Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

Herausgegeben

von

Prof.Dr.-Ing. Karl J. Thomé-Kozmiensky

Technische Universität Berlin
Institut für Technischen Umweltschutz

Redaktion

Hella F. Bielefeld, Barbara Kirchner

Anzeigenverwaltung

Cornelia Avenarius

EF

EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

Karl J. Thomé-Kozmiensky

Abfallverminderung

– Duale Abfallwirtschaft und Kompostierung von Bioabfällen –

EF

EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Abfallverminderung : Duale Abfallwirtschaft und Kompostierung von Bioabfällen / Karl J. Thomé-Kozmiensky. - Berlin : EF-Verl. für Energie und Umwelttechnik, 1992
(Technik, Wirtschaft, Umweltschutz)
ISBN 3-924511-57-8
NE: Thomé-Kozmiensky, Karl J. [Hrsg.]

ISBN 3-924511-57-8

Copyright: Prof.Dr.-Ing. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Alle Rechte vorbehalten
Redaktion: Hella F. Bielefeld, Barbara Kirchner
Verlag: EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH
Berlin 1992
Druck: E. Mühlthaler´s Buch- und Kunstdruckerei GmbH, München
Buchbinderische Verarbeitung: Conzella - Urban Meister, München

Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Titel dieses Buches darf ohne die Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form - durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendeines anderen Verfahren - reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden.

Warenzeichen: Wenn Namen, die in der Bundesrepublik Deutschland als Warenzeichen eingetragen sind, in diesem Buch ohne besondere Kennzeichnung wiedergegeben werden, so berechtigt die fehlende Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß der Name nicht geschützt ist und von jedermann verwendet werden darf.

EF

EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

Vorwort

Welche Möglichkeiten gibt es, von unseren Abfallbergen herunterzukommen? Diese Frage beschäftigt Politiker, Verwaltungsfachleute, Wissenschaftler, Betreiber und die Wirtschaft seit mehr als zwanzig Jahren. Derweil sind die Abfallberge immer größer geworden, auch die Zuwachsraten sind gestiegen. Es scheint, daß einige politische und gesetzgeberische Maßnahmen endlich greifen könnten, obwohl dies am tatsächlichen Abfallaufkommen noch nicht abzulesen ist. Die Stichwörter heißen: Abfallvermeidung im industriellen Bereich und Abfallverwertung im industriellen und kommunalen Bereich, bei letzterem das Duale Abfallwirtschaftssystem sowie die Kompostierung der vegetabilen und Grünabfälle.

Zunächst gibt Prof. Schenkel vom Fachbereich Abfallwirtschaft im Umweltbundesamt eine kompetente Antwort auf die Frage, warum wir uns mit der Abfallvermeidung so schwer tun. Beiträge über das ökologische Produktmanagement, über Abfallverminderung bei Produktion, Betrieb und Entsorgung von Automobilen weisen ebenso wie der Beitrag über computergestütztes Abfallmanagement konkrete Wege auf. Ein wichtiger Beitrag von Prof. Günter Fleischer von der TU Berlin, Fachgebiet Abfallwirtschaft, zeigt Konzeptionen der Produkt-Umweltverträglichkeitsprüfung auf.

Zur Dualen Abfallwirtschaft wird ein umfassender Überblick über den Aufbau des Systems und seine Funktionsweise gegeben. Es folgen Einzelbeiträge über die Finanzierung und über die Probleme der verschiedenen Alt- oder Wertstoffe. Die problematischen Verpackungsabfälle aus Kunststoffen werden in zwei Beiträgen behandelt, auch Verwertungsmöglichkeiten von Altholz, wie es bei verschiedenen Transportverpackungssystemen anfällt, werden vorgestellt. Neue Forderungen und Aufgaben kommen auf die Aufbereitungsindustrie zu, die aus den Anforderungen der verwertenden Industrie an die Qualität der zu verwertenden Altstoffe erwachsen. Daraus resultieren neue Konzepte, so für Papier, für Verbunde, für Kunststoffe und Altholz, aber auch Gesamtkonzeptionen von Anlagen und für Verpackungen. Hierzu wird in acht Beiträgen ein umfassender Überblick gegeben.

