

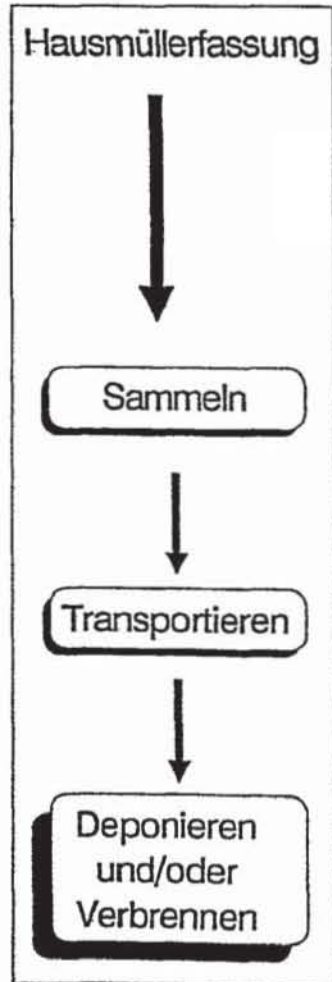
Abfall-Verminderungs- und Vermeidungs-Strategien

Dr.-Ing. Karl-Heinz Wehking, Geschäftsführender Gesellschafter, Log-Tech GmbH, Dortmund

Gegenwärtige Entsorgung

Charakteristisch für die gegenwärtige Entsorgung ist die althergebrachte Vorgehensweise mit den Schritten: Sammeln, Transportieren, Deponieren (Abb. 1). Die hierbei eingesetzten Techniken dürfen als einigermaßen »altertümliche« gelten und sind in keinem industriellen Produktionsbereich in dieser

Abb. 1: Derzeitiger Ablauf bei der Hausmüll- und vergleichbarer Abfall-Entsorgung. Kennzeichnend sind der Technikeinsatz auf niedrigem Niveau und der hohe Personalkostenanteil



Für die gesamte Logistik-Technologie ist mittelfristig die Entsorgungslogistik von vorrangiger Bedeutung. Die Ursachen liegen im gegenwärtigen Zustand der Entsorgung und ihrer wachsenden Bedeutung für die gesamte Wirtschaft. Es fehlen ganzheitliche moderne Lösungen mit automatisierten Techniken für die Bereiche Lagerung, Handhabung und Förderung in der Industrie wie bei den Entsorgungsunternehmen.

Form mehr anzutreffen. Durch den großen manuellen Aufwand sind hohe Personalkosten der größte Nachteil. Doch selbst für diese veralteten Verfahren und Methoden bestehen Grenzen. Ausreichender Deponieraum steht auf absehbare Zeit nicht mehr zur Verfügung. In Fachkreisen geht man für die Bundesrepublik Deutschland von nur 15 Jahren aus, in einzelnen Bundesländern sogar nur von 3–5 Jahren. Entsorgungskosten haben für Pro-

