

Emissionshandel – Chance für eine nachhaltige Abfallwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern?

Emissions Trading – an opportunity for sustainable solid waste management in developing and emerging countries?

Wolfgang Pfaff-Simoneit

Dipl.-Ing. Wolfgang Pfaff-Simoneit
 Seit 2002 Technischer Sachverständiger für Abfallwirtschaft im Kompetenzzentrum Wasser und Abfallwirtschaft der KfW Entwicklungsbank, Betreuung zahlreicher abfallwirtschaftlicher Vorhaben im Rahmen der deutschen Finanzialen Entwicklungszusammenarbeit. Zuvor 15 Jahre Tätigkeit als Consultant im In- und Ausland überwiegend im Sektor Abfallwirtschaft

Der Emissionshandel im Rahmen des Kyoto Protokolls gewinnt für Vorhaben der Abfallwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern erhebliche Bedeutung. Im Vergleich zu der in diesen Ländern zumeist geltenden sog. „Baseline“ können allein durch die Fassung und Behandlung (kontrollierte Verbrennung) des Deponiegases erhebliche Minderungen der besonders Klima schädigenden Methanemissionen erzielt werden. Weitergehende Reduktionen können durch Abfallvorbehandlungsmaßnahmen erreicht werden. Die Einnahmen aus dem Verkauf der mit den Maßnahmen generierbaren Emissionslizenzen können durchaus 20–30% der Kosten eines umweltverträglichen Entsorgungssystems decken. Der Einsatz höherwertiger Entsorgungstechnologien kommt derzeit aufgrund der sehr begrenzten Fähigkeit und Willigkeit der Abfallerzeuger, die damit einhergehenden höheren Gebühren zu bezahlen, jedoch nur in Sondersituationen, (z. B. in Millionenstädten) in Frage.

Summary

Emissions trading in the context of the Kyoto Protocol becomes increasingly important for solid waste management projects in developing and emerging countries. Compared with the emissions of the applied so called „baseline“ in such countries, significant reductions of one of the most harmful greenhouse gases, methane, can be realized just by means of collecting and treating (controlled combustion) landfill gas. Even stronger reductions can be achieved by means of pre-treating of solid wastes. Revenues generated by sales of emission-reductions can cover up to 20–30% of the cost of an environmentally sound solid waste management system. However advanced solid waste technologies can currently only be applied under specific conditions (e. g. in Metropolitan cities) due to the limited willingness and ability of the waste producers to pay higher fees required by such systems.

1. Entwicklungszusammenarbeit, Finanzielle Zusammenarbeit, Technische Zusammenarbeit

Die so genannte ‚Finanzielle Zusammenarbeit‘ (FZ) und die ‚Technische Zusammenarbeit‘ (TZ) bilden die zentralen Säulen der deutschen bilateralen Entwicklungszusammenarbeit. Hinzu kommen die Aktivitäten, die von nichtstaatlichen Organisationen angeregt und in den Partnerländern durchgeführt werden. Ziel der deutschen Entwicklungszusammenarbeit ist es, die wirtschaftliche und soziale Lage der Menschen in den Entwicklungsländern zu verbessern.

Die Finanzielle Zusammenarbeit wird von der KfW Entwicklungsbank durchgeführt. Als Entwicklungsbank des Bundes unterstützt sie Entwicklungsländer mit Investitionen in die Infrastruktur, in Finanzsysteme und Umweltschutz. Damit fördert sie die Einführung technischer, wirtschaftlicher und institutioneller Innovationen. Die KfW Entwicklungsbank konzentriert ihre Fördermaßnahmen in einem Land auf ausgewählte Schwerpunkte. Sie erhöht damit die Wirksamkeit ihres Mitteleinsatzes. Neben den staatlichen Mitteln setzt die KfW auch eigene Mittel für entwicklungspolitische Vorhaben ein.

