Rohstoff- und Energieverbrauches bei der Erzeugung der Mehrwegverpackungen teilen sich auf mehrere Umläufe auf und verursachen somit pro Umlauf geringere Abfallmengen [Stadt Wien, 2004].

3.3.2.2 Transportverpackungssysteme

An Transportverpackungen (Kisten, Paletten etc.) werden konkrete Anforderungen hinsichtlich Dichtheit, Formstabilität, Stoßfestigkeit, Stapelfähigkeit, Handhabbarkeit, Kompatibilität, etc. gestellt. In ihnen sollen Produkte geschützt gelagert und transportiert werden. Beim Vergleich von Einweg- und Mehrweg-Transportverpackungssystemen ergeben sich in Abhängigkeit von den zugrundegelegten Kriterien und deren Gewichtung unterschiedliche Ergebnisse. In zahlreichen Bilanzierungen wurden, unter Berücksichtigung unterschiedlicher Randbedingungen Einweg-Transportverpackungen und Mehrweg-Transportverpackungen einander gegenübergestellt. Exemplarisch werden hier zwei Ergebnisse vorgestellt:

Für den Einsatz von Einwegverpackungen aus Karton plädiert die „Initiative gut verpackt“ [Initiative gut verpackt]. Laut einer von ihr in Auftrag gegebenen Wirtschaftlichkeitsstudie der Berndt & Partner GmbH, Berlin, ist die Verwendung von Einweg Kisten aus Wellpappe um 13 % billiger gegenüber Mehrweg-Kunststoffsteigen. Als weitere Vorteile der Einwegverpackung werden angeführt:

- Für die Produktion von Wellpappe für Einweg-Transportverpackungen werden lediglich umweltverträgliche Rohhilfsstoffe, wie Leim und Farben eingesetzt, welche wasserlöslich und frei von Schadstoffen sind. Für die Produktion von Kunststoff werden dem Granulat jedoch UV-Stabilisatoren und Farbpigmente hinzugefügt, welche nicht schadstofffrei sind und obendrein den Rohmaterialpreis um 20 % pro kg verteuern.
- Mehrweg-Transportverpackungen aus Kunststoff haben gegenüber Einweg-Transportverpackung aus Wellpappe ein erheblich größeres Gewicht, welches sich sowohl beim Energieverbrauch des Transportes, als auch bei den Kosten widerspiegelt.
- Durch den Einsatz von Mehrweg-Transportverpackungen aus Kunststoff erhöht sich generell das Verkehrsaufkommen und damit auch der Energieverbrauch.
- Mehrweg-Transportverpackungen aus Kunststoff müssen im Gegensatz zu ETV aus Wellpappe gewaschen und getrocknet werden, was mit einem enormen Energie- und Kostenaufwand verbunden ist. Abgesehen davon wird die Effektivität des Wasch- und Trocknungsvorgang in Frage gestellt.
- Sowohl Mehrweg-Transportverpackungen aus Kunststoff, als auch Einweg-Transportverpackungen aus Wellpappe können dem Recycling zugeführt werden. Allerdings ist die Recyclingquote des Papiermarktes deutlich höher, als jene des Kunststoffmarktes.
- Wellpappe wird mittels des Recyclingverfahrens wieder zu Wellpappe, das Granulat von gemahlene Kunststoffkisten kann jedoch nicht für neue Lebensmittelverpackungen eingesetzt werden.
- Der massiv geringere Bedarf an Transport und Lagerkapazitäten verbunden mit gesicherten, hohen Recyclingquoten spricht für den Einsatz von Einweg-Transportverpackungen aus Wellpappe.

Unter den von [Pladerer & Meissner, 2005] gewählten Rahmenbedingungen sind die Mehrwegverpackungen die überlegene Verpackungsart. Sie halten fest, dass hinsichtlich der Kriterien Produktion, Einsatz und Entsorgung der Lebensweg einer Mehrweg-Transportverpackung unter optimaler Transportlogistik ökologisch günstiger zu bewerten ist.

Mehrweg-Transportverpackungen haben gegenüber Einweg-Transportverpackungen folgende ökologischen Vorteile:

- geringerer Rohstoffeinsatz (Holz, Papier)
- geringerer Ressourcenverbrauch (Luft, Wasser)
- geringerer Energieverbrauch
- geringere CO₂-Emissionen
- Abfallvermeidung
- bessere stoffliche Verwertung beschädigter Mehrweg-Transportverpackung
- geringere humantoxikologische und ökotoxische Belastungen

Was die ökonomische Betrachtung verschiedener Transportverpackungssysteme betrifft, so errechnen sich Mehrkosten zwischen 12 % und 1,9 % bei der Verwendung von Einwegtransportverpackungen.

Da Mehrwegtransportverpackungen im Gegensatz zu Einwegtransportverpackungen weniger oft entsorgt werden müssen, fällt weniger Abfall an, was auch zu einer betrieblichen Kosteneinsparung führt [Arge Abfallvermeidung Ressourcenschonung und nachhaltige Entwicklung GmbH].

Zusätzlich haben Mehrweg-Transportverpackungen lt. [Pladerer & Meissner, 2005] folgende Vorteile:

- Gesamtkosteneinsparung bei hoher Standardisierung von Mehrweg-Transportverpackung
- Vorteile bezüglich der Sauberkeit, die durch strenge Hygienevorschriften und durch die Reinigung nach jedem Umlauf garantiert wird
- Hohe Stabilität und mehr Sicherheit bei Transport und Lagerung
- Reduzierung des Bruchrisikos beim Transport
- Reduktion der Logistik- und Lagerkosten bei klappbaren Mehrweg-Transportverpackungs-Systemen
- Einsparungen bei den Entsorgungskosten durch den Einsatz von Mehrweg-Transportverpackung

Zumindest für den Obst- und Gemüsetransport stellen Mehrwegtransportsysteme die ökologischere und ökonomischere Alternative dar. Bis zu einer Transportdistanz von 800 km mit dem LKW sind Mehrwegtransportverpackungen Einwegtransportverpackungen aus Wellkarton jedenfalls vorzuziehen. Besonders im Vergleich mit klappbaren Mehrwegtransportkisten schneiden Kartonkisten schlechter ab. Kutl [Kutil, 1995] kommt ebenfalls zu dem Ergebnis, dass Mehrwegtransportverpackungen aus Kunststoff hinsichtlich Energieverbrauch, Rohstoffeinsatz und Abwassermengen ökologischer sind, als Einwegtransportverpackungen aus Wellkarton oder Holz [Pladerer & Meissner, 2005].

3.3.2.2.1 Anbieter von Mehrwegtransportverpackungen

European Pallet Association

Die Europoolpalette (siehe Abbildung 3-5) ist wahrscheinlich die am weitesten verbreitete Mehrwegtransportverpackung. Sie ist eine nach DIN EN 13698 Teil 1 und dem UIC-Merkblatt 435-2 des internationalen Eisenbahnverbandes genormte Transportpalette mit den Maßen 1200x800x144 mm. Man erkennt sie an den Buchstaben „EUR“ in einem Oval, das an zwei gegenüberliegenden Ecken in das Holz gebrannt ist. Auf den anderen zwei Ecken ist das Symbol einer europäischen Bahngesellschaft eingebraunt. Die Produktion von Europaletten ist nur mit Bewilligung der EPAL (European Pallets Association) erlaubt.

