

Entsorgungslogistik

Die Technik senkt Risiko und Kosten

Dr.-Ing.
Karl-Heinz Wehking*

Die Logistik beschränkte sich vor wenigen Jahren allein auf den Stoffstrom in der Produktion, auf die Herstellung von Produkten also und deren Verteilung. Fast unberücksichtigt blieben bei der Herstellung anfallende Neben- und Abfallstoffe, die eine Entsorgung verlangen. Dieser Sachverhalt ist auf der anderen Seite auch deshalb bemerkenswert, weil für diese Entsorgung genauso wie für die anderen Stoffströme Förder-, Lager- und handhabungstechnische Anlagen und Systeme erforderlich sind, mit einem sicherlich schon beachtlichen und ständig wachsenden Marktvolumen. Durch grundlegende Untersuchungen und technische Entwicklungen entstanden seit dem Jahre 1988 in der Entsorgungslogistik neue Systeme. Für derartige Konzeptionen ist eine ganzheitliche Betrachtung der Produktionsbetriebe entscheidend, um im Rahmen eines Entsorgungs-Consultings Risikopotentiale und Kosten zu senken.

In der europäischen Gemeinschaft sind jährlich etwa 2 Mrd. Tonnen Abfälle zu entsorgen. Allein in der Bundesrepublik Deutschland fallen 250 Mio. Tonnen im Jahr an, davon sind 30 Mio. Tonnen reiner Hausmüll, bei 220 Mio. Tonnen handelt es sich um Abfälle aus Gewerbe- und Industriebetrieben. Die gegenwärtige Entsorgungssituation in der bisherigen Bundesrepublik Deutschland ist durch einen sehr eingegengten Deponieraum gekennzeichnet. Nur für 6 bis 15 Jahre ist eine ausreichende Kapazität vorhanden; in einzelnen Landesregionen nähert man sich bereits heute den Grenzen.

Die Verbrennungskapazitäten, sowohl für Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle als auch für Sondermüll, sind ebenfalls eng begrenzt. In der Bundesrepublik gibt es (Stand 1989) 47 Abfallverbrennungsanlagen, weitere 20 Hausmüll- und 11 Sonderabfallverbrennungsanlagen befinden sich in der Planung. Selbst bei vollständiger Realisierung verbleibt noch ein beachtliches Volumen von nicht entsorgbaren Abfällen.

Abfallvermeidung rangiert vor Beseitigung

Die Entsorgungskosten steigen kontinuierlich seit Jahren. Vorsichtige Schätzungen gehen von Verbrennungskosten bis zu 800 DM pro Tonne aus, in Spezialfällen reichen sie in naher Zukunft bis zu 4000 DM pro Tonne (Abb. 1).

Geeignete technische Geräte und Hilfsmittel für die Entsorgung, wie beispielsweise Anlagen für Förder-, Lager- und Handhabungsprozesse, sind nur in den seltensten Fällen automatisierte Ausführungen. In der Vergangenheit wurden der Entsorgungsbranche, den privaten wie den kommunalen Entsorgern, für ihre Aufgaben überwiegend manuelle, nur selten ihren Problemen und der Inhomogenität des Mülls angepaßte technische Lösungskonzepte angeboten.

Im Vergleich zu hochautomatisierten Anlagen der Produktionstechnik besitzt der Entsorgungsbereich, das gilt wiederum für beide Hauptgruppen, eine doch eher alttümliche Technik.

Die bislang nicht automatisierte Technik ist im wesentlichen der Grund, daß, nach Schätzungen aus der Praxis, beispielsweise die Kosten, die für Förder-, Lager- und Handhabungsprozesse im Entsorgungsbereich ausgegeben werden müssen, etwa 40%–60% der Gesamtentsorgungskosten ausmachen. Hier besteht also ein großes Rationalisierungspotential für logistische Systemansätze.

Eine besondere Bedeutung für die Charakterisierung der heutigen Entsorgungssituation haben darüber hinaus die gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen. Entsprechend dem Abfallgesetz der Bundesrepublik wird rechtsverbindlich festgelegt, daß bei der Entsorgung der Abfallvermeidung, die Verhinderung der Abfall-Entstehung, vor der eigentlichen Abfallbehandlung, und diese wiederum vor der herkömmlichen Abfallbeseitigung Vorrang hat.

Ziel der Prioritätsangabe des Gesetzgebers ist, von vornherein die im Produktions- oder Handelsbereich bisher anfallenden Abfallmengen zukünftig erst gar nicht entstehen zu lassen. Abfallbeseitigung ist erst zulässig, wenn Verminderung und Verwertung unter ganz bestimmten Bedingungen nicht möglich sind. Dies bedeutet vor allem, daß Abfallverminderung, nicht allein aus wirtschaftlichen Gründen wie bisher erfolgt, sondern zukünftig als Umweltschutzmaßnahme durchzuführen ist. Diese Gesetzesituation hat zur Folge, daß sich für ein Produktions- oder Dienstleistungsunternehmen eine geordnete und optimierte Entsorgung als existenzsichernde Maßnahme für das Unternehmen darstellt. Anders gesehen, bestehen für ein Wirt-

schaftsunternehmen im Bereich der Entsorgung drei Risikobereiche (Abb. 2).