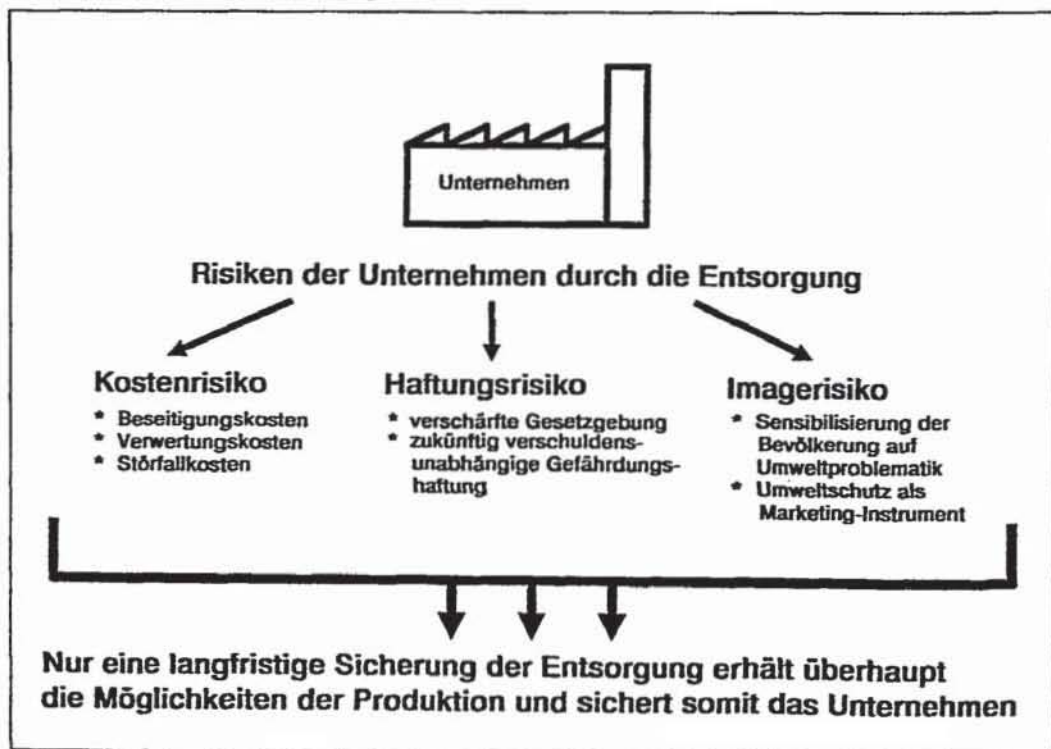
duktionsunternehmen schon heute eine beträchtliche Größe erreicht. Außerdem nehmen gesetzliche Rahmenbedingungen ständig zu, im gleichen Maße verengen sich auch die institutionalisierten Überwachungen. Nach Einschätzung auf dieser Basis wird es zukünftig unabdingbar sein, das technische Entsorgungsniveau in einem wesentlichen Maße zu erhöhen und gleichzeitig verschiedene Verminderungs- oder Vermeidungsstrategien