Es handelt sich um eine Mehrwegpalette, die durchschnittlich 25 kg wiegt und eine Tragfähigkeit von rund 1.500 kg besitzt. Beladene Europaletten werden bei der Warenanlieferung und -abholung in der Regel gegen leere Europaletten getauscht oder es wird ein Pfandbetrag (2005: € 25,-) berechnet.



Abbildung 3-5: Europoolpalette 1200x800x144mm

Quelle: [European Pallet Association e.V.] 9.10.2009

Österreichischer Kistenpool

Der Österreichische Kistenpool (ÖKP) wurde im Jahr 1990 von Produzenten und InteressensvertreterInnen gegründet. Es handelt sich um einen gemeinnützigen Verein, der starre Mehrweg-Transportkisten verkauft und auch ständig technisch weiter entwickelt. Will man für seine Transporte die Kisten des ÖKP verwenden, muss man Mitglied im Verein werden. Der Österreichische Kistenpool ist mit 5.748 Mitgliedern und knapp über 6 Mio. Kisten und rund 50 Mio. Kistenumläufen (Stand 2008) einer der größten Anbieter von Mehrwegtransportver-

packungen in Österreich und wird vor allem in Ostösterreich intensiv genutzt [Österreichischer Kistenpool].

Für den Transport von Obst, Gemüse, Erdäpfeln, Eiern und Molkereiprodukten stehen drei Kisten mit gleicher Grundfläche (550 mm x 375 mm) und Höhen von 215 mm, 170 mm und 100 mm zur Verfügung:



Abbildung 3-6: links: L235 Hohe Poolkiste „gelb“; rechts: L 190 Mittlere Poolkiste „orange“



Abbildung 3-7: L 120 Flache Poolkiste „weiß“

Tabelle 3-3 verdeutlicht, dass bei ca. 50 Mio. Kistenumläufen pro Jahr mithilfe des Mehrwegkistensystems jährlich 97 % an Abfall eingespart werden kann. Dabei wird jede Kiste durchschnittlich 8,3 Mal befüllt.

Tabelle 3-3: Vergleich von ETV und MEHRWEG-TRANSPORTVERPACKUNG

	Einwegtransportverpackung	Mehrwegtransportverpackung	Einsparung
Gewicht der Einzelverpackung in kg	1,00	1,35	
Befüllungen in Stk./Jahr	50.000.000	50.000.000	
Anzahl der Steigen	50.000.000	6.000.000	
Lebensdauer	1 Befüllung	5 Jahre	
Abfall in t/Jahr	50.000	1.620	48.380 (97 %)

IFCO SYSTEMS:

IFCO SYSTEMS ist ein international tätiger Logistikdienstleister und hat unter anderem in Aurachkirchen (OÖ) einen Standort. Das Unternehmen verfügt über einen Pool von über 96 Millionen wiederverwendbaren, klappbaren Mehrwegbehältern - RPC (Reusable Plastic Container) die überwiegend für den Transport von Obst und Gemüse eingesetzt werden. Für den Transport von Frischwaren stehen mehrere Kistentypen zur Verfügung [IFCO Systems Austria GmbH].

Euro Pool System:

Euro Pool System ist das größte logistische Dienstleistungsunternehmen für Mehrwegverpackungen in Europa. Euro Pool System wurde 1992 von drei Pool-Organisationen aus den Niederlanden, Belgien und Deutschland gegründet. Momentan verfügt Euro Pool System über Niederlassungen in den Niederlanden, Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien, Österreich, Slowakei und Tschechien.

Neben Mehrweg-Steigen bietet Euro Pool System ebenfalls Pool-Paletten an, die genau auf die anderen Produkte der Firma Euro Pool System abgestimmt sind. Die Poolpalette von Euro Pool System dient als Träger der Steigen, kann aber auch zur internen Verwendung oder Lagerung eingesetzt werden. Die Paletten werden bei den Depots in ganz Europa zur Vermietung angeboten. Der Benutzer bezahlt Euro Pool System eine Miete für jeden Umlauf der Poolpaletten. Außerdem wird Pfandgeld erhoben. Dieser Betrag muss an den nächsten Benutzer weiter berechnet werden. Derjenige, der die Palette wieder bei Euro Pool System abgeliefert, erhält das Pfandgeld zurück. Dies fördert einen schnelleren Umlauf. Nach der Rücknahme werden die Paletten kontrolliert und falls erforderlich repariert [Euro Pool System Deutschland GmbH].

CHEP

CHEP ist ein weiteres, international tätiges Unternehmen, das ein System von Mehrwegtransportverpackung betreibt. Chep ist in Österreich mit Standorten in Wien und Lambach vertreten.

3.3.3 Ökologischer Vergleich von Infusionsflaschen aus Glas vs. Kunststoff - Beispiele zur Abfallvermeidung durch Wahl des Verpackungsmaterials

Aufgrund des relativ hohen Gewichts von Glas besteht ein Großteil des Aufkommens an Altstoffen der Krankenhäuser aus Altglas, welches überwiegend von Infusionsflaschen stammt. Die Sammelquote von Altglas ist in allen Krankenhäusern sehr hoch. In den letzten Jahren wurden von den Herstellern zunehmend auch Infusionsflaschen aus Polyethylen angeboten. Es ist umstritten, welcher dieser beiden Werkstoffe umweltverträglicher ist. In der Folge sollen einige Untersuchungen zu diesem Thema betrachtet werden.

3.3.3.1 Hintergrund

Firmenübernahmen und –zusammenlegungen in den letzten Jahren haben dazu geführt, dass Infusionslösungen nur mehr von zwei Herstellern angeboten werden. Einer der Hersteller liefert die Infusionslösungen in Kunststoffflaschen, der andere in der traditionellen Infusionsflasche aus Glas. Von Seiten der Apotheke wurde im Rahmen des Projekts die Frage aufgeworfen, welche der beiden Varianten aus ökologischer Sicht zu bevorzugen ist.

Im folgenden Abschnitt erfolgt eine Gegenüberstellung der beiden Verpackungsarten auf Basis von Literaturrecherchen. Es erfolgen keine eigenen Berechnungen zur Erhebung von Datengrundlagen. Diese Informationen sollen es dem Einkauf ermöglichen die dargestellten Fakten zu gewichten und zu bewerten und in die Einkaufsentscheidung mit einzubeziehen.

Speziell für den Bereich der Infusionsflaschen wurde nur eine Studie, die sich mit der Thematik auseinandersetzt, gefunden. Die Studie des Instituts für Energie- und Umweltforschung [IFEU, 1993] wurde im Auftrag einer Pharmafirma erstellt und bildete die Grundlage für deren Umstellung auf Infusionsflaschen aus Polyethylen (PE). Die Studie wurde vom Unternehmen auszugsweise zur Verfügung gestellt. Bestandteil der Untersuchung waren Infusionsbehälter aus Polyethylen (PE) und Glas im Format 500 ml, sowie der Umkarton der Behälter. Verglichen wurden die zur Behälterherstellung benötigten Energiemengen, die entstehenden Schadstoffmengen, sowie der im Lebenszyklus des Behälters anfallende Abfall.

Neuere Untersuchungen zur Thematik Glas vs. Kunststoff entstanden im Rahmen der Verdrängung von Glasflaschen durch PET-Flaschen im Getränkehandel. Studien zu diesem Thema sind u.a. [Fellinger & Schramm, 1998] und [Fehringer, 2008]. Soweit diese auf die Thematik der Infusionsflaschen zutreffen, wurden diese Ergebnisse mit berücksichtigt.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass Infusionsflaschen in der Regel ein kleineres Volumen aufweisen, als Getränkeflaschen. Es ist daher davon auszugehen dass für dieselbe Menge Flüssigkeit bei Infusionsflaschen in jeder Verpackungsform mehr Verpackung anfällt als bei Getränkeflaschen. Für die Infusionsflaschen scheinen die Ergebnisse der Typen der Glas-Einweg- und der PET-Einweg-Getränkeflasche dabei am ehesten anwendbar zu sein.

