

Automatisierung der Förder-, Lager- und Handhabungsaufgaben in der Entsorgungslogistik

Das technische Niveau der Entsorgungs-Logistik muß dem bereits seit Jahrzehnten hohen Stand der Produktionslogistik angepaßt werden. Diese Auffassung vertritt und belegt Dr.-Ing. Karl-Heinz Wehking, Geschäftsführer der Logistik-Technologie GmbH, Dortmund, Technologie-Zentrum.

Sowohl die kommunalen als auch die privaten Entsorgungsfirmer schätzen heute den Anteil der Logistikkosten an der Entsorgung auf 40 – 60 Prozent der Gesamtentsorgungskosten. Bei diesen Entsorgungskosten handelt es sich um die Bereiche des:

- Sammeln,
- Lagern,
- Transportieren,
- Umschlagens.

der Entsorgungsgüter.

Dieser Kostenanteil ist für die Durchführung der Gesamtaufgabe und somit auch für den Unternehmenserfolg der Entsorgungswirtschaft von ausschlaggebender Bedeutung. Man muß somit die Frage stellen, ob die heute in diesem Aufgabenbereich verwendeten Geräte und Einrichtungen eine technisch und betriebswirtschaftlich optimale Aufgabenerfüllung gewährleisten.

Beginnen soll die Beantwortung dieser Frage mit einem Blick auf die in der Produktionslogistik heute üblichen technischen Systeme, um hierdurch zunächst einmal den heute großen technischen Niveauunterschied zwischen Produktionslogistik und in der Entsorgung eingesetzten Förder-, Lager- und Handhabungsgeräten darzustellen.

Arbeitsgebiete und Ideen der Firma Logistik-Technologie GmbH (LogTech) im Feld der Entsorgungslogistik

Die LogTech bietet die folgenden Planungs-, Entwicklungs- und Beratungsdienstleistungen an:

- Hilfe bei der Auswahl bzw. Entwicklung von automatisch arbeitenden Förder-, Lager- und Handhabungseinrichtungen zur Erschließung der in der Entsorgung vorhandenen Rationalisierungspotentiale,
- Entwicklung neuartiger, speziell auf die Entsorgungsgüter angepaßter, ganzheitlicher Logistiksysteme.

Beispielhaft zu nennen sind hier Ideen zur:

- Ausrichtung der gesamten Entsorgungskette auf die Behandlungsanlagen, um im Hinblick auf den knappen Deponieraum eine

maximale Abfallverminderung zu erzielen,

- Vorschläge zur Umgestaltung der Beschickung und Verdichtung auf Deponien,
- Problemlösungen für die Sondermüllentsorgung,
- Systemidee zur Kopplung von Ver- und Entsorgung.

Beispielhaft sind einige der modernen Logistiksysteme der Produktion. Wichtig hervorzuheben ist nicht nur die Tatsache, daß diese Anlagen vollautomatisch arbeiten, sondern daß sie im Verbund als Systeme eingesetzt sind, die sich voll in die moderne CIM-Technik (Computer Integrated Manufacturing) einbetten.

Im Vergleich hierzu sind die

maximale Abfallverminderung zu erzielen,

- Vorschläge zur Umgestaltung der Beschickung und Verdichtung auf Deponien,
- Problemlösungen für die Sondermüllentsorgung,
- Systemidee zur Kopplung von Ver- und Entsorgung.

– Durchföhrung von Materialflußstudien zur Analyse und Optimierung von Abfallmengenströmen sowohl bei Sammlung, Transport und Lagerung von Entsorgungsgut als auch zur richtigen Gestaltung bzw. Optimierung der Materialflüsse in Aufbereitungs- und Recyclinganlagen.

● Auswahl bzw. Entwicklung angepaßter, EDV-gestützter Verfahren zur Steuerung und Disposition innerhalb der Entsorgungslogistik,

● Beratung und Information im Bereich der Entsorgungswirtschaft.

in der Entsorgung verwendeten Techniken zur Erfüllung der Logistikaufgaben als eher „altertümlich“ zu bezeichnen. Die folgenden vier Beispiele sollen diesen Zustand charakterisieren:

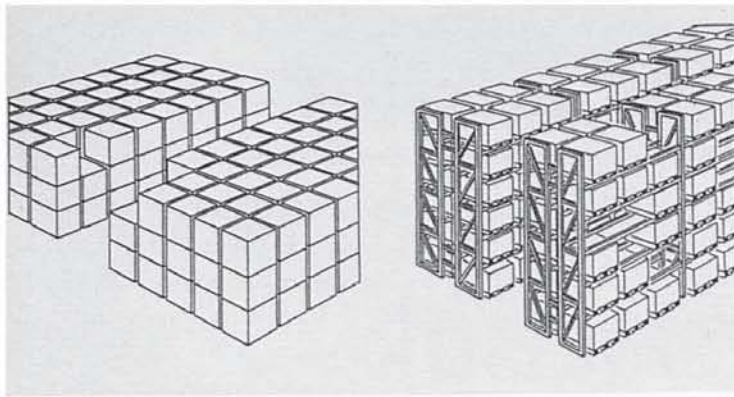
Beispiel 1 – Lagertechnik

Die üblicherweise in Sonderabfallzwischenlagern anzutreffende Lagertechnik für die Zwischenlagerung von Abfällen ist eine einfache Bodenlagerung. Die unterschiedlichen, häufig aufeinander nicht abgestimmten Ladungsträger wie

- Fässer,
- Kisten,
- Einwegbehälter,
- kubische Tankcontainer usw.

werden auf Paletten direkt auf dem Hallenboden gelagert, wobei eine Einordnung und Einteilung der Hallenbereiche beispielsweise nur durch auf dem Boden aufgezeichnete Farbmarkierungen erfolgt.

Falls die Lagereinheiten es zulassen (zum Beispiel kubische Tankgefäße) oder falls Stapelrahmen als Lagerhilfsmittel benutzt werden, kommt es zu einer Blocklagerung der Güter. Der Einsatz von Regalgestellen zum Beispiel als ein-



Beispiele von einfachen Lagerprinzipien.

fachste Zeilenregale sind kaum oder gar nicht anzutreffen.

Die Handhabung der Ladungsgüter erfolgt rein manuell oder mit einfachen Hilfsmitteln wie zum Beispiel Handhubwagen und Gabelstapler (gegebenenfalls mit Faß-Greiferausstattung).

Die so beschriebene Technik weist folgende Hauptmängel bzw. Nachteile auf:

- Die Lagernutzungsgrade sind extrem schlecht, weil vor allen Dingen die Hallenhöhen nicht oder nicht ausreichend genutzt werden.
- Automatisierung der Lagerung und Handhabungen sind hier kaum oder mit nicht vertretbarem Aufwand möglich.
- Die permanente Überwachung sowie die Sicherheit entsprechen nicht dem technisch Durchführbaren. Zu bemängeln sind vor allen Dingen
 - Schutz der Lagergüter vor Beschädigungen, zum Beispiel infolge von Kollisionen bei der Handhabung,
 - das Fehlen von separaten Schutz- und Brandzonen,
 - das Fehlen von separaten Aufnahmebecken für ausgelaufene Flüssigkeiten und Stoffe bzw. für Löschwasser,
 - das Fehlen eines permanen-

ten Lagerspiegels (es sei denn, dieser wird vom Lagerpersonal manuell geführt).

Beispiel 2 – Transporttechnik

Mit Ausnahme des von der Edelhoff-Gruppe entwickelten MST-Systems, das auf der letzten Entsorgermesse im September 1988 vorgestellt wurde und dessen Praxistest und Markteinführung jetzt erfolgt, weshalb noch keine allgemein zugänglichen Erfahrungswerte vorliegen, wird die Hausmüllsammlung und der Transport derzeit zu nahezu 100 Prozent mit konventionellen Hausmüllfahrzeugen durchgeführt. Ihren unterschiedlichen konstruktiven Bauarten (zum Beispiel Preßplattenprinzip, Drehtrommelprinzip oder Preß-Schneckenprinzip) ist gemeinsam, daß das Verdichtungs- und Sammelgefäß ein fester, unauflösbarer Teil des Fahrzeuges ist. Für diese Art von Müllfahrzeugen gibt es bis heute außer für die Verdichtung des Mülls sowie die eigentliche Schüttung der Umleerbehälter keine Mechanisierungs- oder Automatisierungshilfen. Daher gehören neben dem Fahrer min-

destens zwei Bediener zur Fahrzeugbesatzung, obwohl eine Mechanisierung hinsichtlich der Zuführung der Schüttung, der Schüttung selbst und der Zurückführung von der Schüttung in einem vollständigen und aufeinander abgestimmten Arbeitsgang möglich und unter Rationalisierungsgesichtspunkten auch notwendig wäre.