Die Kompostierung kann möglicherweise, sofern die Erfassung hinsichtlich Quantität und Qualität funktioniert und die geeigneten Techniken für diese speziellen Abfälle zur Verfügung stehen, zu einer drastischen Verringerung von Abfall führen. Hier wird über erste Modellversuche in weiteren neun Beiträgen berichtet, werden Modelle und ihre Leistungsfähigkeit vorgestellt, Verfahrenskonzeptionen – auch in Verbindung mit anderen Konzepten – sowie die Möglichkeiten der dezentralen Kompostierung.

Ich danke meinen Mitarbeitern für ihren Einsatz bei der Erstellung dieses Buches sowie den Autoren für ihre interessanten Ausführungen.

Berlin, Juni 1992

Prof. Dr.-Ing. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Institut für Technischen Umweltschutz
– Fachgebiet Abfallwirtschaft –

Inhaltsverzeichnis

1. Instrumente zur Abfallverminderung

1.1. Produktmanagement und Abfallwirtschaftsmanagement

Werner Schenkel — Warum wir uns mit der Abfallvermeidung so schwer tun 1

Holger Rogall — Fortschritte in der Abfallwirtschaft durch ökologisches Produktmanagement 17

Egbert Paul — Die Abfallverminderung bei Produktion, Betrieb und Entsorgung von Automobilen 31

Günter Fleischer — Produkt-UVP – Auswahl, Gestaltung und Optimierung umweltfreundlicher Produkte 47

Jan Becker — Modell Gröbern – Abfallentsorgung in den neuen Bundesländern in teilprivaten Organisationsformen 65

Christian Telieps — Computerunterstütztes Abfallmanagement 71

1.2. Duale Abfallwirtschaft

Sophie Schertz, Karl J. Thomé-Kozmiensky — Duale Abfallwirtschaft 77

Petra Rob — Finanzierung des Dualen Abfallwirtschafts-Systems 97

Günther Rau — Abnahme und Verwertung bei Kartons für flüssige Nahrungsmittel 103

Bernd Bilitewski – Kristian Kijewski — Papierspezifische Probleme beim Recycling und der Entsorgung durch das Duale System 111

Gert-Walter Minet — Aufbereitung von Aluminium-Verbundverpackungen mit dem Ziel der Herstellung hochwertiger Produkte 125

Walter Kaminsky — Pyrolyse von Kunststoffabfällen 135

Dieter Berndt, Marcus Thiele — Kosten für das Recycling von Kunststoff-Verkaufsverpackungen im Dualen System 155

H.-J. Deppe — Zum Recycling von Altholz 173

Alija Hodzic, Ulrich Drost — Planung eines integrierten Abfallverwertungs- und Entsorgungszentrums 187

Hermann Müller, Christian Welch — Aufbereitung von Verpackungs-Verbund für Schutzverpackungen empfindlicher Güter 205

1.3. Kompostierung von vegetabilen und Grünabfällen

Oktay Tabasaran — Dezentrale und zentrale Kompostierung von Bio-Müll 211

Klaus Fricke — Leistungsfähigkeit der Getrenntsammlung und Kompostierung von Bioabfällen 225

Reinhard Büchl — Modellversuch Mehrkammertonne Ingolstadt 271

Mathias Schön — Umschicht-Verfahren zur Bioabfall-Kompostierung 295

Rüdiger Oetjen-Dehne, Frank Tidden — Umweltrelevanz der Bioabfallkompostierung und -vergärung 307

Birgit Müller — Hygienisierung von Bioabfall im System der Containerkompostierung 333

Ulrich Wiegel — Einflußgrößen und abfallwirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Eigenkompostierung 339

Werner Bauer — Dezentrale Kompostierung in der Landwirtschaft – Komposthöfe im Landkreis Ebersberg 349

2. Genehmigungspraxis

Jürger Herrler — Verfahrenstechnik und Genehmigungspraxis von Gewerbemüll- und Bauschuttsortieranlagen 361