Bei Ökobilanzen sind stets die zugrundegelegten Randbedingungen und deren Auswirkungen auf das Ergebnis zu beachten. Die Ergebnisse von Ökobilanzen und so auch jenes dieser Ökobilanz, sind in der Regel abhängig von den darin festgelegten Kriterien und deren Gewichtung. Im Rahmen dieser Studie kann keine Ökobilanz auf Basis von aktuellen Daten für die spezielle Fragestellung der Infusionsflaschen erstellt werden. Da die vorhandenen, oben genannten Studien von unterschiedlichen Rahmenbedingungen ausgehen und verschiedene Ansätze zur Bewertung verwenden werden hier nur die Themenbereiche Rohstoffeinsatz, Energieverbrauch durch Produktion und Distribution und Entsorgung für die nachfolgende Betrachtung gewählt.

3.3.3.2 Rohstoffeinsatz für Glas und Polyethylen (PE)

Glasproduktion

Verpackungsglas wird aus ca. 64 % Quarzsand, 16 % Soda und 20 % Kalk, Dolomit und Feldspat hergestellt. Für den Schmelzprozess werden Hilfsstoffe, wie Färbe- bzw. Entfärbungsmittel und Sekundärrohstoffe, wie Altglasscherben eingesetzt. Während man für die Herstellung von Grünglas zusätzlich Chromoxid benötigt, muss bei Weißglas der natürlich hervorgerufene Grünstich, welcher durch die in den Sanden enthaltenen Eisenoxide hervorgerufen wird, durch Entfärbungsmittel kompensiert werden. In Österreich wird Grünglas mit

einem Scherbenanteil von 81 % und Weißglas mit einem Scherbenanteil von 52 % hergestellt. Bei Weißglas ist kein höherer Anteil möglich, da es ansonsten zu einem Farbstich kommen könnte.

Das gesammelte Altglas wird zu Glashütten transportiert und in Aufbereitungsanlagen vorsortiert, wobei meist mit einem Ausschuss von 4 % (Fehlwürfe, Etiketten,...) gerechnet werden muss. Das Glas wird anschließend im Schmelzofen bei über 1.590 Grad Celsius geschmolzen und durch Zusetzen von Läuterungsmitteln homogenisiert. An der Oberfläche schwimmende Verunreinigungen werden entfernt und danach die Schmelze auf 1.200 Grad Celsius abgekühlt, um verarbeitet werden zu können. Das flüssige Glas gelangt in einen Feeder, wo der glühende Glasfluss automatisch zu gewichtsmäßig genau bemessenen Glas tropfen geschnitten wird. Über weitere Verfahrensschritte werden aus diesen Tropfen die fertigen Flaschen geformt und einer abschließenden Qualitätskontrolle unterzogen.

Glas wird aus mineralischen Rohstoffen hergestellt, die in hohem Ausmaß vorhanden sind. Zusätzlich kann Altglas praktisch ohne Qualitätsverlust wieder zu Glas verarbeitet werden.

Kunststoffproduktion

Kunststoff wird aus Erdöl, einem nicht nachwachsenden Rohstoff hergestellt. Zunächst muss das Erdöl von Wasser und Gasen gereinigt werden, anschließend wird es in der Raffinerie in mehrere Fraktionen aufgeteilt, wobei für die Kunststoffproduktion vor allem die Naphtha-Fraktion herangezogen wird. Bis Ende der 60er Jahre stellte das Leichtbenzin Naphtha ein zwangsläufiges Koppelprodukt der Heizölproduktion dar. Heutzutage ist die Nachfrage in Europa inzwischen so hoch, dass sowohl Naphtha, als auch Heizöl und Erdgas für die Kunststoffproduktion importiert werden müssen.

PE wird durch Polymerisation von Ethylengas hergestellt. Ethylen wird wiederum aus der Naphtha-Fraktion durch sogenanntes Steamcracken gewonnen, wobei mehrere Koppelprodukte anfallen. Das Kunststoffgranulat kann zu Flaschen verarbeitet werden, indem nach dem Spritzgussverfahren sogenannte Vorformlinge angefertigt werden, die anschließend durch Aufblasen zu Flaschen weiterverarbeitet werden.

Rohöl als Ausgangsstoff für die Kunststofferzeugung ist eine endliche Ressource. Ein Recycling von Kunststoffen ist nur unter Qualitätseinbußen möglich, sodass ein großer Teil der Kunststoffabfälle thermisch und nicht stofflich rezykliert wird.

3.3.3.3 Energieverbrauch

Energieverbrauch durch die Produktion der Rohstoffe Glas und Kunststoff

In Tabelle 3-4 ist der Energieeinsatz der Glas- und Kunststoffproduktion für 1.000 kg Glas bzw. PET und PE aufgeführt. Die Werte beziehen sich auf die Produktion aus Neumaterial d.h. ohne den Einsatz von Altglas, bzw. Altkunststoff. Der Gesamtenergieeinsatz wird auf Bereitstellungs-, Prozess- und Transportenergie aufgeteilt. Die Bereitstellungsenergie ist je-

ne Energie, die zur Gewinnung der Rohstoffe aufgewendet werden muss. Die Prozessenergie beinhaltet die Herstellung von Glas und Kunststoff aus den Rohstoffen. In der Transportenergie sind nur die Transporte bei der Rohstoffgewinnung enthalten. In Tabelle 3-5 sind die Werte auf eine 500 ml Infusionsflasche umgerechnet.

Tabelle 3-4: *Energieeinsatz der Glas- und Kunststoffproduktion je 1.000 kg Material*
Quelle: [Fellinger & Schramm, 1998], eigene Berechnungen

je 1.000 kg	Produktion grünes bzw. weißes Verpackungsglas	Produktion PET-Granulat	Produktion PE-Granulat ⁽²⁾
Gesamtenergie	11.000 bzw. 12.700 MJ	85.800 MJ	88.453 MJ
Anteil Bereitstellungsenergie ⁽¹⁾ am Gesamtenergieverbrauch [in %]	31 % 3.410 bzw. 3.937 MJ	17 % 14.586 MJ	17 % 15.037 MJ
Anteil Prozessenergie am Gesamtenergieverbrauch [in %]	68 % 7.480 bzw. 8.636 MJ	>80 % >68.640 MJ	>80 % 70.762 MJ
Anteil Transportenergie (Rohmaterialtransporte) am Gesamtenergieverbrauch [in %]	1 bis 2 % 110 bis 220 MJ bzw. 127 bis 254 MJ	3 bis 4 % 2.574 bis 3.432 MJ	3 bis 4 % 2.654 bis 3.538 MJ

1) Die Bereitstellungsenergie ist jene Energie, die zur Gewinnung der Rohstoffe (Quarzsand, Soda, Kalk, Dolomit und Feldspat, Rohöl) benötigt wird.

2) Der Wert der Gesamtenergie von PE-Granulat wurde der Datenbank BUWAL 250 (Ökoinventare für Verpackungen, Schriftenreihe Umwelt 250, Bern, 1996). entnommen. Für die Berechnung des Energieverbrauches der Teilprozesse wurden dieselben Prozentwerte wie für PET-Granulat genommen. Da beide Materialien aus demselben Rohstoff in einem ähnlichen Verfahren gewonnen werden, kann man davon ausgehen dass die Werte annähernd gleich sind.