Das Kostenrisiko

Wie bereits erwähnt, haben sich die Kosten im Entsorgungsbereich kontinuierlich erhöht und werden in Zukunft explosionsartig ansteigen. Für das Unternehmen sind hier grundsätzlich drei unterschiedliche Kostenblöcke zu beachten:

- Unter den Kostenblock der Beseitigungskosten fallen die Kosten für Deponierung bzw. Verbrennung.
- Bei den Verwertungskosten werden alle Kosten für die Aufbereitung erfaßt, beispielsweise für das Produkt-Recycling.
- Unter dem Begriff der Störfallkosten werden all die Kosten verstanden, die entstehen, wenn der Entsorgungsweg ausfällt oder gestört wird und hierdurch ein Produktionsstillstand oder eine Verzögerung mit den damit verbundenen Kosten entsteht.

Das Haftungsrisiko

Abgesehen von den verschärften Umweltgesetzgebungen, wie beispielsweise dem Abfallgesetz oder dem Bundesimmissionsschutzgesetz, sind eine Reihe von sehr strikten Verwaltungsvorschriften bzw. technischen Regelwerken entstanden oder zumindest derzeit in der Entstehung. Hinsichtlich der zukünftigen Verwaltungsvorschriften sei hier nur auf die außerordentlich umfassenden und strikten Anforderungen der technischen Anleitung Abfall (TA-Abfall) verwiesen. Diese und andere Verwaltungsvorschriften haben norminterpretierenden Charakter. So werden in der TA-Abfall insbesondere Auslegungsdirektiven für die Begriffe Verwertungsmöglichkeiten, technische Möglichkeiten, Zumutbarkeit und Vorhandensein eines Marktes ge-

*Geschäftsführender Gesellschafter des Ingenieurbüros LogTech, Logistik Technologie GmbH, Technologie Zentrum-Dortmund

Verbrennungskosten :	400,-- - 800,-- DM/t	
in Spezialfällen :	bis 4 000,-- DM/t	/ 1 /
Deponiekosten :	200,-- DM/t	
in Spezialfällen :	bis 600,-- DM/t	/ 1 /

Zunahme in den letzten 5 Jahren um Faktor 3-4		/ 2 /

1 Zukünftige Sonderabfallbeseitigungskosten in der BRD

geben. Mit diesen Verwaltungsvorschriften werden die Vollzugsbehörden in die Lage gesetzt, die Einführung von Vermeidungs- und Verwertungsverfahren zu beschleunigen. Zusätzlich zu diesen extremen Verschärfungen ist bekanntlich seit einiger Zeit die Diskussion hinsichtlich der Einführung einer verschuldensunabhängigen Gefährdungshaftung in Gang gesetzt worden. Das bisherige Haftungsrecht basiert auf

2 Risiken der Unternehmen durch die Entsorgung

dem Verursacherprinzip, wobei der Nachweis einer schuldhaften, vorwerfbaren Verhaltensweise notwendig ist. Vom Bundesumweltministerium ist, ausgelöst durch ein Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen, ein Gesetzeswerk in Vorbereitung, das weltweit einmalig ist, und die Verursacher grundsätzlich verpflichten soll, Umweltschäden auch ohne eigenes Verschulden zu beseitigen. Zwar kann die Realisierbarkeit dieses neuen Gesetzeswerkes derzeit abschließend noch nicht beurteilt werden, sicher ist aber eine Verschärfung auch im Haftungsbereich.

Das Imagerisiko

Unbestritten ist, daß durch die Sensibilisierung der Öffentlichkeit auf Umweltfragen für ein Unternehmen sein Image im Bereich des Umweltschutzes von außerordentlicher Bedeutung ist. Dies gilt sowohl im positiven als auch im negativen Sinn. Neue modern aufgemachte Marketingaktionen zeigen beispielsweise, daß Firmen, die bestimmte Aktivitäten im Umweltbereich durchgeführt haben, dies mit ihren Produkten verbinden. Natürlich ist auch der gegenteilige negative Effekt, d. h. das Bekanntwerden von Umweltverstößen und das damit verbundene Negative Image für die Firma Realität. Zusammenfassend läßt sich hinsichtlich dieser drei Risikogruppen für die Zukunft prognostizieren, daß zumindest in der Bundesrepublik Deutschland ansässige Firmen nur dann eine langfristige Sicherung ihrer Produktion und des Verkaufs ihrer Produkte gewährleisten können, wenn sie eine gesicherte, rechtlich einwandfreie und kostenoptimale Entsorgung gewährleisten. Aufbauend auf diesen Entsorgungsrisiken ist festzustellen, für die Unternehmen ist die Entsorgung eine zukunfts-

chernde Aufgabe von hohem Stellenwert.