1. Instrumente zur Abfallverminderung

1. 1. Produktmanagement und Abfallwirtschaftsmangement

Warum wir uns mit der Abfallvermeidung so schwer tun

Werner Schenkel

1. Einleitung 1
2. Exkurs: Abfallwirtschaft 3
3. Die Folgen unseres "Wirtschaftens" 5
4. Von Werten und ihrer Entwertung 7
5. Wer bestimmt, was Abfall ist, ist reich 9
6. Strategien zur Abfallvermeidung und -verminderung 10
6.1. Produktorientierte Ansätze 10
6.2. Stofforientierte Ansätze 13
7. Schlußbemerkung 14
8. Literatur 14

1. Einleitung

„Umweltpolitik ist Friedenspolitik." Dieser Satz von Altkanzler Willi Brandt, dem Vorsitzenden der Nord-Süd-Kommission der UNO, gilt heute mehr denn je. Gleichgültig, ob man den Bericht zur Umwelt des Club of Rome, den Bericht zur Umwelt an den amerikanischen Präsidenten - Global 2000 - oder den Bericht der Brundtland-Kommission studiert, alle kommen zu dem Schluß, daß derzeit die begrenzten Ressourcen der Erde weder ernsthaft, sorgfältig und sparsam bewirtschaftet noch die Bedürfnisse zukünftiger Generationen berücksichtigt werden.

Umweltpolitik müßte dafür sorgen, Rohstoffe und fossile Energien zu bewahren. Sie müßte darauf ausgerichtet sein, daß weniger von ihnen in die Güterproduktion eingespeist wird. Man kann nicht ernsthaft behaupten, daß die Umweltpolitik bisher bei Bemühungen in dieser Richtung sonderlich erfolgreich gewesen oder überzeugend vorgegangen wäre. Die Wirtschaft kann sich auch weiterhin, unbekümmert um die Begrenzung der nichtregenerierbaren Ressourcen, auf der Grundlage eines beharrlich steigenden Rohstoff- und Energieverbrauchs entwickeln sowie auf einen weiteren Ausbau der Palette der Stoffveränderungen und die damit zu erzielenden Gewinnmargen setzen. Wir leben in den westlichen Ländern nach wie vor in einer Verbrauchs- und Überflußgesellschaft. Wir haben uns noch nicht zur „Erhaltungsgesellschaft" entwikkelt. Im Unterschied zu anderen Ländern besitzen wir aber offensichtlich die erforder-

liche Technik, das nötige Kapital und das Know how, um diese Forderung zu erfüllen, wenn entschieden und ernsthaft an ihrer Realisierung gearbeitet würde.

Andererseits haben wir uns mit der Technik, die uns ursprünglich helfen sollte, die Natur zu beherrschen, eine komplexe und komplizierte Kunstwelt geschaffen, eine zweite Natur sozusagen, die wir nicht mehr durchschauen, geschweige denn beherrschen. Thürkauf, Chargaff, Weizenbaum und Carl Friedrich von Weizsäcker haben diese Phänomene umfassend beschrieben und analysiert. Die Industriegesellschaft muß ständig neue Systeme und Maßnahmen erfinden, um in dieser Kunstwelt überleben zu lernen und ihre Krisen beherrschbar zu machen. Die heutige Technik ist nicht mehr in der Lage, selbst diese Aufgabe zu lösen, sondern trägt dazu bei, daß ständig neue Probleme entstehen. Einen Satz von G. B. Shaw über die Wissenschaft paraphrasierend könnte man sagen: die Technik löst niemals ein Problem „without creating ten more". Wenn dies auch nicht wörtlich zu nehmen ist, so sind es doch in der Regel wenigstens ein oder zwei neue Probleme, die als Folge einer technischen Problemlösung entstehen.