Bei beiden Materialien überwiegt der Anteil der Prozessenergie. Bei der Kunststoffproduktion ist sie etwas höher als bei der Glasproduktion. Die Transportenergie für Rohmaterialtransporte macht mit 1 % - 4 % nur einen kleinen Anteil des Gesamtenergieverbrauches aus und beeinflusst die Ergebnisse nicht wesentlich.

Das IFEU nimmt das Gewicht einer 500 ml Glas-Infusionsflasche mit 290g und das einer PET-Infusionsflasche mit 26 g an. [IFEU, 1993] Dadurch lässt sich der Energieeinsatz aus Tabelle 3-4 pro Flasche errechnen (siehe Tabelle 3-5).

Tabelle 3-5: *Energieeinsatz bei der Produktion von einer 500 ml-Infusionsflasche aus Glas und PE*

je 500 ml-Flasche	Produktion Weißglas Infusionsflasche	Produktion PE-Infusionsflasche
Gewicht einer Flasche	290 g	26 g
Anzahl der Flaschen, die aus 1000 kg Material hergestellt werden	3.448	38.462
Gesamtenergie / Flasche	3,68 MJ	2,3 MJ
Anteil Bereitstellungsenergie ⁽¹⁾ am Gesamt-	31 %	17 %

je 500 ml-Flasche	Produktion Weißglas Infusionsflasche	Produktion PE-Infusionsflasche
energieverbrauch [in %]	1,14 MJ	0,39 MJ
Anteil Prozessenergie am Gesamtenergieverbrauch [in %]	68 % 2,5 MJ	>80 % >1,84 MJ
Anteil Transportenergie (Rohmaterialtransporte) am Gesamtenergieverbrauch [in %]	1 bis 2 % 0,037 bis 0,074 MJ	3 bis 4 % 0,07 bis 0,09 MJ

1) Die Bereitstellungsenergie ist jene Energie, die zur Gewinnung der Rohstoffe (Quarzsand, Soda, Kalk, Dolomit und Feldspat, Rohöl) benötigt wird.

Durch das wesentlich geringere Gewicht der PE-Flasche ergibt sich trotz höherer Werte für das Ausgangsmaterial ein geringerer Energieeinsatz für die einzelne Kunststoffflasche. Die Gesamtenergie einer 500 ml-PE-Flasche beträgt 63 % des Wertes der Glasflasche. Damit die Energiebilanz einer 500 ml Flasche aus PE besser ausfällt, als die der Glasflasche, muss ihr Gewicht unter 41,6 g liegen.

Der Unterschied im Energieeinsatz zwischen bei Kunststoff und Glas ist nicht besonders ausgeprägt. Durch unterschiedliche Rahmenbedingungen in Bezug auf dem Einsatz von Recyclingmaterial bei der Herstellung kann das Ergebnis stark beeinflusst werden. Besonders bei Glaserzeugung senkt die Annahme eines hohen Altglasanteils - bei Weißglas bis 60 % - den Prozessenergieaufwand erheblich. [Fellinger & Schramm, 1998] Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, dass Altglas bereits bei weit niedrigeren Temperaturen schmilzt, als die Glasrohstoffe, wodurch Energie eingespart werden kann [Leonhardt & Hahn, 2006].

Energieverbrauch durch die Transporte Distribution

Bei Mineralwässern ist der Energieanteil durch den Transport von der Abfüllung zum Verbraucher relativ zum Gesamtenergieverbrauch gering. Bei Glasflaschen beträgt er 3 % und bei PET-Flaschen 6 %.

Der Energieverbrauch der Distribution wird von folgenden Faktoren maßgeblich beeinflusst:

- Transportentfernung
- Wahl des Transportmittels (LKW, Bahn)
- Type und Größe der Liefer-LKWs
- Situation auf der Straße (Stau, Fließverkehr)
- Auslastung des Transportmittels

Das höhere Gewicht der Glasflaschen spielt in der Energiebilanz im Vergleich zu den anderen Einflussfaktoren nur eine geringe Rolle [Fellinger & Schramm, 1998].

Mehrere Aspekte tragen dazu bei, dass die Ökobilanzen für Getränkeflaschen nicht direkt auf Infusionsflaschen umgelegt werden können:

- Die betrachteten Mineralwässer stammen alle aus dem Wiener Umland. Die Abfüllanlagen der Infusionslösungen befinden sich jedoch in Deutschland. Es ist daher von höheren Transportentfernungen auszugehen (> 500 km), als bei Mineralwasser
- Das Verhältnis zwischen Verpackung und Inhalt ist bei den Infusionsflaschen wegen der geringeren Füllmenge ungünstiger

Für die Infusionsflaschen kann aus der Betrachtung des Mineralwassertransports geschlossen werden, dass die Distribution den Gesamtenergieverbrauch nicht wesentlich beeinflusst und dass das unterschiedliche Gewicht der Flaschen beim Transport nur eine Nebenrolle beim Energieverbrauch der Distribution hat. Optimierungen zur Senkung des Energieverbrauchs bei der Distribution sollten vorrangig bei der Transportentfernung (optimale Routenplanung, Dezentralisierung), einer guten Auslastung und in der Verwendung energiesparender Transportmittel ansetzen und erst in zweiter Linie in der Optimierung der Gebindeart. Solange Transporte jedoch kein erheblicher Kostenfaktor sind, werden Maßnahmen in diese Richtung wohl die Ausnahme darstellen und die Anlieferung wird weiterhin aus Deutschland erfolgen.

3.3.3.4 Recycling und Entsorgung

Glas

Glas kann prinzipiell immer wieder eingeschmolzen und wieder zu Glas verarbeitet werden. Die Einsatzquote, d.h. wieviel Altglas bei der Herstellung von Glas eingesetzt wird, beträgt bei Weißglas bis zu 60 %, bei Braunglas bis zu 70 % und bei Grünglas bis zu 100 %. [Austria Glas Recycling GmbH (AGR)] Das Glas, aus dem die Infusionsflaschen bestehen, kann nach deren Gebrauch als Altglas wieder in der Glasproduktion eingesetzt werden. Von den in Verkehr gesetzten Glasflaschen werden 87 % als Altglas gesammelt.

Kunststoff

Die stoffliche Verwertung von Kunststoffen ist nur mit Qualitätseinbußen möglich. Kunststoff kann zu Granulat zerkleinert werden, welches anschließend wieder in der Kunststoffproduktion eingesetzt wird. Eine solche werkstoffliche Verwertung geschieht bei PET-Flaschen jedoch nur zu einem Ausmaß von 52 %. [Detzel et al., 2004] Probleme ergeben sich dadurch, dass im Kunststoffabfall meist viele verschiedene Arten von Kunststoff gemischt und nicht sortenrein vorliegen. Aus diesem Grund müssen dem Kunststoffgranulat bei der Kunststoffherzeugung wiederum neue Materialien zugesetzt werden.

Laut Detzel [Detzel et al., 2004] werden 18 % aller PET-Einwegflaschen in Österreich thermisch verwertet, was bedeutet, dass die Flaschen verbrannt werden. Im Restmüll landen 30 % aller PET-Einwegflaschen in Österreich und werden über diesen Weg der Verbrennung zugeführt. [Detzel et al., 2004] Für Infusionsflaschen aus PE besteht meist kein eigenes Sammelsystem, wie es für PET-Flaschen besteht. Es ist daher davon auszugehen, dass der Anteil der thermischen Verwertung bei Infusionsflaschen höher liegt als 48 %.