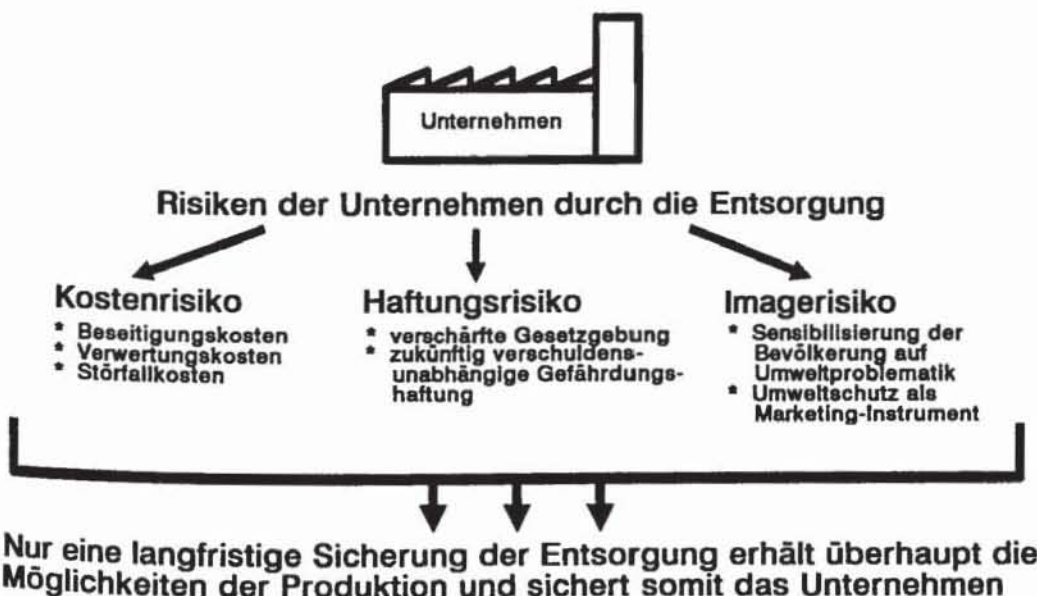
Die Aufgabe der Entsorgungslogistik ist es somit, in diesem Bereich den Spezifika des Abfalls angepaßte automatische Geräte- und Anlagenteile zu entwickeln. Dazu einige vom Ingenieurbüro LogTech für diesen Bereich durchgeführte Arbeiten bzw. Entwicklungen und angemeldete Patente.

Sicherheitslager für Sonderabfälle

Bisher ist es üblich, in sogenannten AS-Behältern (Abb. 4) gesammelte und transportierte Sonderabfälle in einfacher Blocklagerung in überdachten und mit einer Gesamtbodenwanne gegen Auslauf gesicherten Halle zwischenzulagern. Solche Zwischenlager sind für diverse Aufgaben notwendig, so zur Vorbereitung der Sonderabfälle vor Anlieferung in die Behandlungsanlagen oder auch zur Zwischenlagerung während der Beprobung oder als vor- und nachgeschaltete Pufferlager vor Sortieranlagen. Die erhöhten Sicherheitsanforderungen sowie das große Risikopotential dieser Schadstoffe, die alle möglichen Gefahrenquellen wie brennbar, explosiv, ätzend usw. enthalten können, und die hierbei immer wieder aufgetretenen Störungen, Unfälle und Brände, machen es notwendig, neuartige, sicherheitstechnisch optimierte Lager zu entwickeln.

Gleichzeitig muß gewährleistet sein, daß diese Lagertechnik so automatisiert ist, daß sich ihr Einsatz auch betriebswirtschaftlich rechtfertigen läßt.

Da sich diese Art von Lagern häufig auch in bereits bestehenden und genehmigten Anlagen befinden, und die Lagermenge, je nach Aufgabe und Einzugsbereich der Zwischenlager bei einer Größenordnung von 600 AS-Behältern (bzw. Palettenplätzen) liegt, und die Umschlagsleistung nur begrenzt



ist auf etwa 60 AS-Behälter bzw. Paletten pro Tag, sind diesem Gesamtproblem angepaßte Systeme zu entwickeln. Das sogenannte automatische Sicherheitslager (ASL) ist speziell nach diesen Anforderungen entstanden (Abb. 5).

Es ist zu erkennen, daß hierbei ein aus Regalgestellen gebildetes Blocklager durch ein Regalförderzeug mit integriertem Satellitenfahrzeug für AS-Behälter versorgt wird. Jedes Fach ist mit speziellen getrennten Auffangwannen für Leckageflüssigkeiten ausgerüstet, so daß sich jedem Blocklagerung eine bestimmte Sorte von Sonderabfällen zuordnen läßt. Zum Schutz und zur Abblockung unterschiedlicher Hauptgruppen erhalten diese Lager eingezogene Brandschutzmauern. Außerdem erhält das gesamte Sicherheitsblocklager eine Brandschutzmauer in Form einer Umhüllung.

Die Art der Blocklagergestelle, das Satellitenfahrzeug und das RFZ ermöglichen einen automatischen Ablauf aller Lagerschritte.

Die AS-Behälter werden über ein Lagerverwaltungsprogramm geführt, so daß jederzeit bekannt ist, welcher Behälter an welcher Stelle mit welchem Sonderabfall lagert. Das Lagerverwaltungsprogramm enthält auch Strategien zur Ein- und Auslagerung der Behälter. Unter anderem werden so die Umlagerungen minimiert. Da automatische Umlagerungen außerhalb der eigentlichen Bedienschicht ablaufen können, bieten sich vor allem die Nachtzeiten an.