Beispiel 3 – Handhabung

Hier sollen schlaglichtartig aus zwei Bereichen der Entsorgungswirtschaft Beispiele für das Fehlen bzw. die nicht ausreichende Automatisierung von Handhabungs- und Kommissionierhilfen für Entsorgungsgüter genannt sein.

- Da häufig die Sondermüllsammlung und -handhabung nicht mit aufeinander abgestimmten Ladungsträgern erfolgt, ist zur Bildung von größeren Gebinden, beispielsweise für die Anlieferung zu Verbrennungsanlagen, nur das manuell durchgeführte Zusammenfügen bzw. Zusammenschütten oder Pumpen möglich. Mechanisierte Manipulationseinrichtungen bzw. automatisch arbeitende Roboter-einheiten werden kaum oder gar nicht für solche Aufgaben eingesetzt.
- Ein weitreichender Verbund von Entsorgungsbehandlungsanlagen scheidet heute schon daran, daß die Entsorgungsgüter nur unkoordiniert und unsortiert bzw. nur nach vorherigem großen Aufwand den einzelnen Anlagen in strukturiert systematischer Weise zugeführt werden können.

Beispielsweise erfolgt die Zuführung des Abfalls in Müllverbrennungsanlagen durch Krangreiferbetrieb aus einem Betonbunker. Obwohl es in diesen großen Betonbecken, bedingt durch biologische und chemische Reaktionen des Mülls, zu Bränden und Verpuffungen kommt, fehlen geeignete andere Zuführungstechniken wie beispielsweise Container und spezielle Schüttungsvorrichtungen.

Beispiel 4 – Planung von Entsorgungsanlagen

Ein wichtiger Grund für die unzureichende Durchdringung der Entsorgungswirtschaft mit modernen automatisch arbeitenden Förder-, Lager- und Handhabungseinrichtungen ist die Tatsache, daß der Optimierung der Materialflußströme des Entsorgungsgutes sowohl bei Sammlung und Transport als auch der Zwischenlagerung und dem internen Transport sowie deren Handhabung in den Behandlungsanlagen aus Sicht der Logistik bisher nur unzureichender Stellenwert zugeordnet wurde.

Ein Grund hierfür kann einerseits das mangelnde Wissen an der Bedeutung dieses Aufgabenkomplexes für einen betriebswirtschaftlich sinnvollen Anlagenbetrieb sein als auch andererseits die Tatsache, daß hinsichtlich der Planfeststellungsverfahren eine nahezu vollständige Konzentration der Planer auf die Überwindung der gesetzlichen Restriktionen zur erfolgreichen Durchführung der Plan-

feststellungsverfahren gelegt wird.