3.3.3.5 weitere Einflussfaktoren

Chemisches Verhalten

[Leonhardt & Hahn, 2006] sehen für Mineralwasser einen Vorteil in der Glasflasche aus dem Umstand, dass es bei Glasverpackungen keine physikalisch-chemischen Wechselwirkungen zwischen Inhalt und Verpackung gibt. Weder werden Chemikalien an den Artikel abgesondert, noch können Aromastoffe durch die Glasverpackung diffundieren. Bei Kunststoffverpackungen ist dies nicht der Fall, da das Material nicht vollkommen dicht ist.

Inwieweit dieser Punkt für Infusionsflaschen aus PE relevant ist, kann nicht beurteilt werden.

Desinfektion bei der Befüllung

Glas kann vor der Befüllung auch thermisch desinfiziert werden, was sich in einem höheren Energieverbrauch niederschlägt. Kunststoffbehälter müssen unter Einsatz von chemischen Mitteln desinfiziert werden, die unter Umständen nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben können.

4 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die ausgewählten Handlungsfelder zur Verpackungsvermeidung für beide Häuser quantitativ evaluiert. Für jede Optimierungsmöglichkeit wird die eingesparte Menge an Abfall für jede Fraktion berechnet. Dies dient als Maßstab für die Effektivität der vorgeschlagenen Maßnahmen und unterstützt die Häuser in ihren Entscheidungen für eine Umsetzung.

Es wurden die folgenden Handlungsfelder festgelegt, für die verpackungsvermeidende Maßnahmen entwickelt, evaluiert und initiiert werden sollen:

- Ökologischer Vergleich von Infusionsflaschen aus Glas und Kunststoff
- Verwendung von Mehrweg-Transportverpackung
- Verwendung von Sirup statt Saft
- Verwendung von Großpackungen bei Streichkäseportionen
- Verwendung von Mehrweg-Großgebinden in der Küche
- Sammlung von Milch- und Saftpackungen in der Öko-Box
- Verwendung von Großgebinden bei Reinigungsmitteln und Desinfektionsmitteln
- Veranstaltungen in der KAR
- Umstellung der Dialyse auf zentrale Versorgung aus Großgebinden in der KAR
- Ausstieg aus der Verwendung von Mineralwasser in der KAR

Die beiden letzten Punkte wurden in der KAR bereits umgesetzt.

4.1 Ökologischer Vergleich von Infusionsflaschen aus Glas und Kunststoff

Tabelle 4-1: Energieeinsatz bei der Produktion von einer 500 ml-Infusionsflasche aus Glas und PE

je 500 ml-Flasche	Produktion Weißglas Infusionsflasche	Produktion PE-Infusionsflasche
Gewicht einer Flasche	290 g	26 g
Anzahl der Flaschen, die aus 1.000 kg Material hergestellt werden	3.448	38.462
Gesamtenergie / Flasche	3,68 MJ	2,3 MJ
Anteil Bereitstellungsenergie ⁽¹⁾ am Gesamtenergieverbrauch [in %]	31 % 1,14 MJ	17 % 0,39 MJ
Anteil Prozessenergie am Gesamtenergieverbrauch [in %]	68 % 2,5 MJ	>80 % >1,84 MJ
Anteil Transportenergie (Rohmaterialtrans-	1 bis 2 %	3 bis 4 %

je 500 ml-Flasche	Produktion Weißglas Infusionsflasche	Produktion PE-Infusionsflasche
porte) am Gesamtenergieverbrauch [in %]	0,037 bis 0,074 MJ	0,07 bis 0,09 MJ

1) Die Bereitstellungsenergie ist jene Energie, die zur Gewinnung der Rohstoffe (Quarzsand, Soda, Kalk, Dolomit und Feldspat, Rohöl) benötigt wird.

Betrachtet man den Energieverbrauch, so verbraucht die Produktion der Infusionsflasche aus PE weniger Energie als jene aus Glas. Dies hat vor allem mit dem hohen Primärenergieverbrauch der Glasproduktion zu tun. Dieser sinkt jedoch beim Einsatz von Altglas. Die Energie, die zum Transport aufgewendet werden muss, ist zwar für Glasflaschen höher, jedoch im Vergleich zur Prozessenergie vernachlässigbar.

Zu bedenken ist, dass in der Kunststoffproduktion Erdöl eingesetzt wird, welches zunehmend knapper wird. Die Rohstoffknappheit ist für die mineralischen Rohstoffe der Glasproduktion nicht in gleichem Maße gegeben.

Während dem stofflichen Kunststoffrecycling nach wie vor Grenzen gesetzt sind, kann Glas zu 100 % wieder eingeschmolzen und wiederum zu Glas verarbeitet werden. Im Falle von Kunststoff-Infusionsflaschen bestünde jedoch die Möglichkeit zur absolut sortenreinen Sammlung von Kunststoff. Sollten PE-Infusionsflaschen verstärkt eingesetzt werden, wäre jedenfalls die Einrichtung eines speziellen Sammelsystems für Infusionsflaschen angezeigt, wie es beispielsweise bereits im Krankenhaus Tulln besteht [Pamminger, 2009].

4.2 Verwendung von Mehrweg-Transportverpackung

Die Einführung von Mehrweg-Transportverpackungen ist von den Lieferanten abhängig, kann jedoch von den Krankenanstalten gefördert werden. Hier liegt es vor allem am Einkauf der Krankenanstalten, gegenüber den Lieferanten die Präferenz für Mehrwegtransportverpackungen auszusprechen und auch Druck in diese Richtung auszuüben. Die verstärkte Verwendung von Mehrweg-Transportverpackungen im Bereich der Lebensmittel (v.a. Kisten für Obst und Gemüse) und die Anlieferung von Kopierpapier auf Mehrweg-Paletten sind die vordringlichsten Handlungsfelder.

Frisches Obst und Gemüse aus Österreich wird bereits in Kisten des Österreichischen Kistenpools angeliefert. Importierte Produkte werden in Einweg-Steigen aus Karton oder Holz angeliefert. Allerdings gibt es auch international tätige Anbieter von Mehrweg-Transportkisten (siehe Kap. 3.3.2.2.1.). Die Lieferanten sollten von Seite des Krankenhauses dazu angeregt werden, solche Mehrwegsysteme zu verwenden.

Um den Verbrauch an Einweg-Transportkisten möglichst gering zu halten, sollte wo immer möglich, auf Gemüse und Obst aus heimischer Produktion zurückgegriffen werden.

Das gesamte Kopierpapier im Krankenanstaltenverbund (KAV) wird derzeit über den Zentralen Einkauf der MA 54 bezogen. Die Lieferung erfolgt auf Einwegpaletten. Um einen mög-

lichst breiten Einsatz von Mehrwegpaletten zu erreichen sollte diese Maßnahme im Rahmen von ÖkoKauf Wien propagiert werden.

Ein Problem ist für die KAR der Diebstahl von Paletten und Mehrwegkisten, da vor allem die Mehrwegkisten unversperrt auf der Laderampe gelagert werden müssen. Da für Paletten und Kisten Einsatz verlangt wird, werden fehlende Gebinde von den Lieferanten der KAR in Rechnung gestellt.