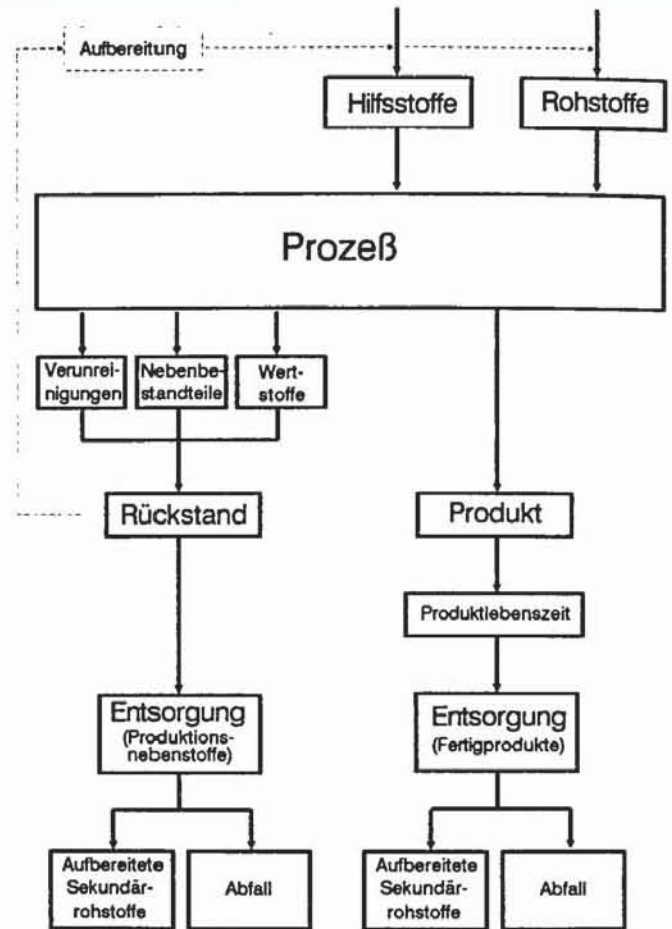
Das gewählte Lagersystem gewährleistet, daß Sicherheitslager auf kleinstem Raum entstehen. Die geringen Umschlagshäufigkeiten ermöglichen eine Realisierung mit nur einem RFZ und einem Satellitenfahrzeug. Besondere Bedeutung erlangt außerdem eine zusätzliche sicherheitstechnische Ausrüstung (Abb. 6).

Systeme zur Wertstoffsammlung

Eine Reduzierung des Hausmüllaufkommens und damit eine Schonung der Deponiefläche bzw. eine Reduzierung der zu verbrennenden Abfallmenge ist im großen Maße nur dann möglich, wenn aus den Abfallmengen die Wertstoffe und recyclingfähigen Produkte separiert werden. Sowohl wissenschaftliche Untersuchungen als auch Praxisversuche haben gezeigt, daß solche Wertstoffseparierungen mit Holsystemen, d. h. mit Entsorgungsgefäßen an den Haushaltungen, um den Faktor 2 effizienter arbeiten und zu größeren Wertstoffmengen führen als Bringsysteme. Problematisch bei der Einführung solcher Wertstoffsysteme ist aber, daß die Müllgefäßzahl nicht beliebig groß werden kann, da hierfür notwendige Abstellflächen nicht vorhanden sind. Gleichzeitig muß die Entleerung möglichst vieler unterschiedlicher Fraktionen in die Sammelfahrzeuge möglichst automatisch erfolgen. Bisher gab es für die Erfassung von mehreren Fraktionen keine geeigneten Müllsammelgefäße und angepaßte automatisierte Entsorgungsfahrzeuge im Hausmüllbereich. Bislang dominiert hier die sogenannte Monotonne, und zwar für Grünabfälle oder als Sammelgefäß für ein Wertstoffgemisch.

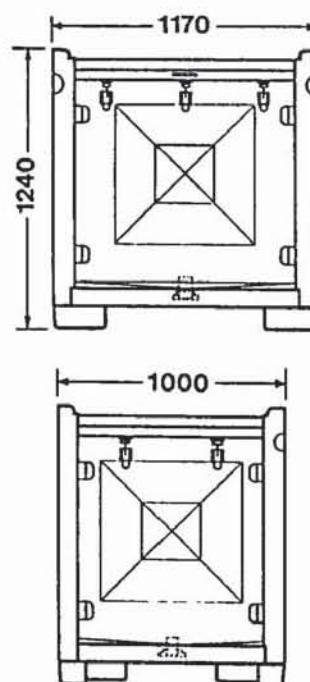
Im Nachfolgenden wird ein Wertstoff-Tonnensystem gezeigt, mit dem es möglich ist, sowohl in Kombination zu den üblichen Müllgroßbehältern (MGB) wie auch als Ersatz dieser Normaltonnen bis zu 5 Wertstoff-Fraktionen mit lediglich zwei Umleergefäßen zu sammeln (Abb. 7).