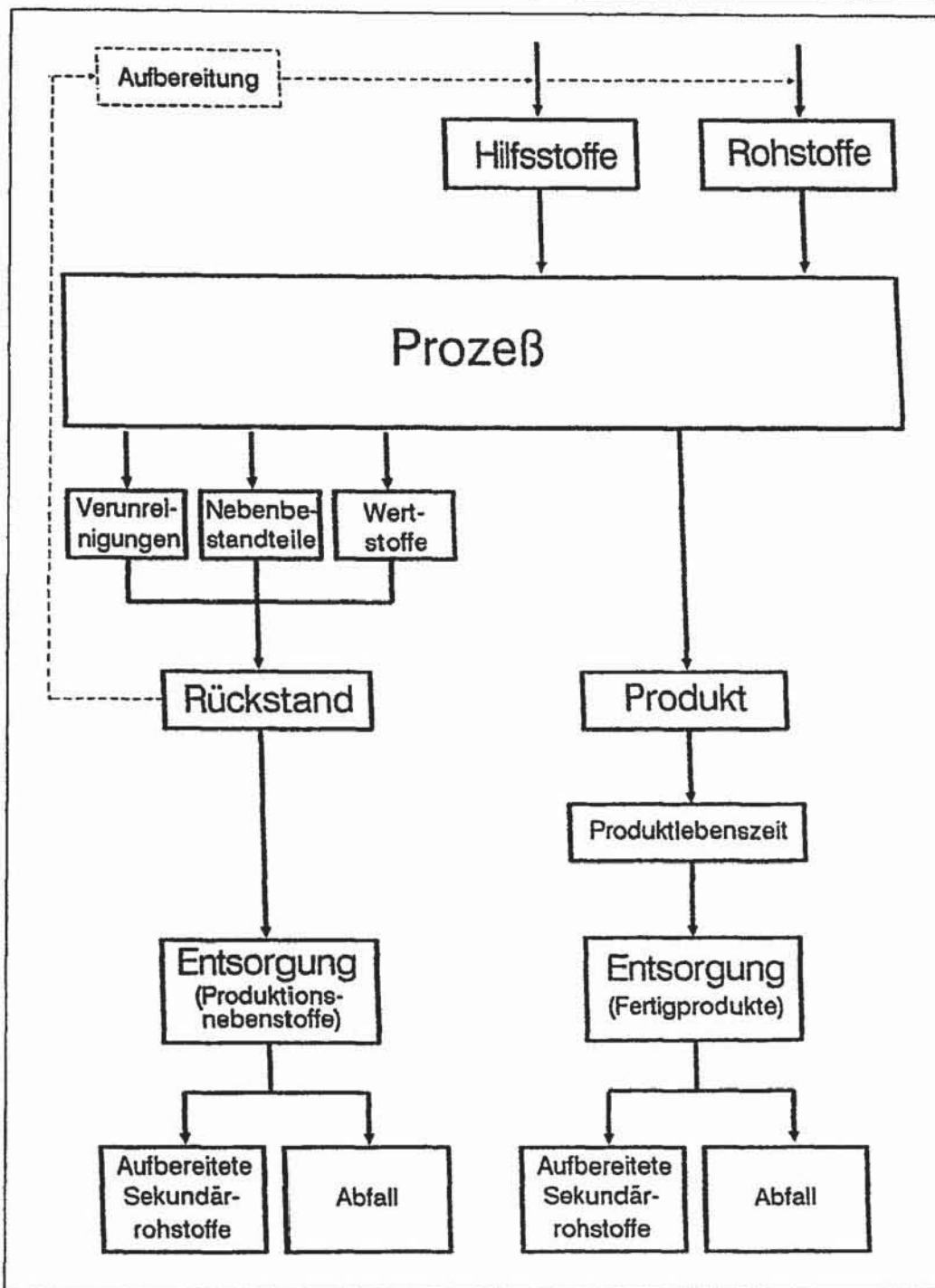
zu realisieren. Dafür liefert allein schon die Kostenentwicklung eindeutige Richtungsvorgaben. So lag im Sondermüllbereich die Kostensteigerung in den letzten fünf Jahren zwischen 300 und 500%, so daß demnächst von folgenden geschätzten mittleren Einzelwerten auszugehen ist:

Verbrennungskosten	400 bis 800 DM/t
in Spezialfällen	bis 4000 DM/t
Deponiekosten	200 DM/t
in Spezialfällen	bis 600 DM/t

Hinzu kommt eine Bewertung von Praktikern als entscheidender Maßstab, danach fallen 40% bis 60% aller Kosten der Entsorgungswirtschaft für die klassischen Aufgaben aus dem Bereich der Logistik

Abb. 2: Risiken für Unternehmen, die durch umfassende Entsorgungszusammenhänge bestehen und schließlich bis zur Existenzsicherung reichen





durch natürlich wiederum Kosten entstehen.

Das Haftungsrisiko: Neben den verschärften Umweltgesetzgebungen – Abfallgesetz, Bundesimmissionschutzgesetz – entstand eine Reihe von restriktiven Verwaltungsvorschriften und technischen Regelwerken; einige davon sind derzeit noch in Bearbeitung. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang die rechtsverbindliche Favorisierung der Vermeidung vor der Entsorgung. Im Hinblick auf zukünftige Verwaltungsvorschriften ist hier auf die technische Anleitung (TA-Abfall) zu verweisen. Diese und andere Verwaltungsvorschriften haben norminterpretierenden Charakter. Mit diesen Verwaltungsvorschriften werden die Vollzugsbehörden in die Lage versetzt, die Einführung von Vermeidungs- und Verwertungsverfahren in der Industrie zu beschleunigen.

Das Imagerisiko: Durch die Sensibilisierung der Öffentlichkeit für alle Umweltfragen ist das Image eines Unternehmens im Bereich des Umweltschutzes von außerordentlicher Bedeutung.