4.3 Verwendung von Sirup statt Saft

Die Verpackungen von Orangen- und Apfelsaft machten im Jahr 2005 eine nicht unbeträchtliche Menge aus. Durch die Verwendung von Sirup in Großgebinden könnte ein Großteil davon eingespart werden.

In der KAR werden im Personalspeisesaal bereits ausschließlich Säfte aus Sirup angeboten. Auch werden Kinder- und HNO-Stationen zusätzlich mit Sirup beliefert. Weiters wird angedacht, den Verbrauch von Säften bei Veranstaltungen einzuschränken und auf Sirup umzusteigen.

Als Hindernis wird gesehen, dass auf der Station die Verwendung von Saftpackungen weniger arbeitsintensiv ist wie das Anmischen der Säfte aus Sirup. Weiters wurde soeben BIO-Apfelsaft eingeführt. Fraglich ist, ob die Verwendung von Sirupen bei den Patienten nicht als Qualitätsverminderung empfunden wird.

4.4 Verwendung von Großpackungen bei Streichkäseportionen

Schmelzkäseportionen gibt es auch in Großpackungen zu kaufen. Zwar müssten auch mehrere von diesen Kartons in einem weiteren Überkarton geliefert werden, die Folie und die vielen kleinen Kartons würden jedoch durch einen einzigen Karton ersetzt. Außerdem wäre der Arbeitsaufwand zum Auspacken bei weitem geringer.

Der Nutzen dieser Maßnahme ergibt sich weniger in der Einsparung von Verpackungsmaterial, sondern mehr in der Entlastung der Mitarbeiter vom zeitraubenden Auspacken der Käseportionen.

4.5 Verwendung von Mehrweg-Großgebinden in der Küche

Die 10 I-Kübel in denen die Milch für die Küche geliefert wird, sind Einweg-Kübel. Sie werden allerdings vom Hersteller zurückgenommen, geschreddert und entsorgt. Dazu müssen lediglich die leeren Kübel für den Lieferanten bereitgestellt werden, der diese dann bei der Anlieferung der neuen Milch mitnimmt.

Es gibt Firmen, welche die 10 l-Kübel als Mehrwegkübel im Angebot haben. Allerdings ist diese Milch kein Bio-Produkt.

Durch die Rückgabe der leeren Kübel an den Lieferanten könnten sich die Krankenhäuser die Entsorgung ersparen. Wären die Kübel noch dazu aus Mehrweg-Material würde auch bei der Molkerei weniger Verpackungsabfall anfallen.

4.6 Sammlung von Milch- und Saftpackungen in der Öko-Box

Die getrennte Sammlung von Getränkekartons wird im KAV schrittweise in den Häusern eingeführt. Im SZF ist die Sammlung von Getränkekartons in der ÖKO-Box bereits eingeführt. Von der ÖKO-Box werden große Säcke zur Verfügung gestellt, in denen die leeren Milch- und Getränkekartons gesammelt werden. Die vollen Säcke werden abgeholt und die Getränkekartons anschließend dem Recycling zugeführt. Dem Krankenhaus selbst entstehen dafür keinerlei Kosten.

Das SZF hat die Öko-Box bereits vor einigen Jahren eingeführt. Wie die Input-Output-Analyse zeigt, ist das Sammelpotential noch nicht voll ausgeschöpft.

4.7 Verwendung von Großgebinden bei Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

Wie bereits jetzt in der KAR zum Teil üblich, sollten die verbrauchsstärksten Mittel in Großgebinden (5 bis 10 l oder sogar Fässer) eingekauft und gelagert werden. Für die tägliche Handhabung sind kleinere Flaschengrößen jedoch von Vorteil. Daher muss bei Bedarf von den Großgebinden in kleinere Gebinde umgefüllt werden können.

Bei der Verwendung von Großgebinden muss die Handhabung bedacht werden. Ein gezieltes Dosieren aus den Großgebinden, wie z.B. Klarspüler in einer Geschirrspülmaschine, ist in der Praxis nicht möglich. Daher müssen die Großgebinde entsprechend aufgestellt werden können und mit einem Hahn bzw. einer Pumpvorrichtung ausgestattet sein wodurch ohne großen Kraftaufwand in kleinere Gebinde umgefüllt werden kann. Dabei sind die Vorschriften der Sicherheitstechnik bzw. des Arbeitnehmerschutzes für das Umfüllen von Chemikalien zu beachten.

Im SZF wird darüber hinaus angedacht, eine oder zwei Dosieranlagen für Putzmittel zu installieren. An dieser Anlage sollen die Reinigungskräfte die benötigten Reinigungslösungen gebrauchsfertig zapfen können. Die Motivation für diese Maßnahme ist, neben dem Einsatz von Großgebinden, das Vermeiden von Überdosierungen von Reinigungsmitteln. Dadurch würde sich durch den erwarteten geringeren Verbrauch auch eine reduzierte Umweltbelastung ergeben.

4.8 Veranstaltungen in der KAR

Im Festsaal der Krankenanstalt Rudolfstiftung gibt es während des gesamten Jahres eine Vielzahl an Veranstaltungen. Oft werden Essen und Trinken von externen Catering-Firmen organisiert. Es wurde beobachtet, dass die Abfalltrennung bei solchen Veranstaltungen oft ungenügend ist. Die Menge der bei den Veranstaltungen anfallenden Verpackungsabfälle kann im Rahmen dieses Projektes nicht abgeschätzt werden. Es wurden jedoch qualitative Maßnahmen entwickelt.

4.9 Umstellung der Dialyse auf zentrale Versorgung aus Großgebinden in der KAR

In der KAR wurde im Jahr 2007 die Dialysestation in das Erdgeschoss des Hauses verlegt. Die Dialyseflüssigkeit wird seitdem in 200 l-Mehrwegfässern gelagert, die sich im Keller befinden. Dadurch wurde es möglich, die 5-Liter Säurekonzentrat-Kanister durch diese zentrale Versorgung zu ersetzen.

4.10 Ausstieg aus der Verwendung von Mineralwasser

Im KAV gibt es schon seit mehreren Jahren die Initiative, Mineralwasser durch Leitungswasser zu ersetzen. Das Wiener Hochquellwasser zeichnet sich durch höchste Qualität und sehr guten Geschmack aus. Weitere Vorteile des Ausstiegs sind: die Anlieferung der vollen und die Abholung der leeren Kisten fällt weg. Weiters müssen die vollen und leeren Kisten nicht mehr vom Personal durch das Haus transportiert werden.

Mit dem Jahr 2009 wurde in der KAR die Ausgabe von Mineralwasser eingestellt.

5 Zusammenfassung der Maßnahmen

Ökologischer Vergleich von Infusionsflaschen aus Glas und Kunststoff

Der Primärenergieverbrauch zur Erzeugung einer Glasflasche aus Neumaterial ist etwas höher als jener zur Erzeugung einer PE-Flasche gleicher Größe aus Neumaterial. Durch die Berücksichtigung des Einsatzes von Altglas verringert sich dieser Unterschied jedoch. Die Transportenergie ist im Vergleich zur Prozessenergie bei beiden Flaschenarten gering und stärker von Faktoren des Transports (Verkehrsmittel, Entfernung, Verkehrslage) als von der Wahl des Verpackungsmaterials abhängig. Die Rohstoffe für die Glaserzeugung sind in weitaus größerem Ausmaß vorhanden als Rohöl für die Kunststoffherzeugung. Darüber hinaus eignet sich Glas besser für ein hochwertiges Recycling als Kunststoffe.