Die Technische Zusammenarbeit konzentriert sich auf die Vermittlung von Kenntnissen und die Schaffung von Strukturen. Ziel ist die Stärkung der Eigeninitiative und der Fähigkeiten von Menschen und Organisationen. Wichtigster Träger der TZ ist die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, die überwiegend im Auftrag der deutschen Bundesregierung tätig wird. Darüber hinaus sind andere Durchführungsorganisationen wie InWent oder CIM in der TZ engagiert.

Die KfW Entwicklungsbank arbeitet mit den unterschiedlichen Institutionen der deutschen Entwicklungszusammenarbeit (EZ), mit Nichtregierungsorganisationen, kirchlichen Organisationen, politischen Stiftungen und Forschungsinstituten zusammen. Ziel dieser Kooperation ist es, Inhalte und Fördermaßnahmen abzustimmen und eine sinnvolle Arbeitsteilung zu erreichen.

Grundlage der staatlichen Entwicklungszusammenarbeit sind Vereinbarungen zwischen den Regierungen der Partnerländer und der Bundesregierung. Sie werden bei Regierungsverhandlungen getroffen, die im Abstand von etwa zwei Jahren stattfinden. Bei diesen Verhandlungen werden zusammen mit dem Partnerland Strategien für die Zukunft entwickelt und das Volumen der Entwicklungszusammenarbeit abgestimmt. Die Ergebnisse der Verhandlungen werden in völkerrechtlich bindenden Verträgen festgeschrieben.

2. Abfallwirtschaft im Rahmen der Deutschen Finanziellen Zusammenarbeit

2.1 Die wachsende Bedeutung von Abfallwirtschaftsvorhaben in der FZ

In der kommunalen Infrastruktur hat sich die Finanzielle Zusammenarbeit in den 90er Jahren vorwiegend auf den Ausbau der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung konzentriert. In der Zwischenzeit ist der Problemdruck im Abfallbereich und damit der Bedarf nach einer organisierten, Ressourcen schonenden und umweltverträglichen Abfallentsorgung in vielen Entwicklungs- und insbesondere in Schwellenländern erheblich gewachsen. Die ungeordnete Entsorgung von Abfällen stellt ein erhebliches, wenn nicht – gemessen an seiner räumlichen Ausprägung – ‚das‘ Umweltproblem schlechthin in den meisten dieser Länder dar.

Diese Umweltprobleme hat die KfW Entwicklungsbank durch eine Steigerung der Zusagen für Entsorgungsprojekte aufgegriffen. Seit 1999 wurden in fünf Partnerländern Fördermittel in Höhe von 119 Mio. EUR für zehn Projekte zugesagt. Weitere 14 Projekte in 13 Ländern befinden sich in Vorbereitung, vorrangig

