

Logistisches Entsorgungs-System

Getrennte Wertstoff-Sammlung aus Haus- und Gewerbemüll

Der Entsorgungswirtschaft stehen mit logistisch gestalteten Gesamtabläufen besonders weitreichende Optimierungsmöglichkeiten zur Verfügung. Eine planerisch bereits abgeschlossene Lösung läßt erkennen, was im einzelnen zu derartigen Gesamtentwicklungen gehört und welche Ziele zu erreichen sind. Und zwar in bezug auf die viel diskutierte und mit den bekannten Problemen behaftete Müllbeseitigung.

Eine grundlegende Neuheit ist hierbei die ganzheitliche Systemgestaltung für das Sammeln unterschiedlicher Wertstoff-Fraktionen. Zur hierfür angelegten Struktur, die von einzelnen Haushalten bis zu den Wertstoff-Aufbereitungsanlagen reicht, kommt die Entwicklung neuer Umleergefäße ebenso wie die von automatisierten Sammelfahrzeugen.

Entscheidende Entsorgungseinflüsse

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Logistik für den Bereich der Produktion, der Beschaffung und Distribution als wichtiges Instrument für die Nutzung von Rationalisierungspotentialen herausgestellt. Ganzheitliches logistisches Systemdenken war eine Voraussetzung.

Hinzu kamen die Neuentwicklungen oder Optimierungen von Geräten und Anlagenteilen für die Bereiche Produktion sowie für alle Förder-, Lager- und Handhabungsprozesse.

Für die Entsorgung gilt dieser Sachverhalt jedoch nicht. Dies ist umso erstaunlicher, weil auf Basis von Schätzungen der Praktiker (sowohl aus dem kommunalen Bereich wie aus der privaten Entsorgungsbranche) bekannt ist, daß heute 40% bis 60% der Entsorgungskosten auf die Funktionen Lagerung, Handhabung und Transport entfallen.