Einige Beispiele, aktuelle Erfahrungen aufnehmend, werfen ein Licht auf dieses Dilemma der Technik-Entwicklung. FCKW beispielsweise sind zweifellos Stoffe mit exzellenten Eigenschaften der Primärnutzung, die auf den Menschen, die Ökosysteme, biotische Organismen usw. der Erde in keiner Weise schädlich wirken, aber in der Stratosphäre, wie wir seit einigen Jahren wissen, dramatische Zerstörungen der schützenden Ozonschicht mit Langzeitwirkungen hervorrufen. Problemverlagerungen als Folge von technischen Lösungen sind auch bei den gegenwärtig hochgelobten batteriebetriebenen Elektroautos zu erwarten. Sie lösen in der Tat das Problem der im Kraftfahrzeugverkehr entstehenden Emissionen von Kohlendioxid (mit der Folge einer geringeren Ozonbelastung), von Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden, Benzol, Kohlenwasserstoffen, kancerogenen Diesel-Partikeln. Aber diesen Emissionsentlastungen steht eine Zunahme der Kohlendioxid- und Schwefeldioxid-Belastungen durch die erforderliche Stromproduktion gegenüber, die - in Abhängigkeit vom Mix der jeweiligen Energiequellen der elektrischen Energie - ein Mehrfaches der entsprechenden Emissionen durch kraftstoffbetriebene Kraftfahrzeuge betragen können. Oder das Beispiel neue Werkstoffe, die auch die stoffliche Basis vieler moderner Massen-Gebrauchsgüter, insbesondere der Freizeitindustrie, wie z.B. Surfbretter, Skier, Skistiefel, Tennisschläger, Windjacken usw. darstellen. Diese Stoffe weisen unter dem Gesichtspunkt der Primärnutzung hervorragende Eigenschaften auf, sind jedoch zumindest umweltfeindlich im Hinblick auf ihre Entsorgungseigenschaften. Es ist an der Zeit, daß eine Technikgeschichte der durch technische Erfolge hervorgerufenen „Problemverkleidung" geschrieben wird. Denn die neuen Probleme treten, wie Barry Commoner als einer der ersten betont hat, nicht als Folge zufälligen Versagens, sondern als Folge und im Gewand des technischen Erfolges auf. Die Erfahrung mit technischen Problemlösungen der vergangenen 45 Jahre lautet, zugespitzt formuliert: Mißtraue

technischen Lösungen um so mehr, je stärker das Lob und der Beifall sind, die bei ihrer Einführung Pate stehen. Technische Lösungen sind immer nur Teil-Lösungen.

Diese thesenhaft formulierten Überlegungen sollen am Beispiel der Abfallwirtschaft verifiziert werden. Über die Abfallwirtschaft als Folge unseres intensiven Rohstoffverbrauchs durch Produktion und Konsum, ist im Vergleich zu Energiefragen wenig geschrieben und nachgedacht worden. Auch aus diesem Grund erscheint es daher reizvoll, sie als Beispiel auszuwählen.

2. Exkurs: Abfallwirtschaft

Abfallbeseitigung ist out, es lebe die Abfallvermeidung und die Abfallverwertung. So ist es tagtäglich zu lesen. Dieser Ansatz wird wortreich beschworen; seine Formel gleicht mittlerweile den Beschwörungsritualen von Naturvölkern.

Haben diese Forderungen und Appelle etwas bewirkt? Sind die Abfallmengen zurückgegangen? Zieht man die einschlägigen Statistiken zu Rate, muß man dies verneinen.

Unsere Statistiken schönen die Situation dadurch, daß bestimmte Abfallarten, die mit unseren Rohstoff- und Produktimporten zusammenhängen, gar nicht erfaßt werden. Die Abfallmengen, die bei der Gewinnung von Rohstoffen entstehen, treten in der Statistik nicht in Erscheinung, wenn die Rohstoffgewinnung und -aufbereitung im Ausland stattfindet und die Rohstoffe von dort als Halbzeug, Vorprodukt, Halbfertigfabrikat importiert werden. So ist 1 t Platin für unsere Katalysatorenbeschichtung verknüpft mit ca. 400.000 t Berge aus dem Bergbau, der Erzaufbereitung und der nötigen Energiebereitstellung. Diese mangelnde Zuordnung von Abfällen ist bei importierten Produkten evident. Das Importland löst auf diese Weise einen Teil seiner Abfallprobleme auf Kosten des Exportlandes. Solange die importierten Rohstoff- und Produktmengen eher steigen als fallen, bedeutet dies einen steigenden, den Exporten zuzuordnenden Abfallanfall in den Exportländern und einen steten Stoffstrom in die Bundesrepublik. Die Importländer werden damit zu Stoffsenken für weltweit transportierte Rohstoffe und Produkte.