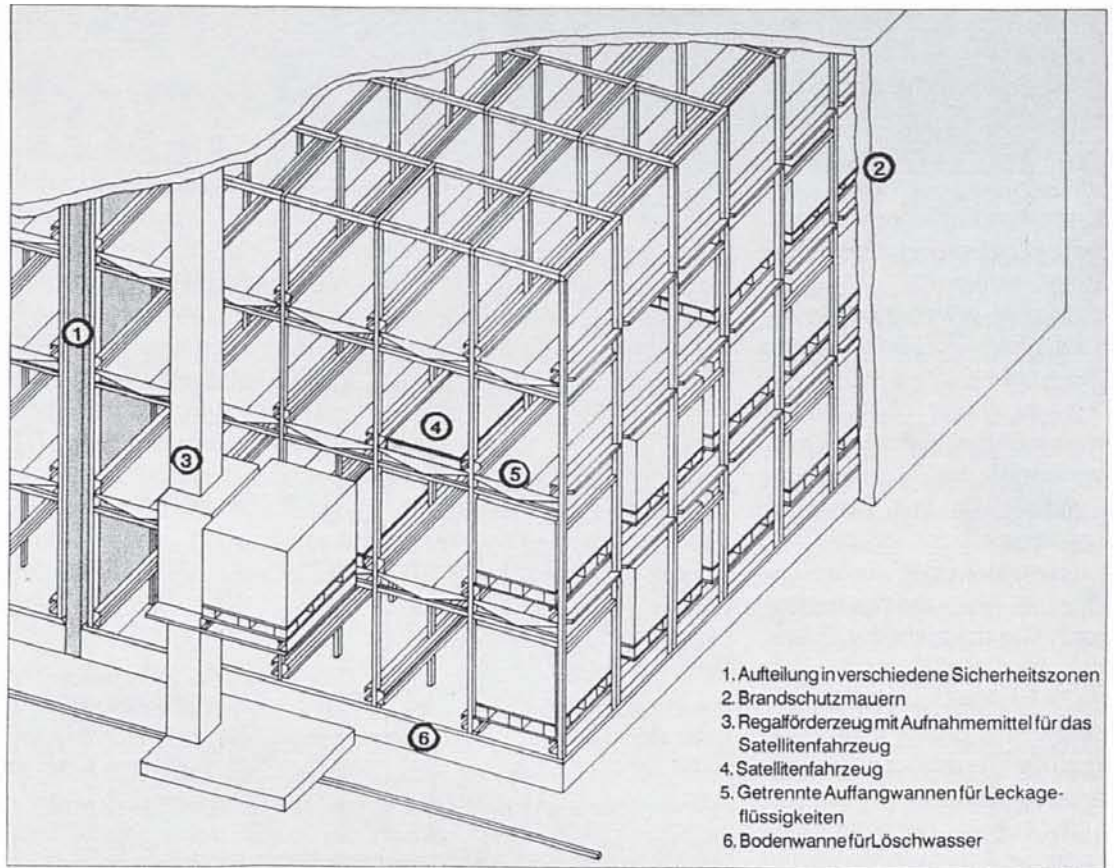
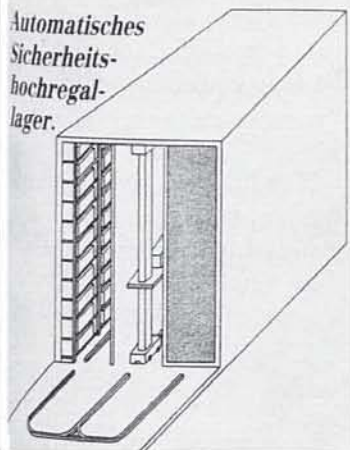
Dieser Tatverhalt führt dazu, daß zum Beispiel heutige Abfallzwischenlager oder aber Behandlungsanlagen hinsichtlich der Anordnung der einzelnen Betriebsbereiche und daher hinsichtlich eines optimalen Materialflusses (zum Beispiel minimale Transportentfernungen, minimale Transportkosten) häufig absolut unzureichend ausgelegt sind.

Planungshilfsmittel beispielsweise zur optimierten Layout-Gestaltung sowie das Wissen über die geeigneten Transport-, Lager- und Handhabungstechniken sowie deren Automatisierungsmöglichkeiten ließen hier eine deutliche Verbesserung sowohl der Betriebswirtschaftlichkeit der Anlage als auch eine Verbesserung der Sicherheitsbedingungen zu.

Im nachfolgenden Teil des Artikels soll nun an zwei Beispielen gezeigt werden, wie es prinzipiell möglich ist,

1. durch ganzheitliche Betrachtung neuartige logistische Systeme für den Entsorgungsbereich zu schaffen,
2. automatisierte Förder-, Lager- und Handhabungstechniken im Entsorgungsbereich einzuführen. Eine schon aus Sicherheits- Gesichtspunkten vorrangige Aufgabe muß es sein, Sonderabfälle beispielsweise vor ihrer Verbrennung bzw. Behandlung sicher und trotzdem betriebswirtschaftlich sinnvoll zwischenzulagern. Ein Vorschlag hierfür sind sogenannte „Automatische Sicherheitslager (ASL)“.

Automatisches Sicherheits-hochregallager.



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

Automatisches Sicherheits-Satelliten-Blocklager.

Im Gegensatz zu bisher in der Entsorgungsbranche diskutierten Ansätzen für Hochregallagereinheiten ist bei automatischen Sicherheits-Hochregallägern von vornherein der Tatsache Rechnung getragen, daß die relativ geringen Umschlagshäufigkeiten im Bereich der Sonderabfall-Lagerung (im Vergleich zu Hochregallagern in der Produktion) auch den Einsatz von kurvengängigen Einzel-Regalförderzeugen zugelassen würde.

Ebenfalls automatisch arbeitet ein sogenanntes Sicherheitsblocklager mit RFZ-Bediengerät und Satellitenfahrzeug. Es verdeutlicht, daß es für die Automatisierung und Sicherheitsoptimierung von Sonderabfall-Lägern mit relativ geringen Lagerkapazitäten, trotzdem wirtschaftliche Ansätze für ein automatisches Sicherheitslagerkonzept gibt. Je nach vorliegendem Einzelfall muß aus der Fülle von Möglichkeiten die entsprechende Technologie herausgesucht werden. Am Beispiel des Si-

cherheitsblocklagers sei im folgenden das automatische Sicherheitslagerkonzept näher dargestellt.