Das Statistische Bundesamt weist für das Jahr 1984 für die Bereiche

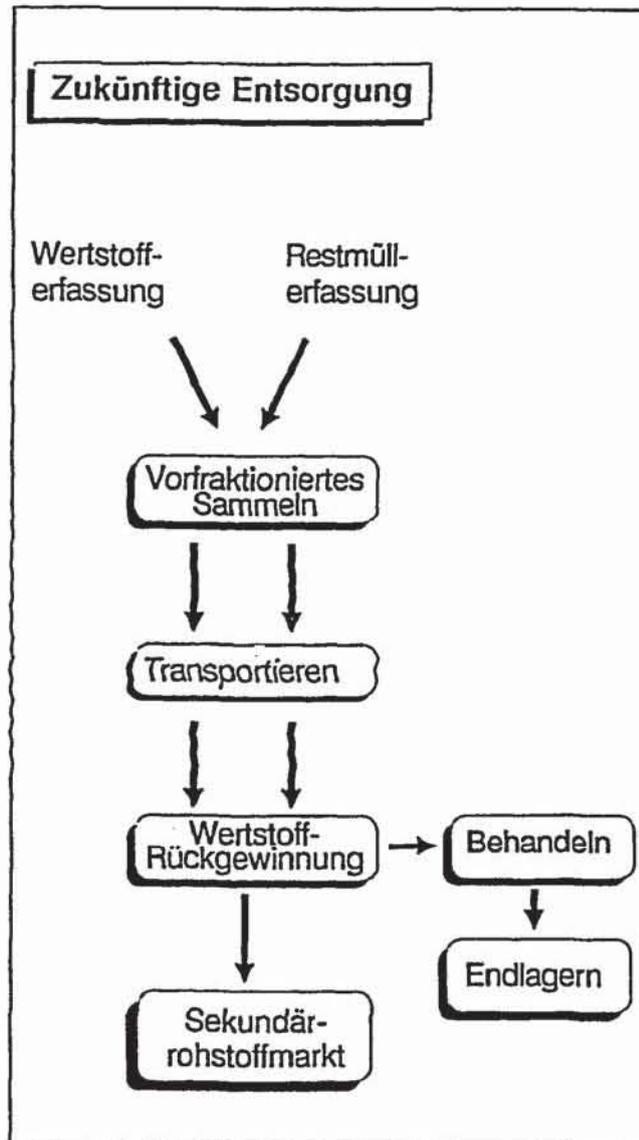
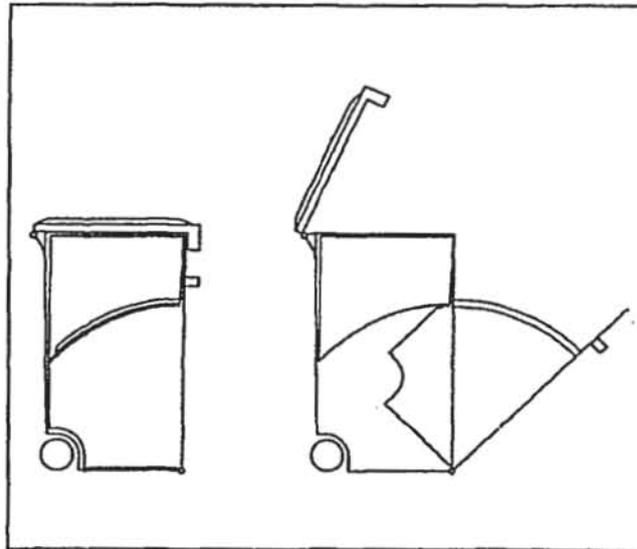
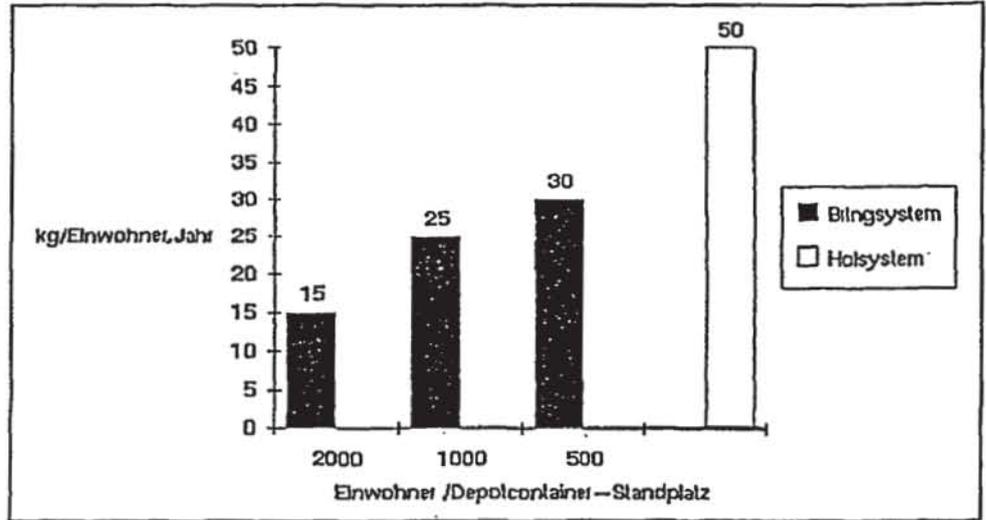


Bild 1: Zukünftige Struktur für die Hausmüllentsorgung mit getrennter Wertstoff- und Restmüllfassung.

Bild 2: Vergleich der Wertstoffsammlung in Bezug auf Hol- und Bringesysteme, abhängig von der Einwohnerzahl bzw. den Container-Standplätzen.