Ein weiterer Trend ist die Verbesserung der Effektivität der Produktionsprozesse. Durch bessere Prozeßführung, angepaßtere Prozeßauswahl, effektivere Trenn- und Steuerungsverfahren geht die Abfallmenge relativ zur Menge der verkauften Produkte zurück. Viele Reststoffe und Rückstände. die früher als betriebliche Abfälle „beseitigt" werden mußten, lassen sich heute als Produkte verkaufen. Die berühmten Paradi-Chlor-Benzol-Pinkelsteine oder das Eisensulfat Grünsalz als Fällmittel sind bekannte Beispiele für diese Entwicklung, Chemikalien und Schadstoffe über Produkte in die Umwelt zu verteilen. Auf diesem Feld der Abfallvermeidung gab es aber auch sehr anzuerkennende Erfolge durch verbesserte Technik. Die Einstellung der Hohe-See-Abfallverbringung beispielsweise war nur möglich durch verbesserte Technik bei der Altsäureaufbereitung und der Lösemittelsubstitution.

Diesen Erfolgen der Abfallverminderung laufen jene technischen Prozesse entgegen, die als Folge von „End of the pipe"-Maßnahmen neue Abfälle entstehen lassen. Jede Filterung, jede Fällung, jeder sonstige Reinigungsschritt, der bewirkt, daß immer geringere Schadstoffmengen in die Umwelt gelangen, benötigt ein Vielfaches an Reinigungsmedium, das dann - häufig mit Schadstoffen angereichert - selbst zu Abfall wird. Das eindrucksvollste Beispiel ist die Reinigung der Abgase aus Müllverbrennungsanlagen, wo mittlerweile ein hochwirksamer Staubfilter, eine Abgasreinigung für chlor-, fluor-, schwefeldioxid- und stickoxidhaltige Abgase, eine Reinigungsanlage für organische Spurenverunreinigung sowie toxische Metalle installiert werden müssen. Das Ergebnis dieser Bemühungen ist reinere Abluft, aber andererseits enstehen neue Rückstände und Abfälle, die zu Teilen als Sonderabfälle entsorgt werden müssen.

Werfen wir einen Blick auf die Produkte selbst. Abfallintensiv sind sowohl Einwegprodukte, d.h. Produkte, für die keine alternative Mehrwegvariante zur Verfügung steht (z.B. Verhütungsmittel), als auch Einmalprodukte, d.h. Produkte, für die es zwar Mehrweg- oder Mehrfachnutzungsvarianten gibt, die aber - aus welchen Gründen auch immer - von den Verbrauchern nicht angenommen werden. Schließlich gibt es kurz- und längerfristige Gebrauchsgüter sowie Investitionsgüter. Alle diese Produkte und Güter sind Basis unseres Wohlstandes. Wir nutzen sie. Wir besitzen sie im Überfluß. Der Güterstrom fließt über. Wie sollen wir mit diesem stetig anwachsenden Strom zukünftig besser umgehen? Wie war das doch gleich mit dem Märchen vom Topf mit dem nie versiegenden süßen Brei?

Trotz aller Erfolge der Bemühungen, den Rohstoffeinsatz je Produkteinheit zu mindern, kommt es aufgrund der laufenden Erhöhung der hergestellten Stückzahlen nicht zur absoluten Verminderung des Rohstoffverbrauchs und nicht zur erforderlichen Rohstoffeinsparung. Auch die neueren Entwicklungen der Miniaturisierung von Bauteilen und Produkten bzw. zur selektiveren Nutzung von Stoffeigenschaften bei Verbundwerkstoffen und Verbundkonstruktionen führen nicht zu der gewünschten Problemlösung: einer Umkehr des Trends im Rohstoffverbrauch. Im Gegenteil, die kleinen, leichten Produkte verleiten zum Wegwerfen und die Verbundmaterialien erschweren das stoffliche Verwerten.