Hinsichtlich dieser drei Risikogruppen läßt sich für die Zukunft voraussagen, daß Firmen nur dann eine langfristige Sicherung ihrer Produktion und somit auch ihres Produktverkaufs gewährleisten können, wenn sie über eine gesicherte, rechtlich einwandfreie und kostenoptimale Entsorgung verfügen. Sowohl aus Gründen der explosionsartig steigenden Beseitigungs- und Verwertungskosten als auch durch die unterschiedlichen Risiken wird die Entsorgung in Zukunft zu einer Schlüsselfunktion in den Unternehmen.

Abb.3 : Erst eine genaue Stoffwertanalyse in den Unternehmen gibt Auskunft über Entstehung und Anteile von Abfällen in der Produktion und bildet so die Basis für Verminderungs- oder Vermeidungs-Strategien

an, also für das Fördern, Lagern und Handhaben. Daß hierfür automatische Anlagen und Systeme verlangt werden, darüber besteht kein Zweifel.

Entsorgungs-Consulting

Nach den Anforderungen des Marktes und den Ergebnissen aus durchgeführten Planungen hat die Logistik-Technologie GmbH, LogTech, Dortmund, ein neues Beratungs- und Planungspro-

gramm für Industrie und Handel entwickelt. Die neu zusammengefaßten Aktivitäten unterstehen dem Begriff »Entsorgungs-Consulting«. Vor der Darstellung der hierunter im einzelnen zu sehenden Leistungen zunächst einige Risiken, die bezüglich der notwendigen Entsorgung auf die Unternehmen zukommen (Abb. 2):

Das Kostenrisiko: Für die Unternehmen sind hier grundsätzlich drei Kostenblöcke zu beachten.

- Beseitigungskosten, hierunter fallen die Aufwendungen für Deponierung bzw. Verbrennung.
- Verwertungskosten, dabei werden die Aufbereitungs-Aufwendungen erfaßt, beispielsweise für das Produkt-Recycling.
- Störfallkosten, die bei ausgefallenen oder gestörten Entsorgungswegen entstehen und dadurch zu einem Produktionsstillstand oder einer Verzögerung führen, wo-

Verminderungs- und Vermeidungsstrategien

Abfälle entstehen zum einen als direkte Folge von Produktionsprozessen, zum anderen auf indirektem Wege über das Produkt, das irgendwann, am Ende seiner Lebensdauer, selbst zum Abfall wird (Abb. 3).

An dieser Stelle ist der Hinweis wichtig, daß durch das Abfallgesetz und seine nach § 14 mögliche Rücknahmeverpflichtung von Produkten eine bisher häufig unbeach-

Hauptbeeinflussungspotentiale für Produktionsabfälle sind :

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

Abb. 4: Eine grenzüberschreitende, alle Einflüsse berücksichtigende Bewertung führt zu den eigentlichen Potentialen der Produktionsabfälle

Abb. 5: Teil der Entsorgungs-Consulting ist die Ist-Analyse, die alle wesentlichen Größen der Abfall-Mengenströme erfaßt und Ansatzpunkte für den technischen wie wirtschaftlichrichtigen Einsatz von Anlagen und Systemen liefert

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 Produkts

Entsorgungslogistik

Die Entsorgungslogistik greift in volks- und betriebswirtschaftliche Aufgabenbereiche ein. Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist beispielsweise das Standortproblem der Entsorgungsanlagen zu lösen. Entsorgungsanlagen sind unter anderem Umschlag-, Sortier-, Wiederverwendungs- und Weiterverwertungsanlagen sowie Deponien. Je nach Abfallart werden die im Rahmen der Entsorgung gesammelten Abfälle zu den unterschiedlichen Anlagen oder direkt zu einer Deponie transportiert. Abfallarten sind Siedlungsabfälle (Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sperrmüll, Straßenkehricht und Marktabfälle), Sonderabfälle und Bauschutt.