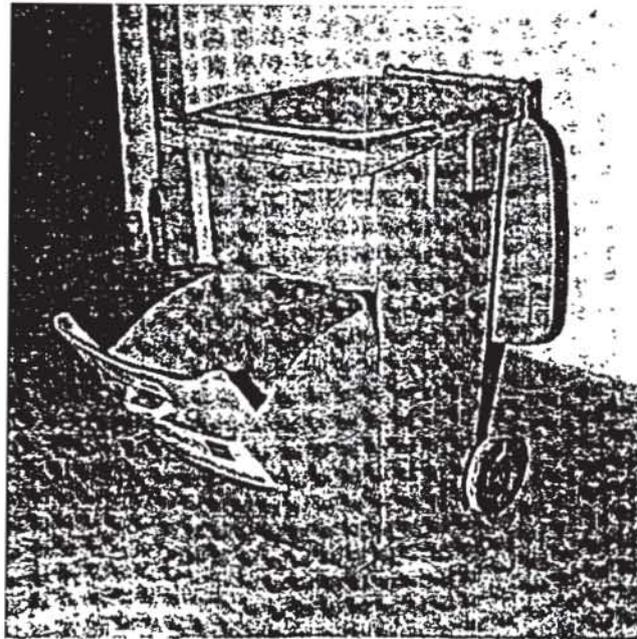


Hausmüll, Sperrmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle insgesamt 22,1 Mio. t aus [1]. Der in Westdeutschland zur Verfügung stehende Deponieraum wird aber nach Schätzung von Fachleuten in maximal 10 bis 15 Jahren erschöpft sein (in einzelnen Bundesländern ist dieser Zeitraum noch wesentlich kürzer), somit ist es notwendig, die zu deponierenden bzw. zu verbrennenden Hausmüllanteile deutlich zu reduzieren. Da Abfallvermeidungsansätze erst mittel- bzw. langfristig greifen, besteht derzeit eigentlich nur die Möglichkeit, den Hausmüll (bzw. den hausmüllähnlichen Gewerbeabfall) um die Wertstoffanteile, wie beispielsweise Glas oder Papier, zu reduzieren. Dies führt einerseits dazu, daß nur noch geringe Anteile an Restmüll zu deponieren bzw. zu verbrennen sind und bietet andererseits die Möglichkeit, die aus dem Gesamtmüll aufkommen entsprechend selektierten Wertstoffe als Sekundärrohstoffe in den Wirtschaftskreislauf zurückzuführen (Bild 1).

Hol- und Bringesysteme im Vergleich

Wertstoffsammlung ist heute grundsätzlich über zwei unterschiedliche Grundsysteme, nämlich den Bringesystemen in Form von Großsammelcontainern (z.B. für Glas und Papier) oder als Holsysteme, z.B. in Form von sogenannten grünen Wertstofftonnen, realisierbar. Bei den Holsystemen werden den Haushalten neben den konventionellen Umleergefäßen, d.h. den grauen Mülltonnen, ein oder mehr weitere Umleerge-

Bild 3, 4: Neu entwickelte Multi-Mülltonne auf der Basis üblicher 240 l-Müllgroßbehälter für die getrennte Aufnahme von Wertstoffgemischen und Resthausmüll.



fäße (z.B. grüne Tonne) zur Aufnahme von Wertstoffgemischen oder getrennte Umleergefäße für Glas und Papier zur Verfügung gestellt. Diese Umleergefäße werden dann genauso wie die üblichen grauen Tonnen mit Hilfe von Müllsammelfahrzeugen entsorgt. Im Gegensatz hierzu müssen bei den Bringesystemen die Bürger ihre Wertstoffe, wie z.B. Papier und Glas, zu zentralen Depotstellen bringen, an denen entsprechende Großsammelgefäße, wie z.B. Containereinheiten, aufgestellt sind.

Aufgrund von Untersuchungen, wie sie z.B. von Gallenkemper und Doedens [2] durchgeführt worden sind, ist bekannt, daß Holsysteme den Bringesystemen hinsichtlich der zu erfassenden Wertstoffmengen deutlich überlegen sind (Bild 2). Auf der Basis von Abschätzungen kann davon ausgegangen werden, daß es mit Holsystemen möglich ist, dem normalen Hausmüll bis zu 50% der Wertstoffe zu entziehen. Dem Vorteil von Holsystemen, nämlich das Abholen der Wertstoffe am Haushalt, steht derzeit der Nachteil entgegen, daß man für eine möglichst sortenreine Erfassung mehrerer unterschiedlicher Wertstoff-Fraktionen jeweils eine separate Wertstofftonne benötigt. Somit sind für eine möglichst umfassende Sammlung von unterschiedlichen Fraktionen mehrere Umleergefäße und damit eine große Stellfläche notwendig.