Recycling als Zauberwort zur Besänftigung des schlechten Gewissens oder wie treffend gesagt wird: „Recycling als der Narr am Hofe der Reichen", hat eine große Tradition in Deutschland. Das zeigt ein Blick auf die Schrottwirtschaft, die Haldenverwertung, die Seifenherstellung auf Fett- und Knochenbasis, die landwirtschaftliche Mist- und Gülleverwertung. Entscheidend für Erfolg oder Mißerfolg der stofflichen Verwertung ist die Höhe des Energieverbrauchs zur Sammlung, Transport und Aufbereitung der Altstoffe, die Schadstoffanreicherung in den Sekundärrohstoffen und die Existenz eines Marktes für die daraus hergestellten Sekundärprodukte. Abfallvermeidung ist überwiegend ein technisch-gesellschaftliches Problem. Die Verwertung ist dagegen vor allem ein Vermarktungsproblem.

Und schlußendlich verbleibt noch eine Gruppe von Abfällen, die meist ein Dornröschendasein führt, weil diese Abfälle ungern zur Kenntnis genommen werden. Wir nennen sie Infrastrukturabfälle. Sie entstehen durch erlaubte Restemissionen, wie z.B. weittransportierte Luftverunreinigung, verlorene Ladungen, Abriebe, planvoll verteilte Produkte, z.B. Streusalz. Diese führen dazu, daß sich in Stoffgruppen wie Klärschlamm, Straßenkehricht, Kanal- und Sinkkastenschlämme, Regenbeckenrückhalteschlämme, Flußsedimente, Kanal-, See- und Hafenbeckenbaggerschlämme etc. Schadstoffgehalte immer stärker anreichern, bis sie nicht mehr ohne Vorbehandlung stofflich verwertet werden dürfen. Ein wichtiges Beispiel dafür ist Klärschlamm. Ursprünglich wurden aus hygienischen Gründen Fäkalien mittels Wasser aus den Siedlungen gespült und in Kläranlagen behandelt. Der entstandene Klärschlamm konnte landwirtschafltich genutzt werden. Heute ist der Klärschlamm so stark mit Schadstoffen aus den unterschiedlichsten Chemikalien aus der Medikamentenanwendung, der Reinigung von Körper, Wäsche und Geschirr sowie aus der Straßenentwässerung angereichert, daß seine landwirtschaftliche Anwendung in vielen Fällen als unerwünscht gilt bzw. sogar verboten ist.

Infrastrukturabfälle stellen neben den Hausmülldeponien das zweite klassische Beispiel für die Übertragbarkeit des Grundgedankens des Entropiegesetzes auf die Abfallwirtschaft dar. Sie dokumentieren ausgezeichnet das Wirken eines Gesetzes der Zunahme der Unordnung (Dekonzentration) von Stoffen und ehemaligen Rohstoffen ihre Nichtmehrverfügbarkeit - auch in bezug auf die Resultate von Produktion, Distribution und Konsum als Formen sozialen Handelns in Industriegesellschaften, nicht nur - wie in den ursprünglichen Interpretationen des Gesetzes der Entropie in der Physik durch Clausius und Boltzmann - in bezug auf Energie und Materie.