Daß die Entsorgungslogistik nicht allein auf die Beseitigung des Abfalls beschränkt sein darf, zeigt Abb. 6. Hier ist beispielhaft ein Kreislauf für Konsumgüter dargestellt. Dieser Kreislauf erstreckt sich auf die Produktion, den Konsum, die Beseitigung und das Recycling, wobei nur ein kleiner Teil des Kreislaufes der eigentlichen Nutzung des Konsumgutes im Sinne von Konsumieren vorbehalten ist. Der weitestgehend größere Teil des Kreislaufes erstreckt sich auf die Beseitigung und das Recycling des Konsumgutes. Hierbei sind eine Vielzahl von Transport-, Sortier- und Handhabungsvorgängen zwischen den Lager- und Aufbereitungsvorgängen erforderlich.

Teile der Abfälle durchlaufen nicht den kompletten Kreislauf, sondern verlassen ihn beispielsweise direkt nach dem Konsumieren oder nach einem Aufbereitungsvorgang und gelangen so auf eine Deponie. Auch ein Teil des beim Produzieren entstandenen Abfallmaterials gelangt nicht in den Kreislauf zurück, sondern endet ebenfalls auf einer Deponie. Die zu deponierenden Anteile der Güter sollten in Zukunft möglichst gering gehalten werden.

Ansatzpunkte in der Entsorgungslogistik für eine Verbesserung des Materialflusses sind heute bei Transport-, Sortier- und Handhabungsvorgängen in ausreichendem Maße vorhanden. Der Materialfluß ist so zu gestalten, daß nur wenige Handhabungsvorgänge während des Kreislaufes der Konsumgüter erforderlich sind und eine logistikgerechte Planung, Steuerung und Überwachung der Güter stattfindet.

Neben dem Materialfluß ist aus der Sicht der Entsorgungslogistik deshalb auch ein Informationsfluß zu gewährleisten, der das Material (Konsumgüter und auch andere beispielsweise in der Produktion entstehende Abfallmaterialien) in dem dargestellten Kreislauf begleitet. Zukünftig ist dieser Informationsfluß aufzubauen und sicherzustellen. Die Informationen sollen den Materialfluß begleiten und zur Planung, Steuerung und Überwachung verwendet werden.

Ein durchgängiger Informationsfluß würde beispielsweise auch für Abfälle eine mengen- und materialgerechte Auslegung von Zwischenlagern und Verkehrsmitteln für den Transport erlauben. Damit ist eine wirtschaftliche Disposition von Lager- und Verkehrsmitteln möglich [1].

tete oder unbekannte Aufgabe auf die Unternehmen zukommt.

Ein einfaches Beispiel soll dies belegen. Ein chemischer Betrieb, der Reinigungsmittel und Desinfektionsmittel für Großbetriebe und Krankenhäuser herstellt und vertreibt, hat sich früher ausschließlich mit der Frage der Produktion und der Versorgung seiner Kunden beschäftigt. Da die gelieferten Einwegkanister nach Entleerung zwangsweise eine, wenn auch nur geringe, Restmenge beinhalten, können diese Kanister nicht mehr über den normalen

Hausmüll entsorgt werden, sondern gelten als Sonderabfall. Demzufolge wird für den Kunden die Entsorgung erstens zu einem Problem und zweitens recht teuer. Der chemische Produktionsbetrieb wird in Zukunft nur dann seinen Marktanteil behalten bzw. ausweiten können, wenn er entweder die Belieferungsform verändert (z. B. Mehrweg-Gebinde oder neu gestaltete Teil-Einweggebinde) oder aber sich zusätzlich auch direkt mit der Entsorgung des Produktes beschäftigt. Der andere Teil der Abfallent-