Logistisches System zur Wertstofffassung

Für die Erfassung von 50% der Wertstoffe aus dem Hausmüll ist ein logistisches System nach folgenden Anforderungen erforderlich:

- Integration aller Teilsysteme, vom Haushalt bis hin zur Wertstoffaufbereitungsanlage.
- Einfache und zuverlässige Handhabung in den Haushaltungen.
- Minimierung der notwendigen Gefäßanzahlen und damit der Stellflächen zur Wertstoffsammlung.
- Automatisierbarkeit der technischen Funktionen.
- Maximale Separierung unterschiedlicher Wertstoff-Fraktionen.

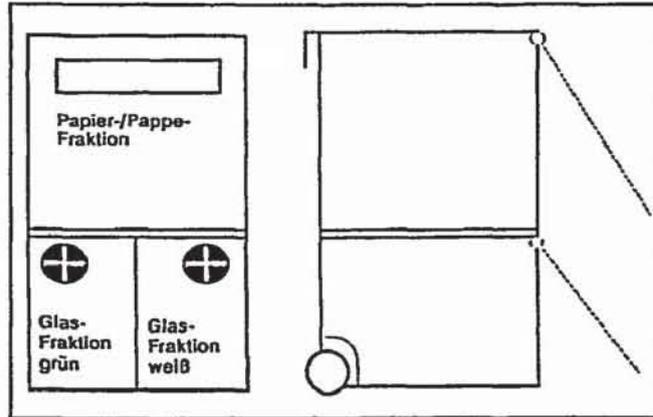


Bild 5: Mehrfraktionen-Umleergefäß zur Aufnahme von vier Wertstoff-Fraktionen: Pappe und Papier, Weißglas und Buntglas. Ein weiteres Entwicklungsziel war die klare Abgrenzung gegenüber der „grauen Mülltonne“ zur leichten Unterscheidung für den Benutzer.

— Transparenz des Gesamtsystems, um die notwendige Akzeptanz beim betroffenen Bürger zu erreichen. Die Idee der Logistik-Technologie GmbH in Dortmund für die zukünftige Wertstoff- und Restmüllentsorgung basiert auf der Verwendung von nur zwei Umleergefäßen, die zur Erfüllung der Aufgaben unterschiedlich aufgebaut sind. Mit diesen beiden Gefäßen wird die gesamte Menge des Hausmülls bzw. der hausmüllähnlichen Gewerbeabfälle entsorgt, wobei Wertstoff-Fraktionen und Restmüll gleich im Haushalt getrennt werden. Dies hat den Vorteil, daß eine oft schon bestehende Ordnung der zu entsorgenden Komponenten in den Haushaltungen auch von Beginn an im logistischen Gesamtsystem erhalten bleibt, so daß eine nachträgliche, technisch aufwendige und kostenintensive Trennung der Wertstoffe vom Restmüll mit einem auch niedrigen Separationsgrad vermieden werden kann. Kernpunkt der neuen Systemidee zur sauberen, getrennten und kostengünstigen Erfassung von unterschiedlichen Wertstoffen mit einem Minimum an Gefäßen ist dabei die Entwicklung zweier völlig neuartiger Umleergefäße.

Die Multi-Mülltonne

Dieses Umleergefäß auf der Basis eines üblichen 240 l-Müllgroßbehälters ist durch zwei voneinander getrennt gehaltene Teilgefäße charakterisiert (Bild 3 und 4). Das neue Gefäß erfüllt folgende Funktionen:

- Mit dem nach vorn herausklappbaren Behälter wird entweder ein Wertstoffgemisch oder Resthausmüll aufgenommen, der für eine Verwertung nicht geeig-

net erscheint. Der Benutzer zieht dabei an einem Griff, woraufhin der Behälter aus der Multi-Mülltonne soweit herausschwenkt, daß ein problemloses Einwerfen ermöglicht ist.

— Das durch einen Klappdeckel zu bedienende obere Teilgefäß der Multi-Mülltonne ist für die Aufnahme von kompostierbarem Bioabfall oder alternativ Kunststoffabfällen ausgelegt.

Das Mehrfraktionen-Umleergefäß

Aufbau und die Funktionsweise dieses Umleergefäßes dienen zur gleichzeitigen Aufnahme der drei Wertstoff-Fraktionen (Bild 5 und 6):

- Pappe und Papier,
- Weißglas,
- Buntglas.