Ihr Gesamtvolumen und ihre Erscheinungsform ist den heutigen MGB's angepaßt. Unterschieden wird in eine sogenannte Multitonne, die zur Aufnahme von zwei Wertstoff-Fraktionen geeignet ist und die sogenannte Wertstofftonne, die zur Aufnahme von



3 Stoffstromanalyse für die Entstehung von Abfällen in der Produktion

4 Darstellung eines AS-800 Behälter



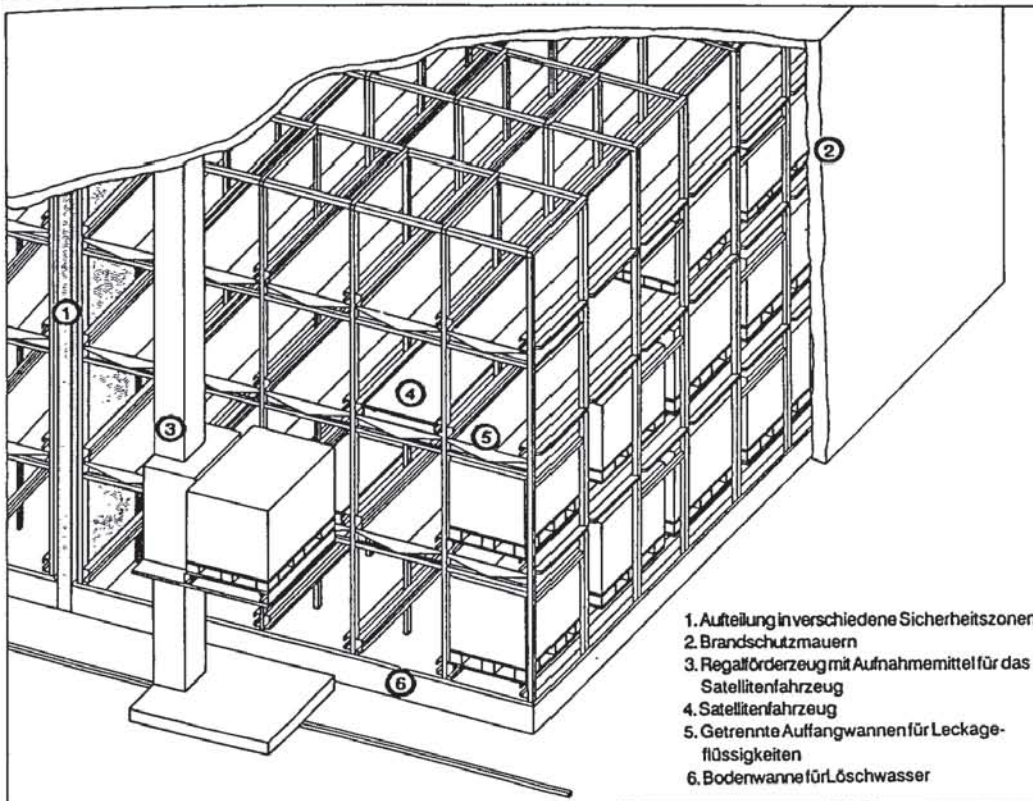
3 Wertstoff-Fraktionen dient (Abb. 7, 8).

Von besonderer Wichtigkeit ist, daß zu den entsprechenden Wertstoffgefäßen auch die hierzu angepaßten Müllsammelfahrzeuge als system-integraler Bestandteil sowie die für eine Sammlung auf den Fahrzeugen eingesetzten Sammelcontainer mitentwickelt wurden.

Automatische Sortierung von Sonderabfallkleinmengen

Sonderabfälle aus Haushaltungen und Kleingewerbebetrieben, wie Altfarben, Pestizide, Säuren, Laugen und Lösemittel, Spraydosen oder auch Feinchemikalien, werden heute bereits bei der Sammlung zum Zwecke ihrer späteren Behandlung und aufgrund ihrer Reaktionsgefahren untereinander in Gruppen aufgeteilt.

Die heutigen Sammelverfahren für Problemabfälle führen aber häufig dazu, daß die



1. Aufteilung in verschiedene Sicherheitszonen
 2. Brandschutzmauern
 3. Regalförderzeug mit Aufnahmemittel für das Satellitenfahrzeug
 4. Satellitenfahrzeug
 5. Getrennte Auffangwannen für Leckageflüssigkeiten
 6. Bodenwanne für Löschwasser

5 Automatisches Sicherheits-Satelliten-Blocklager

Sonderabfälle vor ihrer Behandlung oder Zwischenlagerung nochmals nachsortiert werden müssen. Die Sortierung erfolgt heute rein manuell, unter hohem Personalein-

6 Sicherheitstechnik der ASL

- Automatische Sicherheitsüberwachung
- Kontinuierliche Betriebsüberwachung
- Rauch-, Feuer- und Gasmeldung
- Automatisches Störfallmanagement
- Alarmorganisation (Behörden, Feuerwehr, usw.)
- Wahl und Dosierung der Löschmittel
- EDV - Ausfallschutz durch fehlertolerante Rechnersysteme

satz, und zwar in speziellen Hallenräumen, wo aus den Anlieferungsbehältern jedes einzelne Sonderabfallgebilde – Dosen, Gläser, Kanister, Packungen in Größen von wenigen Gramm bis zu 30 Litern – die entnommen werden. Vom Sortierer werden sie dann ebenfalls rein manuell, also ohne jegliche förder- bzw. handhabungstechni-

schen Hilfsmittel, in quer über die Halle verteilte Sammelgefäße eingeordnet. Da bei dieser Sortierarbeit weder definierte Stellplätze der Sammelgefäße vorliegen noch eine Funktionsunterteilung der einzelnen Arbeitsschritte (wie Entnahme aus den Gefäßen, Selektion und Identifizierung, Förderung und Einlagerung in die Endgefäße), war bisher eine Optimierung des gesamten Vorganges unmöglich, das gilt auch hinsichtlich der Sicherheitstechnik oder der Humanisierung der Arbeitsbedingungen.