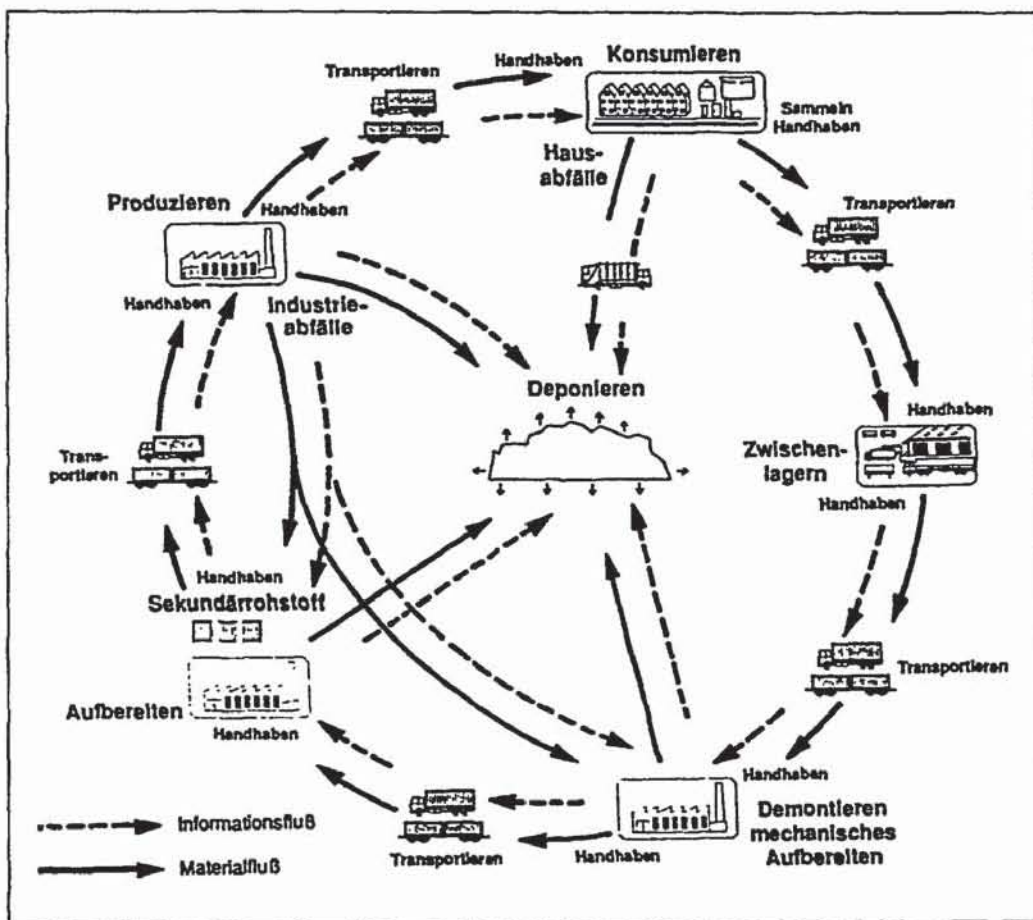


Abb. 6: Kreislauf für Güter und Abfälle [1]

stehung, nämlich der in Folge von Produktionsprozessen, ist sicherlich für die Unternehmen bereits heute ein bekanntes und drängendes Problem. Die Entsorgung der Unternehmen wird heute fast ausschließlich über Entsorgungsunternehmen durchgeführt, d. h., der Abfall wird abtransportiert und danach beseitigt bzw. verwertet. Durch diese Vorgehensweise, durch die Konzentration des Abfallproblems auf die reine Entsorgung, wird das Potential in den Unternehmen zur Verringerung bzw. Vermeidung von Abfällen überhaupt nicht genutzt. Und daher ist ein Entsorgungs-Consulting, also eine Beratung der Unternehmen zur Abfallverminderung und Vermeidung, notwendig und in vielen Fällen mehr als willkommen. Der wesentlichste Einfluß auf das Abfallaufkommen aus der Produktion kann (Abb. 4) nicht aus dem Bereich der Entsorgung, also der Sammlung, Beseitigung und Verwertung der Abfälle, kommen, sondern aus Bereichen, mit denen die Entsorgung nach althergebrachter Vorstellung eigentlich nichts zu tun hat. Zu nennen sind hier:

- **Produktentwicklung:** Gestaltung des Produktes hinsichtlich seiner Entsorgungsfreundlichkeit.
- **Einkauf von Wertstoffen und Hilfsstoffen für die Produktion:** Hierbei ist nicht nur entscheidend, daß die eingekauften Wert- und Hilfsstoffe verpackt sind und damit je nach dem gewählten Versorgungsweg unterschiedliche Verpackungsmengen als Abfall anfallen, sondern vor allem die Tatsache, daß sich aus den Roh- und Hilfsstoffen durch den Fertigungsprozeß nicht nur das Produkt entwickelt, sondern auch Rückstandsmengen, die entsorgt werden müssen.
- **Fertigung:** Wobei der gewählte Produktionsprozeß natürlich entscheidenden Einfluß auf die Abfallmengen hat.
- **Produktionslogistik:** Also die Versorgung und die Warendistribution. Stichworte sind hier die Art und Weise der Verpackung bzw. der Kundenbelieferung.
- **Produktvertrieb und Marketing:** Stichwort Mehrwegsysteme

und Werbung zur Nutzung von Recyclingwegen.

Basis für Entsorgungs-Consulting

Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Unternehmensentsorgung ist, ausgehend von der Kenntnis der heutigen Materialflußströme innerhalb der Produktionsversorgung, eine Analyse und Bewertung der entstehenden Mengenströme, der Produktionsnebenstoffe und Abfälle.

Mit der Ist-Analyse (Abb. 5) wird nicht nur die Art, Menge und Umweltrelevanz der entstehenden Entsorgungstoffe erfaßt, sondern auch der Zeitpunkt der Entstehung in der Produktion und die Art und Weise der bisherigen Entsorgung. Hier wird also analysiert, mit Hilfe welcher technischer Einrichtungen, hinsichtlich der Lagerung, Handhabung und Förderung, die Nebenstoffe und Abfälle gehandelt werden. Dies gibt nicht nur einen Einblick in die Effizienz der Maßnahmen, sondern zeigt auch, wie die Entsorgungswege heute überhaupt funktionieren. Die Analyse er-

gibt auch eine rechtliche Absicherung, da hierdurch für alle Abfallströme geklärt wird, wie und durch wen die Neben- und Abfallprodukte entsorgt werden. Ebenfalls Aufgabe der Ist-Analyse ist es, bei der Nachverfolgung aller Produktionsmaterialströme und der im Rahmen der Produktion auftretenden Abfälle die Bedeutung des jeweiligen Abfall- und Nebenproduktes für die Herstellung des eigentlichen Produktes zu analysieren. Auf Grundlage solcher Ist-Analysen können die Daten und Informationen über

- Abfallmengen
- Entleerungsverfahren
- Entsorgungswege
- Bedeutung der Abfälle für den Produktionsprozeß

sowie aufbereitet und analysiert werden, daß sie die Basis bilden für ein integriertes Abfall-Vermeidungskonzept, d. h. Reduzierung der Abfallmengen unter anderem durch Abfallverwertungsansätze, oder für ein zukünftiges Vermeidungskonzept, d. h. langfristige Umstellung von Produktionsprozessen und die damit zu erreichende Abfallvermeidung. Nur durch ein solches integriertes Konzept lassen sich alle (Abb. 4) Hauptbeeinflussungspotentiale zur Abfallreduzierung bzw. -vermeidung aktivieren und nutzen.

Durch diese Vorgehensweise des »Entsorgungs-Consultings« ist die zukünftige Entsorgung zu sichern, die Entsorgungskosten lassen sich senken, und außerdem die Produktionsmöglichkeiten der Unternehmen auf einer langfristigen Existenzbasis sichern. ■

Literatur

- [1] Materialfluß und Logistik. Systemtechnische Grundlagen mit Praxisbeispielen. Prof. Dr. Ing. R. Jünemann, Springer-Verlag (1989)