85 % des Abfalls an Weißglas in der KAR entfallen auf leere Infusionsflaschen u.ä. [Daxbeck et al., 2007a] Werden nun diese Infusionsflaschen aus Glas durch Infusionsflaschen aus PE ersetzt, bedeutet dies einerseits ein Sinken der Altglasmenge um 78.000 kg, gleichzeitig jedoch ein Ansteigen der Masse an PE-Infusionsflaschen um 7.000 kg. Sollten keine Schritte zur Errichtung eines separaten Sammelsystems für Infusionsflaschen gesetzt werden, muss mit einem entsprechenden Ansteigen der Abfallmenge im Orangen Sack gerechnet werden.

Der verstärkte Einsatz von Infusionsflaschen aus Kunststoff macht eine Reorganisation der Sammlung von Weißglas und Kunststoffflaschen, begleitet von einer entsprechenden Information der Anwenderinnen notwendig. Entsprechende Schritte im Laufe des Jahres 2010 sind in Ausarbeitung.

Verwendung von Mehrweg-Transportverpackung

Da vor allem importiertes Obst und Gemüse in Einweg-Steigen geliefert wird, sollten soweit möglich bevorzugt heimische Waren gekauft werden, da diese überwiegend in Mehrwegkisten angeliefert werden. Da auch Mehrwegkistensysteme auf internationaler Ebene etabliert sind, sollen bei Lieferanten und Importeure die Verwendung von Mehrweg-Steigen angefragt werden, um eine Nachfrage zu schaffen.

Da der Bezug von Kopierpapier über den zentralen Einkauf der Stadt Wien (MA 54) erfolgt, soll von der GD-Abteilung Umwelt im Rahmen von ÖkoKauf Wien das Anliegen vorgebracht werden, bei einer neuerlichen Vergabe von Kopierpapier, die Anlieferung auf Mehrwegpaletten als Bedingung der Ausschreibung aufzunehmen.

Abfalleinsparung: KAR: 640 kg
SZF: 170 kg

Verwendung von Sirup statt Saft

Statt Orangen- und Apfelsaft in Tetra Paks in Verbundverpackungen, könnte Sirup in Großgebinden zum Einsatz kommen. Auch in Hinblick auf Veranstaltungen wird in der KAR der

Umstieg auf Sirup angedacht. Die Küchenleitung des KAR wird Angebote für Sirupe einholen um einen Kostenvergleich für einen Ersatz von Säften durch Sirup anstellen zu können.

Im SZF werden die aufgezeigten Daten in Verbindung mit der ÖKO-Box-Sammlung dazu verwendet werden, um den verstärkten Einsatz von Sirupen zu thematisieren.

Abfalleinsparung: KAR: 2.400 kg
SZF: 830 kg

Verwendung von Großpackungen bei Streichkäseportionen

Eine Alternative zu Streichkäseportionen, die in Einzelhandelsportionen verpackt sind, ist der Einkauf eines ähnlichen Produktes, welches jedoch in einem einzigen, größeren Karton geliefert wird. Der Nutzen dieser Maßnahme ergibt sich weniger in der Einsparung von Verpackungsmaterial, sondern mehr in der Entlastung der Mitarbeiter vom zeitraubenden Auspacken der Käseportionen. Die Küchenleitung des KAR wird den Firmenvertreter deswegen kontaktieren.

Abfalleinsparung: KAR: 27 kg
SZF: 6 kg

Verwendung von Mehrweg-Großgebinden in der Küche

Wird der Lieferant verpflichtet, die leeren 10 l-Milchkübel, in denen Milch an die Küche geliefert wird, wieder mitzunehmen, fallen diese nicht im Krankenhaus als Abfall an. Im SZF wird dies bereits gemacht; es spart sich dadurch eine Verpackungsmenge von 844 kg. In der KAR wird die Rückgabe der Kübel evaluiert und eingeführt, wenn die Leergebinde direkt an die Molkerei zurückgebracht werden.

Abfalleinsparung: KAR: 1.400 kg

Sammlung von Milch- und Saftpackungen in der Öko-Box

In der Öko-Box können Milch- und Getränkekartons getrennt gesammelt und einem Recycling zugeführt werden. In der KAR werden die personellen und logistischen Möglichkeiten für die Einführung dieser Maßnahme, auch in Verbindung mit der Reorganisation der Glas- und Kunststoffsammlung evaluiert. In den Verwaltungs- und Bürobereichen sowie bei Veranstaltungen soll die Öko-Box-Sammlung vordringlich eingeführt werden, um diese dann schrittweise auf die Stationen auszuweiten.

Das SZF hat die Öko-Box bereits eingeführt, das Sammelpotential ist jedoch nicht voll ausgeschöpft. Die nun verfügbaren Zahlen über die anfallende Menge an Getränkeverbundverpackungen werden zur Information und Motivation der MitarbeiterInnen eingesetzt.

Abfalleinsparung: KAR: 6.600 kg
SZF: 1.400 kg

Verwendung von Großgebinden bei Reinigungsmitteln und Desinfektionsmitteln

In der KAR werden die verbrauchsstärksten Reinigungsmittel schon jetzt in Großgebinden gekauft und gelagert. Bei Bedarf werden die Reinigungsmittel in kleinere Gebinde umgefüllt und an die Reinigungskräfte ausgegeben.

Im Zuge der Renovierung von Stationen in der KAR soll bei den Spülen eine Dosieranlage für das Flächendesinfektionsmittel eingebaut werden. Diese ermöglichen die einfache Verwendung von Großgebinden. Das Konzentrat wird dann automatisch mit Wasser gebrauchsfertig verdünnt.

Derzeit sind bei zwei Waschmaschinen automatische Dosieranlagen in Erprobung, welche die Verwendung von Großgebinden und eine sparsamere Dosierung möglich machen.

Durch den Einsatz von Großgebinden (10 l) ergibt sich die folgende

Abfalleinsparung: KAR: 1.200 kg
SZF: 330 kg

Im Falle der Waschlotion wird in einem ersten Schritt verstärkt auf den Ersatz der 500 ml Behälter durch die 1.000 ml Behälter geachtet.

Im SZF wird die Einführung einer Dosieranlage für Sanitärreiniger, Universalreiniger und Bodengrundreiniger erwogen. Dadurch würden mindestens 34 kg weniger an Kunststoffbehältern anfallen.

Veranstaltungen in der KAR

Bei Veranstaltungen im Festsaal der KAR sollten bei der Beauftragung von Catering-Firmen verstärkt die Veranstaltungsrichtlinien von Öko-Kauf Wien zur Anwendung kommen. In den Ausschreibungen und bei der Vergabe sollte darauf hingewiesen werden, dass die Cateringfirmen, wenn möglich, Mehrwegverpackungen verwenden und verstärkt auf die Mülltrennung achten sollen. Bei Veranstaltungen werden in Zukunft auch Öko-Boxen aufgestellt, um die getrennte Sammlung von Getränkeverbundkartons voranzutreiben. Außerdem soll der Ein-

satz von Sirup bei Veranstaltungen erprobt werden, um den Anfall von Getränkeverbundkartons von Grund auf zu reduzieren.

Umstellung der Dialyse auf zentrale Versorgung aus Großgebinden in der KAR

Durch die Umstellung der Dialyse auf eine zentrale Versorgung aus großen Fässern konnte jährlich eine Menge von 15.800 kg an Kunststoffkanistern eingespart werden. In Summe müssen nunmehr über 75.000 kg weniger durch das Personal durch das Haus bewegt werden.