Wenn man von der heute üblicherweise verwendeten Bodenlagerung wegkommen will und automatische Lösungen anstrebt, ist beispielsweise auch in vorhandenen Hallenbereichen die Nachrüstung mit solchen Sicherheitsblocklagern möglich. In dem hier angewählten Beispiel werden AS-Behälter von einem Regalbediengerät über ein Satellitenfahrzeug automatisch in ein Blocklager eingespeist. Die hier verwendete Technik läßt nicht nur die Schaffung unterschiedlicher Schutz- und Brandabschnitte zu (indem die einzelnen Brandabschnitte im Gefahrfall abgeblockt werden), sondern sie berücksichtigt von vornherein auch den gegebenenfalls notwendigen Einsatz von Löschmitteln und der daraus entstehenden Notwendigkeit von Löschwasser-auffangbecken, die gleichzeitig gegebenenfalls auftretende

Leckagen aus den Behältern aufnehmen.

Sowohl das Regalförderzeug als auch das Satellitenfahrzeug arbeiten vollautomatisch und werden über einen zentralen Lagerrechner geführt. Dieser Lagerrechner ermöglicht auch eine kontinuierliche Lagerbestandsführung und die Abgabe eines Lagerspiegels zu jedem Zeitpunkt.

Automatische Sicherheitslager zeichnen sich demzufolge durch folgende wesentliche Merkmale aus:

1. Sicherheit durch Schaffung unterschiedlicher Sicherheits- und Brandzonen und Integration von:

- Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren,
- Feuermeldern,
- Auffangbecken für Löschwasser,
- Löschsystemen.

Dabei erfolgt die Überwachung und Steuerung der An-

lage über entsprechende EDV-Anlagen.

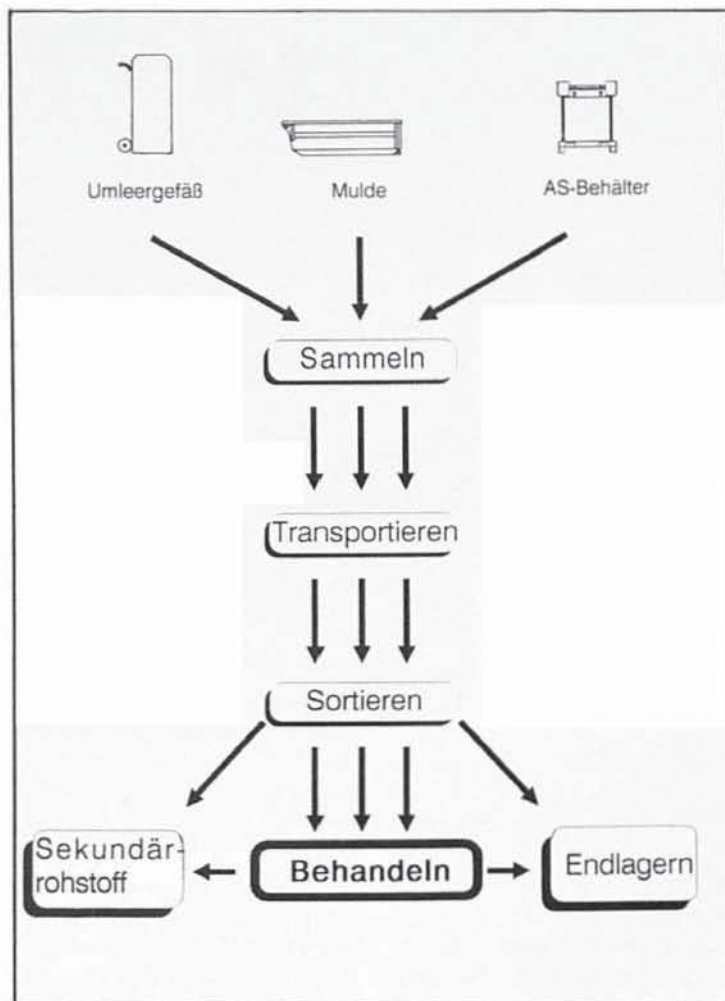
2. Wirtschaftlichkeit durch Verwendung vollautomatisierter Lager-, Förder- und Handhabungskomponenten, die über einen Lagerverwaltungsrechner gesteuert und überwacht werden.