3. Die Folgen unseres „Wirtschaftens"

Durch diese Darlegungen ist deutlich geworden, daß alle Abfallprobleme Reflexe und mit Verzögerungen auftretende Folgen von Stoff- und Güterflußvorgängen sind. Ohne letztere nicht zu begreifen, können wir erstere nicht lösen. Energie, Rohstoffe und „Information" sind die Grundlage unseres Wohlstandes. Wir transformieren sie zu Produkten und Gütern. Von dem dabei entstehenden Nettoüberschuß leben wir. Der Verbrauch von Energie und Rohstoffen ist Voraussetzung unserer Erwerbswirtschaft. Ihre Ergebnisse sind Produkte und Güter, die relativ schnell verbraucht, d.h. zwangsläufig und oft irreversibel in die Umwelt verteilt werden und damit auch zur Entstehung von Infrastrukturabfällen führen, oder solche Produkte und Güter, die erst nach einer gewissen Zeit zu Abfall werden.

Ökonomische Theorien nennen als Produktionsfaktoren in der Regel nur die Faktoren Arbeit, Kapital, Boden und technischen Fortschritt. Sie haben dagegen große Schwierigkeiten damit, die sogenannten freien Güter Luft, Wasser, Natur angemessen als Produktionsfaktoren zu berücksichtigen. Völlig ausgeblendet aber wird in den ökono-

mischen Theorien der Umstand, daß der aufgehäufte Produkt- und Güterberg nicht mehr verschwindet. Sie bleiben eine Antwort auf die Frage schuldig, was denn mit den Gütern und Produkten nach deren Gebrauch oder mit den unverbrauchten Gütern nach einem Marktverfall zu geschehen habe. Die Antwort fällt sicher je nach Art des Produktes anders aus. Toilettenpapier oder Kaffeefilter sind sicher anders zu behandeln als Pappbecher und Wegwerfkulis; Bücher und Druckschriften haben sicher andere Werte als Verpackungsmaterial; Artikel der Unterhaltungselektronik unterliegen anderen Kriterien als Kleider, Uhren oder Autos. In jedem Falle aber bedeutet die Frage: „Was geschieht nach dem Gebrauch damit?", daß ein aktiver Part im Hinblick auf Abfallvermeidung von Unternehmen und staatlichen Maßnahmen eingefordert wird.

Abfälle sind nicht irgendein zufällig entstehendes Phänomen unserer Gesellschaft; sie sind eine logische Konsequenz unseres Produzierens und Konsumierens. Bei Überfluß-gesellschaften wie den westlichen Industriegesellschaften fließt Stoffliches über. Es muß entwertet und zu Abfall gemacht werden, damit neues produziert werden kann. Abfall produzieren zeigt uns an, wie wir mit Material, mit Stoffen und Produkten umgehen, wieviel sie uns wert sind. Nach Georgescu-Roegen ist die industrielle Gesellschaft charakterisiert „durch die Verwandlung wertvoller Rohstoffe in nutzlosen Abfall". Eine auch gesetzlich auf das Ziel des Wirtschaftswachstums verpflichtete staatliche Wirtschaftspolitik hat es verständlicherweise schwer, diesem Transformationsprozeß von immer mehr Rohstoffen zu immer mehr Abfällen zu entgehen. In § 1 Stabilitäts- und Wachstumsgesetz ist diese Pflicht verankert:

„Bund und Länder haben bei ihren wirtschafts- und finanzpolitischen Maßnahmen die Erfordernisse des gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichts zu beachten. Die Maßnahmen sind so zu treffen, daß sie im Rahmen der marktwirtschaftlichen Ordnung gleichzeitig zur Stabilität des Preisniveaus, zu einem hohen Beschäftigungsstand und außenwirtschaftlichem Gleichgewicht bei stetigem und angemessenem Wirtschaftswachstum beitragen."

Gelingt es, dieses geforderte Wachstum und den damit verbundenen materiellen Wohlstand zu „entmaterialisieren" d.h. neue Werte durch weniger Verbrauch von „Hardware", sondern durch mehr Schaffung von „Software" (Dienstleistung,. Information und Simulation) zu schaffen? Diese Frage stellt sich heute noch viel schärfer als vor fünf oder zehn Jahren. Oder hat Christoph Bals recht, wenn er sagt:

„Das sozialistisch, planwirtschaftliche Gesellschaftsmodell ist wegen seines wirtschaftlichen Mißerfolgs gerade zusammengebrochen. Der kapitalistische, marktwirtschaftliche Gegenpart droht hingegen an seinem Erfolg zu scheitern."