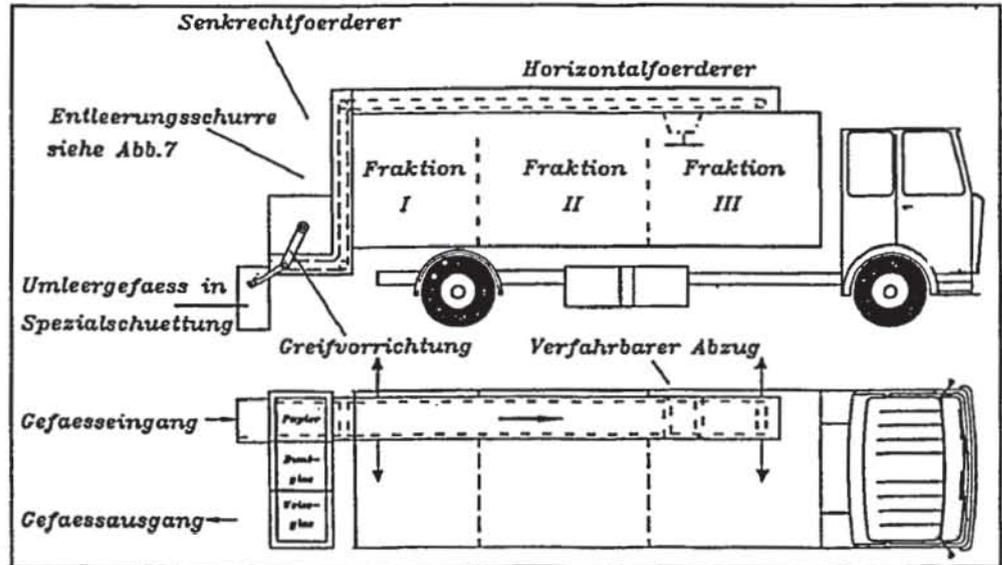
Ein Schwerpunkt bei der Entwicklung des neuen Gefäßes war, schon durch die äußere Gestaltung und besonders durch Form und Größe der Wertstoffzuführungsschächte dem Benutzer den Unterschied zur normalen konventionellen grauen Hausmülltonne zu verdeutlichen. Durch die Gestaltung der Zuführungsschlitze und die Aufteilung der Wertstoff-Fraktionsvolumina wird, soweit dies überhaupt möglich ist, der Fehlwurf durch den Bediener verhindert. Der Zuführungsschlitz für Pappe und Papier ist so gestaltet, daß zwar einzelne Stapel von Zeitschriften und Zeitungen sowie zusammengelegte Kartons eingeführt werden können, nicht aber leere und somit voluminöse Pappverpackungen. Dieses Wertstoffgefäß mit der Standfläche eines normalen Umleergefäßes nimmt gleichzeitig auch die Hausmüllwertstoffmengen von Weiß- und Buntglas sowie Papier auf.

Durch die speziellen Öffnungsklappen, die mit einfachen automatischen Verschlüssen versehen sind, ist eine getrennte automatisierte Öffnung und Entleerung des Gefäßes möglich.

Automatisiertes Sammelfahrzeug

Der Systemaufbau eines neuen Sammelfahrzeuges unterscheidet sich gegenüber bisherigen Ausführungen vor allem durch die automatisierte Entleerung dieses Mehrfraktionen-Umleergefäßes (Bild 7). Um die Arbeitssicherheit der Bediener und möglichst kurze Spielzeiten zu gewährleisten, ist das Fahrzeug als Hecklader ausgebildet. Das Mehrfraktionen-Umleergefäß wird über eine hydraulische Greifvorrichtung auf eine in drei Fraktionen aufgeteilte Entleerungsschur gehoben. Im Entleerungsbereich 1 (Pappe und Pappe) erfolgt dann die Aufgabe der Papierfraktion, indem die Frontöffnungsplatte des Behälters über Nocken automatisch geöffnet wird. Nach der Entleerung in den Großtrichter dieser Fraktion und dem dann folgenden automatischen Verschließen der Klappe erfolgt die Weiterbeförderung des Gefäßes mittels Kettenumsetzer zum zweiten Wertstoff-Fraktionen-Trichter (Buntglas), wo sich die Handhabungs- und Entleerungsvorgänge wie auch beim dritten Fraktionstrichter (Weißglas) wiederholen. Den Abschluß bildet das automatische Absetzen der Tonne auf die Straße; diese Aufgabe übernimmt ein Hydraulikgreifer. Durch die so realisierte U-förmige Förderbewegung läßt sich gegenüber bisherigen konventionellen Systemen ein höherer Durchsatz erreichen. Denn die Umleergefäße werden durch die Bediener auf