Durch eine von der Logistik Technologie GmbH im Auftrag der Firma Rethmann, Entsorgungswirtschaft GmbH & Co. KG, durchgeführte Planungsstudie ließ sich erstmalig ein vom logistischen Aufbau neuartiges System zur Sortierung von Sonderabfällen aus Haushaltungen und Kleingewerbebetrieben entwickeln. Zur Basis der Planungen gehörten:

- eine definierte Aufteilung der einzelnen Arbeitsschritte, um damit eine Strukturierung der Sortierung zu erreichen

- an den definierten Arbeitsabschnitten eine Optimierung der Sicherheitstechnik und eine Humanisierung der Arbeitsplätze zu erzielen
- soweit wie möglich, für die Förder-, Lager- und Handhabungsprozesse die Teilarbeiten zu mechanisieren bzw. zu automatisieren
- die Anzahl der in diesem gefährdeten Bereich notwendigen Arbeitskräfte weitgehend zu senken

Über eine Vielzahl von Varianten ist für diese Aufgabenstellung eine Sortieranlage entstanden (Abb. 9). Der Funktionsablauf in Stichworten:

Im Handsortierbereich (1) erfolgt die Trennung in die unterschiedlichen Sonderabfallbereiche, wobei die entsprechende Hauptgruppe direkt in die Entsorgungsgefäße (2) eingelagert und die Nebengruppen in speziell hierfür vorgesehene Handhabungskisten (3) zwischengepuffert werden. Die einzelnen Kisten werden codiert und dann vollautomatisch über eine Förderstrecke zu den Stichbahnen (4), transportiert. Für die Nebengruppen Säuren und Laugen sowie Lösungsmittel erfolgt ebenfalls automatisch eine Zulieferung zu entsprechenden Laborbereichen (5), dort werden sie zu größeren Gebinden zusammengeführt. Diese Laborbereiche sind von den restlichen Bereichen sicherheitstechnisch getrennt und umfassen neben entsprechenden Pufferlagerstrecken auch die hierfür notwendigen labortechnischen Einheiten. Gleich mehrere Vorteile lassen sich für die Anlage anführen (Abb. 10).

Entwicklung ganzheitlicher Vermeidungs- und Verminderungsstrategien für Produktions- und Handelsunternehmen

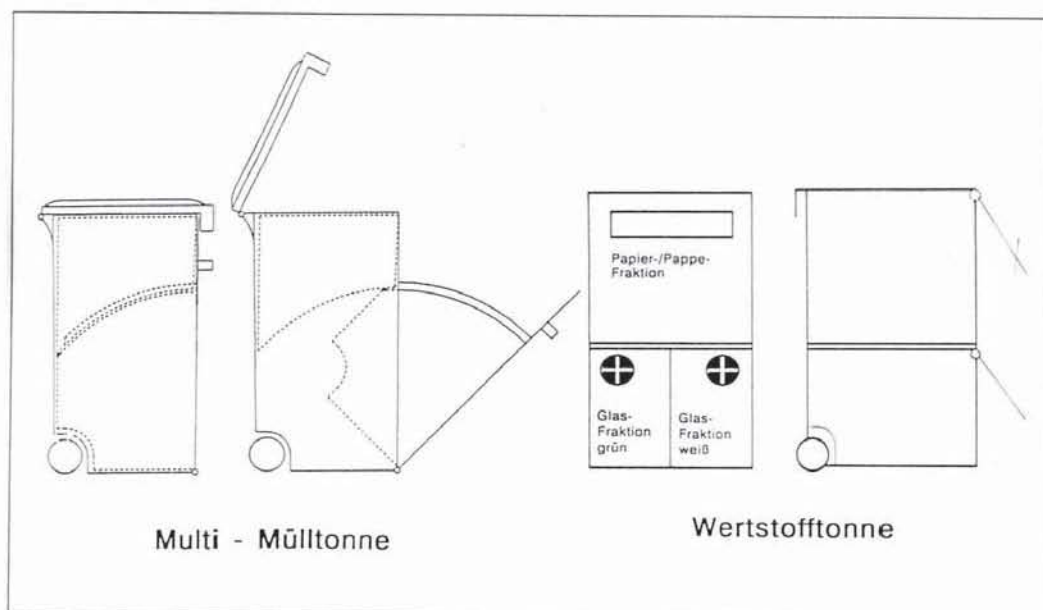
Die bisher dargestellten Beispiele zur Automatisierung der Förder-, bzw Lager- und Handhabungsprozesse von Entsorgungsgut dienen zwar



7 Müllgroßbehälter zur Wertstoff-entsorgung

der Optimierung der Entsorgung und insbesondere der Senkung der Kosten, setzen aber, im Sinne einer ganzheitlichen Problembetrachtung, erst am Ende der Stoffströme an (Abb. 3).