Abfalleinsparung: KAR: 15.800 kg

Ausstieg aus der Verwendung von Mineralwasser

Der Ausstieg aus der Verwendung von Mineralwasser bringt keine Qualitätseinbußen, jedoch eine enorme Reduzierung des Materialeinsatzes mit sich. Vorteile der Maßnahme liegen vor allem auch im Wegfall der Logistik innerhalb des Hauses.

In der KAR wurde mit 2009 ganz auf die Verwendung von Mineralwasser verzichtet. Im SZF wurde in den letzten Jahren die Verwendung von Mineralwasser reduziert. Diese Bemühungen werden fortgesetzt.

Einsparung Materialumsatz: KAR: 330.000 kg
SZF: 3.300 kg

Wirkung der Maßnahmen insgesamt

Die im Projekt AVERA entwickelten bzw. schon umgesetzten Maßnahmen betreffen den Anfall von 42.500 kg an Verpackungen. Durch die Maßnahmen wird der Anfall von 32.300 kg von Verpackungen vermieden und 9.100 kg werden einem Recycling zugeführt.

6 Literatur

Arge Abfallvermeidung Ressourcenschonung und nachhaltige Entwicklung GmbH
mehrweg.at. <http://www.mehrweg.at>.

Austria Glas Recycling GmbH (AGR) www.agr.at.

Baccini, P.; Daxbeck, H.; Glenck, E.; Henseler, G. (1993) Güterumsatz und Stoffwechselprozesse in den Privathaushalten einer Stadt. Projekt METAPOLIS. Eidg. Technische Hochschule (ETH) Zürich. Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG). Abteilung Abfallwirtschaft und Stoffhaushalt. 34A. Nationales Forschungsprogramm "Stadt und Verkehr". Zürich.

Daxbeck, H.; Berzsenyi, J.; Kampel, E.; Neumayer, S.; Stanic, L. (2004a) Wissenschaftliche Betreuung des Krankenhauses Lainz bei Mitarbeiterschulungen und der Evaluation der Einführung von Mehrwegsystemen. Projekt NABKA II - KHL Schulung. Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Förderung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung. Projekt im Rahmen der INITIATIVE "Abfallvermeidung in Wien". Wien.

Daxbeck, H.; Brandt, B.; Durco, M.; Rieder, A.; Stanic, L.; Neumayer, S. (2007a) Nachhaltige Abfallbewirtschaftung in Krankenanstalten (Schaffung von Grundlagen und Initiierung von Umsetzungsschritten). Projekt NAKRA. Endbericht. Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung. Wien.

Daxbeck, H.; Brandt, B.; Stanic, L.; Neumayer, S. (2006) Analyse der Möglichkeiten einer Optimierung des Artikeleinsatzes und der Altstoffsammlung zur Reduktion der Abfallmengen und Initiierung deren Umsetzung. Projekt AMOR. Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung. Wien.

Daxbeck, H.; Buschmann, H.; Neumayer, S. (2008a) Monitoring der Maßnahmen zur Senkung der eingekauften Lebensmittelmengen ohne Beeinträchtigung der Versorgungsqualität bei Gemeinschaftsverpflegungen. Projekt MÖVE II. Arbeitsbericht. Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung. Wien.

Daxbeck, H.; Buschmann, H.; Neumayer, S. (2008b) Umsetzung der in den Projekten NABKA, AMOR und NAKRA erarbeiteten Maßnahmen zur Optimierung der Abfallwirtschaft. Projekt NA-AMOR. Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung. Wien.

Daxbeck, H.; Kempel, E.; Neumayer, S. (2004b) Wissenschaftliche Betreuung des Krankenhauses Lainz bei der Durchführung der Umweltprojekte 2004. Projekt NABKA II - KHL. Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Förderung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung. Wien.

Daxbeck, H.; Neumayer, S.; Kempel, E. (2004c) Nachhaltige Abfallvermeidung in Wr. Krankenanstalten und Pflegeheimen. Erarbeitung von Methoden, Grundlagen und Initiierung von konkreten Umsetzungsmaßnahmen. Projekt NABKA. Endbericht. Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Förderung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung. Projekt im Rahmen der INITIATIVE "Abfallvermeidung in Wien". Wien.

Daxbeck, H.; Stanic, L.; Neumayer, S. (2007b) Möglichkeiten zur Senkung der eingekauften Lebensmittelmengen ohne Beeinträchtigung der Versorgungsqualität bei Gemeinschaftsverpflegungen. Projekt MÖVE. Endbericht (Vers. 1.0). Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung. Wien.

Detzel, A.; Böß, A.; Ostermayer, A. (2004) Ökobilanz zur PET-Einwegflasche in Österreich. Endbericht. Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH (IFEU). Heidelberg.

Euro Pool System Deutschland GmbH www.europoolsystem.org.

European Pallet Association e.V. Epal Pallet System. www.epal.eu.

Fehringer, R. (2008) Ökologischer Vergleich von Mehrweggetränkeverpackungen mit Einweggetränkeverpackungen. denkstatt GmbH. Wien.

Fellinger, R.; Schramm, C. (1998) Vergleichende Umweltbilanz von Einweg- und Mehrwegverpackungen am Beispiel der Mineralwasserverwendung in Wien. ÖkoConsult Ges.m.b.H.

IFCO Systems Austria GmbH www.ifcosystems.at.

IFEU (1993) Ökobilanz für Infusionslösungsbehälter aus Glas, PVC, LDPE und Verbundfolien. Vorläufiger Endbericht. Insitut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU). Heidelberg.

Initiative gut verpackt www.initiative-gut-verpackt.de/home/wirtschaftlichkeitsstudie.html.

Kutil, A.-O. (1995) Ökologische Beurteilung der in Österreich verwendeten Transportverpackungen für Obst und Gemüse unter Berücksichtigung ihres gesamten Lebensweges. Diplomarbeit. Wirtschaftsuniversität Wien. Institut für Technologie und Warenwirtschaftslehre. Wien.

Leonhardt, E.; Hahn, M. (2006) Glas-Mehrwegsysteme. Genial einfach, einfach genial. Die Vorteile des Traditionswerkstoffs Glas als Lebensmittel-Verpackung. Deutsche Umwelthilfe. DUH-Hintergrund.

Österreichischer Kistenpool www.oekistenpool.at.

Pamminger, W. (2009) Landesklinikum Donauregion Tulln für erfolgreiche Umweltschutzmaßnahmen ausgezeichnet. In: KC-aktuell. Informationen aus dem Kunststoff-Cluster. Ausgabe 3/2009. S. 6. Linz.

Pladerer, C.; Meissner, M. (2005) "MTV" .Verstärkter Einsatz von Mehrwegtransportverpackungen im Wiener Lebensmittelhandel für Obst- und Gemüsetransporte. Endbericht. Österreichisches Ökologie-Institut. Wien.

Stadt Wien (2004) Wiener Mehrwegweiser. www.mehrwegweiser.at.

Technisches Büro Hauer Umweltwirtschaft. Stenum Stoff - Energie - Umwelt (2000) Argumente: Einweggebinde - Mehrweggebinde. Graz, Korneuburg.

Wiener Krankenanstaltenverbund - Generaldirektion (2006) KAV - Wiener Krankenanstalten Verbund. Leistungsbericht 2006. Wiener Krankenanstaltenverbund. Generaldirektion. Wien.

Impressum:
KAV – Generaldirektion, Bereich Umweltschutz
Krankenanstalten der Stadt Wien
Thomas-Klestil-Platz 7/1
A-1030 Wien

StadT  Wien
Wien ist anders.