Bild 6: Neues Sammelfahrzeug für Mehrfraktionen-Umleergefäße. Eine hydraulische Greifvorrichtung schiebt die Umleergefäße auf eine in drei Fraktionen unterteilte Entleerungsschurre. Das Sammelfahrzeug ermöglicht so ein weitgehend automatisiertes Handling der Mehrfraktionen-Umleergefäße und eine gleichzeitige Separation der drei Wertstoff-Fraktionen.



der einen Seite des Fahrzeugs (ohne die Notwendigkeit der Entnahme der geleerten Gefäße) ständig zugeführt sowie an der anderen Seite fortlaufend abgeführt. Dies hat zur Folge, daß der Zuführungsvorgang nicht, wie bisher üblich, durch die Abführung der leeren Tonnen beeinträchtigt wird. Mit dieser Vorrichtung lassen sich daher mehrere Gefäße in Folge entleeren.

Der Abzug der Wertstoffe bzw. des Restmülls aus den Fraktions-trichtern des Sammelfahrzeugs kann dabei auch während der Fahrt durch Öffnen der unterliegenden Schieber über mehrere feste oder einen verfahrbaren Abzugsförderer erfolgen.

Das Mehrfraktionen-Umleergefäß und das zugehörige Sammelfahrzeug ermöglichen also eine weitgehende automatisierte Entleerung bei gleichzeitiger Separation aller drei Wertstoff-Fraktionen in einer Tour.

Containerwechsel während der Sammel-fahrt

Aufgrund der unterschiedlichen Schüttdichten der Wertstoffe sind die Sammelgefäße der Fraktionen auf dem Fahrzeug als Container-einheiten ausgebildet, sie können auch während der Sammel-tour ausgewechselt werden. Dabei sind die vollen Container an einem Umschlagpunkt auf andere Fahrzeu-ge bzw. Verkehrsträger umzu-laden, so daß die zeit- und kosten-intensive Beschickung der Wertstoffaufbereitungszentren durch die Sammelfahrzeuge entfällt.

Die Kombination des Mehrfraktionen-Umleergefäßes mit der Multi-mülltonne bietet die Möglichkeit zur Entsorgung von insgesamt fünf unterschiedlichen Fraktionen:

- Pappe und Papier,
- Weißglas,
- Buntglas,
- Bioabfall (oder alternativ Kunststoffabfälle),
- Restmüll.

Alternativ zu der hier vorgestellten Kombination besteht natürlich auch die Möglichkeit, je nach Entsorgungsbedarf und Struktur der Haushalte oder Gewerbebetriebe, die Multi-Mülltonne oder das Mehrfraktionen-Umleergefäß gleichzeitig mit einem üblichen Müllgroßbehälter zu verwenden, wobei dieser dann den Restmüll aufnimmt.

Die bereits auf Basis von normalen 240 l Kunststoff-Müllgroßbehältern von der Logistik-Technologie hergestellten 1:1 Modelle zeigen die sehr gute Handhabbarkeit und Benutzerfreundlichkeit der neuen Umleergefäße sowie die ausreichende Dimensionierung der unterschiedlichen Wertstoff- und Restmüll-Volumina. Mit der hier vorgestellten neuen Idee besteht die Möglichkeit, in Zukunft Wertstoffsammlungen mit einem erheblich geringeren Aufwand an Kosten, Zeit und Personal durch Holsysteme durchzuführen, bestehen bleibt trotzdem eine Beschränkung auf maximal zwei Umleergefäße je Wohneinheit.

Dr. Ing. Karl-Heinz Wehking

Literatur:

[1] Statistisches Bundesamt/Umweltbundesamt (Hausmüll, Sperrmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle = 22,1 Mio. t in 1984).

[2] Gallenkemper und Doedens Getrennte Sammlung von Wertstoffen des Hausmülls, Erich Schmidt Verlag. 1988