8 Funktionsaufbau für Mehrfraktionsgefäße



Eine eingehende Beschäftigung mit dem Problem der Entsorgung von Produktions- und Handelsunternehmen zeigt, daß das Hauptverbesserungspotential zur Verminderung und Vermeidung von Abfällen nur dann genutzt werden kann, wenn man sich nicht nur auf die reine Entsorgungsaufgabe beschränkt, sondern die Hauptbeeinflussungspotentiale für die Entstehung von Produktionsab-

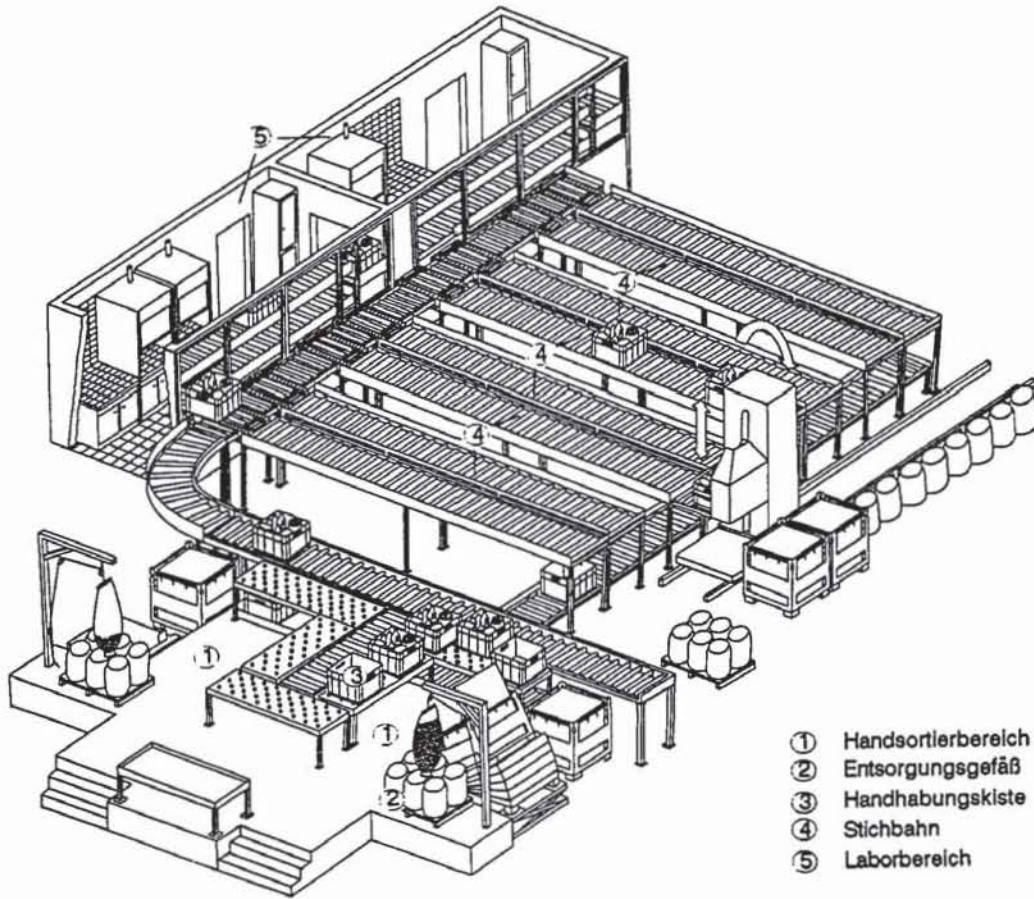
fällen einbezieht (Abb. 11). Es ist einzusehen und nachzuvollziehen, daß man zu der vom Gesetzgeber beabsichtigten Vermeidung von Abfällen nur dann kommen kann, wenn von der Produktentwicklung bis hin zum Vertrieb das Augenmerk aller Arbeitsschritte auf den Ausschluß von Abfällen und Nebenprodukten gerichtet wird. Gerade hinsichtlich der Vermeidung ist das Hauptpotential in den

Bereichen der Produktion auszumachen. Denn die Vermeidung, beispielsweise durch Wertstoffseparierung, nachdem die Abfälle bereits entstanden sind, ist von den Möglichkeiten her mengenmäßig wesentlich kleiner, als wenn diese Überlegungen von vornherein, z. B. in die Produktion und Konstruktion, mit hineingelegt werden. Voraussetzung für die Nutzung der aufgezeigten Hauptreduzierungspotentiale (Abb. 11) ist es, in den Unternehmen zunächst eine sogenannte Ist-Analyse der Entsorgung durchzuführen. Entsprechend Abb. 12 ist es dabei Ziel dieser Ist-Analyse ausgehend von der Kenntnis der heutigen Materialflußströme innerhalb der Produktionsversorgung, eine Analyse und Bewertung der dabei entstehenden Mengenströme, der Produktionsnebenstoffe und Produktionsabfälle vorzunehmen.

Mit der Ist-Analyse wird nicht nur die Art, Menge und Umweltrelevanz der entstehenden Entsorgungsstoffe erfaßt, sondern auch der Zeitpunkt der Entstehung in der Produktion und die Art und Weise der bisherigen Entsorgung. Hiermit entsteht erhöhte Transparenz der Entsorgungswege und ein Einblick in die Effizienz der einzelnen Wege. Die Analyse gibt somit eine rechtliche Absicherung für den Stand der bisherigen Entsorgung in den Unternehmen und dient gleichzeitig als Basis für die Ausarbeitung von Verminderungs- und zukünftigen Vermeidungsstrategien. Dabei werden alle Unternehmensanteile, die mit der Produktentstehung zu tun haben, systematisch analysiert (Abb. 12), im einzelnen sind das folgende Hauptbereiche:

Produktentwicklung

Gestaltung des Produktes und der Möglichkeiten, die Konstruktion so umzuändern, daß sie entsorgungsfreundlich und entsorgungsgerecht wird.