3. Die Integrierbarkeit in behördliche Überwachungen durch On-line-Verbindung von den im Lager installierten Meßeinrichtungen und Sensoren sowie durch „Direkteinkopplung“ in den Lagerverwaltungsrechner.

Genauso wichtig wie die Einführung von automatischen Logistikkomponenten, wie hier das Beispiel der ASL-Läger zeigt, sind speziell für die Entsorgung entwickelte ganzheitliche logistische Entsorgungssysteme.

Ein Beispiel für neue ganzheitliche Entsorgungssysteme ist die Kopplung von Ver- und Entsorgung. Ziel ist es hierbei, auf der einen Seite einen geschlossenen Kreislauf zwischen Ver- und Entsorgung zu erreichen und andererseits von vornherein die Logistik auf die im Sinne der Schonung des Deponieraumes notwendige Behandlung der Abfälle auszurichten.

Wenn beispielsweise im Handelsbereich gleichzeitig die Ver- und Entsorgung stattfinden soll, so ist es notwendig, daß die Belieferungs-Lkw für die Filialen auf ihren Touren nicht nur das Versorgungsgut transportieren, sondern gleichzeitig auch das Entsorgungsgut. Dabei verhalten sich die Mengenströme von Ver- und Entsorgung genau umgekehrt proportional. Für eine gleichzeitige Ver- und Entsorgung müssen bestimmte Anforderungspunkte erfüllt wer-



Notwendige Funktionsstufen zur Abfallverminderung.

den (siehe Bild). Bei dem beispielhaft angeführten Belieferungssystem für Lebensmittelmärkte ist eine Kopplung von Ver- und Entsorgung bei den heute eingesetzten Lkw nicht möglich, da die ersten 3 Punkte der Anforderungsliste gar nicht und der Punkt 4 nur mit hohem Aufwand gewährleistet werden kann.

Durch die Entwicklung eines Transportsystems auf Basis von speziellen Kleincontainern ist eine Lösung für die Kopplung von Ver- und Entsorgung möglich. Diese Container sind einzeln handhabbar (beispielsweise durch Gabelstapler, Handhubwagen, Kräne etc.) und dienen gleichzeitig zur Aufnahme von Ver- und Entsorgungsgut. Die Container sind so gestaltet, daß sie auf der einen Seite palettiertes Versorgungsgut aufnehmen

können, welches durch an den Stirnseiten vorhandene Flügeltüren zu- und abgeführt werden kann, als auch über separat zu öffnende seitliche Zuführungsschlitze als Entsorgungscontainer benutzt werden können. Die entsprechenden und zum wirtschaftlichen Betrieb des Systems notwendigen Techniken nicht nur zum Transport, sondern auch zum Umschlag und Reinigen sowie zum vereinfachten Handhaben der Container vor Ort sind von ihren Prinzipien her bereits ausgearbeitet.

Die dargestellten beiden Beispiele zeigen, daß mit dem Einsatz moderner Techniken zur Automatisierung der Förder-, Lager- und Handha-

bungstechnik nicht nur die in der Entsorgungswirtschaft vorhandenen Rationalisierungspotentiale genutzt werden können, sondern daß vor allen Dingen, wie das Beispiel „Automatische Sicherheitsläger“ zeigt, auch die Betriebssicherheit und Transparenz der Vorgänge, also schlußendlich die Überwachungsmöglichkeiten erhöht werden können.

Da in den nächsten Jahren eine Fülle von schwierigen Entwicklungen wie

- technische Anleitung Abfall (TA-Abfall),
- weitere drastische Erhöhung der Entsorgungskosten,
- Begrenzung des Deponieraums,
- weitere Verstärkung der Forderung nach Umweltschutz im allgemeinen und Schonung der Ressourcen im speziellen

auf die Entsorgungsbranche zukommen wird, bleibt zur Lösung dieser und weiterer Probleme nur die Möglichkeit, das technische Niveau der Logistik der Entsorgung bereits dem seit Jahrzehnten hohen Niveau der Produktionslogistik anzugleichen.

Neben den bei der Entsorgung sehr spezifischen auf die Inhomogenität und Komplexität des Abfalls zurückzuführenden Schwierigkeiten liegt in der Automatisierung der Förder-, Lager- und Handhabungstechnik natürlich ein weitaus schwierigeres Problem als in anderen Bereichen der klassischen Logistik. Es bedarf deshalb hier der Findung neuer ganzheitlicher Systemlösungen und des Einsatzes spezifischen Know-hows und spezifischer Erfahrung aus dem Logistikbereich für die Entsorgungsbranche. ○