Adam Smith konnte bei seinen Überlegungen zum „Wohlstand der Nationen", der durch das konsequente Verfolgen der eigenen, persönlichen Interessen der Menschen ungewollt und „hinter ihrem Rücken" eintritt, nicht voraussehen, welch ungeheueren Erfolg das von ihm beschriebene Modell haben würde. Allerdings entstand es auf der Grundlage

der historischen Erfahrungen einer Mangelwirtschaft. Die Produktion von Nahrungsmitteln, von Bildung, von Sicherheit, von Gesundheit blieb damals weit hinter dem Bedarf - dem gesellschaftlichen wie dem individuellen - zurück. Hunger, Armut, hohe Sterblichkeitsraten, mangelhaftes Schul- und Bildungswesen prägten noch bis vor 100 Jahren unsere Gesellschaft. Die Bismarck'sche Sozialgesetzgebung war ein Versuch, diese Fehlentwicklungen zu lindern. Knut Hamsuns Roman „Hunger" beschreibt einen Zustand, den wir seit 45 Jahren nicht mehr kennen. Im Gegenteil, aus dem Tagelöhnerreich Kaiser Wilhelms I. hat sich die Bundesrepublik Deutschland zu einem der reichsten Länder dieser Erde entwickelt. Wir sind ein Land von Eigentumsmillionären geworden.

Sicher, es gibt auch Armut in der Bundesrepublik. Aber das ist eine andere, eine sozialstaatlich abgefederte Armut, die den Tatbestand des grundsätzlichen Überflusses nicht aufheben kann. Überfluß und Wegwerfgesellschaft gehören zusammen. Das ist schon tausendmal gesagt worden, und es bleibt genauso richtig wie die Feststellung, daß dieses Wirtschafts- und Gesellschaftsmodell über alle Maßen erfolgreich gewesen ist. So erfolgreich, daß Bürger der neuen Bundesländer, die den Lebensstandard in der alten Bundesrepublik erst nach dem 10. November 1989 kennengelernt haben, Teile davon „einfach unanständig" fanden. Dieses Modell und die individuellen Lebensentwürfe, die auf seiner Grundlage möglich sind, sind nach wie vor attraktiv. Es hat keinen „natürlichen Herausforderer" mehr - ein konkurrierendes gesellschaftliches Gegenmodell ist nicht in Sicht.

4. Von Werten und ihrer Entwertung

Die Aneignung von Naturkräften (Energien) und Naturschätzen (Rohstoffen) ist die entscheidende Voraussetzung für eine materielle Wertschöpfung. Diese Option erhielt in den modernen Wirtschaftssystemen eine kaum vorstellbare Treibkraft, seitdem das Geld zum einheitlichen, objektiven Wertmaßstab und zur Wertrepräsentanz subjektiven, individuellen Nutzens geworden ist. Das Streben nach Reichtum ist keiner Sättigung unterworfen. „Reichtum hat keine Grenzen, die greifbar dem Menschen gesetzt sind", wußte bereits Solon, der griechische Staatsmann und Gesetzgeber.

Von nichts kommt nichts, und nichts wird zu nichts. Diese populäre Umschreibung des Masse-Erhaltungssatzes der klassischen Physik enthält aber andererseits auch den Schlüssel, warum es - naturwissenschaftlich gesehen - keine Abfallbeseitigung geben kann. Die im Produktionsprozeß eingesetzten Materialien bleiben in der Quantität erhalten, aber ihre Qualität nimmt ab.

„Ein Ding kann zu gleicher Zeit Abfall und Rohstoff sein", sagen die Chinesen. Dieser Satz weist darauf hin, daß sich Abfall und Wertstoff nicht naturwissenschaftlich, sondern durch das Interesse definieren, das der Besitzer an einer Sache hat. Die Werte in der Wertordnung des Besitzers sind entscheidend für die jeweilige Einordnung. Es gibt u.a. individuelle, gesellschaftliche und ökonomische Werte. Diese Werte verändern