9 Sortieranlage für Sonderabfallkleinmengen

- ① Handsortierbereich
- ② Entsorgungsgefäß
- ③ Handhabungskiste
- ④ Stichbahn
- ⑤ Laborbereich

1. Reduzierung der körperlich stark belastenden manuellen Tätigkeiten
2. Optimierung der Arbeitsplätze unter gesundheits- und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten
3. Senkung der Betriebskosten durch Reduzierung des Personalaufwandes
4. Vereinfachung der Zuordnung von einzelnen Gebinden zu den Sonderabfallgruppen
5. Sicherstellung eines gleichmäßig hohen Durchsatzes bei der Sortierung aller Abfallgruppen bei gleichzeitiger Reduzierung der Anzahl notwendiger Einsatzpersonen in gefährdeten Bereichen
6. Verbesserung der Überwachungs- und Kontrollmöglichkeit
7. Senkung der Sortierzeit inklusive aller Nebenzeiten um über 50%

Hauptbeeinflussungspotentiale für Produktionsabfälle sind :

- Produktionsentwicklung
- Einkauf von Wertstoffen und Hilfsstoffen
- Fertigung
- Produktionslogistik
- Produktvertrieb und das Marketing
- Direkte Entsorgung
 - * Entsorgungslogistik
 - * Beseitigung / Verwertung

10 Vorteile der neuen Sonderabfallsortieranlage

11 Hauptbeeinflussungspotentiale für Produktionsabfälle

Der Einkauf

Hier ist nicht nur entscheidend, daß die eingekauften Werkstoffe und Hilfsstoffe verpackt sind und somit je nach dem gewählten Versorgungsweg unterschiedliche Verpackungsmengen anfallen, sondern vor allem die Tatsache, daß die eingekauften Roh- und Hilfsstoffe die beim Fertigungsprozeß anfallenden Rückstandsmengen zum Teil erheblich beeinflussen.

Die Fertigung

Hierbei wird untersucht, ob die bisher gewählten Produktionsverfahren umstellbar oder hinsichtlich der Entsorgung zumindest optimierbar sind.

Produktionslogistik

Hier wird die Frage analysiert, ob die Materialströme und die Informationsvermittlung in den Unternehmen, durch Einführung von Mehrweggebinden innerhalb der Produktion beispielsweise, so umgestellt werden bzw. verbessert werden können, daß die Menge der Neben- und Abfallprodukte sinkt.

Vertrieb, Marketing

Die Art und Weise der Verpackung sowie die Verwendung von recycelbaren oder Mehrwegverpackungsformen spielen nicht nur eine Rolle hinsichtlich des Images der Firma, sondern sind durch die Existenz des Paragraphen 14 des Abfallgesetzes und der dort festgeschriebenen Möglichkeit der Rücknahmeverpflichtung von Produkten durch die Unternehmen von besonderer Bedeutung. Man muß hier sicherlich nicht nur auf die Zielfestlegungen des Bundesumweltministers hinsichtlich Verpackungen im allgemeinen und von Getränkeverpackungen im speziellen verweisen, sondern ganz allgemein darauf hinweisen, daß die Verpackungs- und Verkaufsform der Produkte auch aus Kostengründen für die

Analyse und Bewertung der Mengenströme des Abfalls bezüglich

- Art
- Menge
- Umweltrelevanz
- Zeitpunkt der Entstehung
- Art und Weise der bisherigen Entsorgung
- Bedeutung für die Herstellung des eigentlichen Produktes

Allgemeine Entsorgungslogistik

General logistics of waste disposal

Abfallvermeidung rangiert vor Beseitigung

Waste avoidance takes precedence over waste disposal

Kostenrisiko im Entsorgungsbereich

The cost risk in the waste disposal sector

Haftungs- und Imagerisiken

Risks relating to liability and image

Sicherheitslager für Sonderabfälle

Safe depots for hazardous waste

Systeme zur Wertstoffsammlung

Collection systems for valuable wastes

Automatische Sortierung von Sonderabfallkleinmengen

Automatic sorting of hazardous waste in small quantities

Ganzheitliche Vermeidungsstrategien

All-inclusive avoidance strategies

12 Ist-Analyse und Bewertung der Abfallmengenströme

Entsorgung für den Kunden interessant ist.

Bereits durchgeführte Entsorgungs-Consultingsmaßnahmen zeigen, daß durch solche systematische, alle Bereiche eines Unternehmens umfassende Untersuchungen im Bereich der Entsorgung drei Ziele erreichbar werden; nämlich eine gesicherte Entsorgung, eine Reduzierung der Kosten sowie eine langfristige Sicherung der Produktionsmöglichkeiten. ■

Literatur

- (1) Wehking, K.-H., Forschen für die Entsorgung der Zukunft. Entsorga Magazin, 6/88, 7. Jahrgang
- (2) VDI-Nachrichten, Nr. 31, August 1990
- (3) VDI-Nachrichten, Nr. 15, April 1989