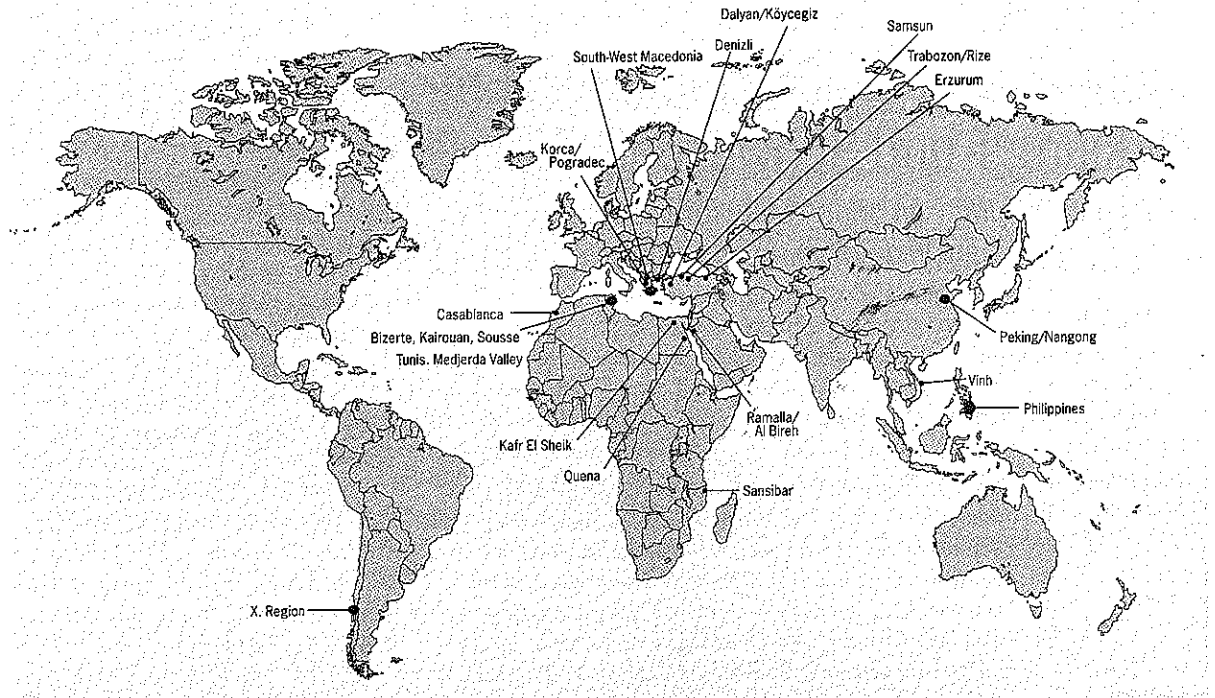


Abb. 1:
Standorte der FZ-Vorhaben im Abfallsektor

in Südosteuropa, im Nahen Osten, Nordafrika und in Ostasien. Durch die Konzentration auf Schwerpunkte wirken die Vorhaben strukturbildend und unterstützen die sachgerechte Entwicklung angepasster sektoraler Rahmenbedingungen. Abb. 1 zeigt die Standorte der im Rahmen der FZ geförderten Vorhaben.

2.2 Die Ausgangssituation in Entwicklungs- und Schwellenländern
In nahezu allen Entwicklungs- und Schwellenländern findet bislang keine geordnete Entsorgung von Abfällen statt. Eine regelmäßige Sammlung erfolgt in der Regel nur in den urbanen Zentren, die Ablagerung der Abfälle geschieht zumeist auf ungeordneten Müllkippen, die über keinerlei Vorkehrungen zum Schutz der Umwelt verfügen. Bewohner der ländlichen Gemeinden müssen ihre Abfälle zumeist selbst entsorgen. In den ländlichen Gebieten, aber auch in den Randbezirken der Städte und selbst innerhalb der Ortschaften finden sich häufig ungeordnete Müllkippen und wilde Müllablagerungen. Vielfach werden Abfälle auf nicht genutzten Grundstücken, in Gräben und Abflussrinnen sowie an Gewässern abgelagert.

Die unzuverlässige und unsachgemäße Abfallsammlung und die ungeordnete Abfallablagerung sind nicht nur ein – für jedermann sichtbares – ästhetisches Problem, vielmehr können mangelnde Siedlungshygiene und unkontrollierte Emissionen von Schadstoffen zu gravierenden Gesundheits- und Umweltgefährdungen führen. Die Funktionsfähigkeit von Be- und Entwässerungsanlagen in der Landwirtschaft sowie von Kanalisationssystemen und Abflussgräben in Siedlungsgebieten wird durch ‚wild‘ entsorgten Müll beeinträchtigt. Am stärksten betroffen sind Regionen mit hoher Bevölkerungsdichte, vor allem die städtischen Ballungsgebiete. Auch die bei der Abwasserentsorgung anfallenden festen Reststoffe führen zu Umweltbelastungen und bedürfen einer umweltverträglichen Entsorgungslösung.

Der hohe Organisationsaufwand für Sammlung, Straßenreinigung, Getrenntsammlung und Verwertung, Transport, Behandlung und Ablagerung sowie die hohen Kosten von Entsorgungsanlagen und personalintensiven Dienstleistungen stellen die zuständigen Kommunen vor erhebliche Probleme. Die Ausgangssituation ist zumeist gekennzeichnet durch:

- ◆ hohe Kosten für Sammlung und Transport bei zugleich schlechter Performance
- ◆ ineffiziente Organisation und Unzuverlässigkeit der Entsorgung
- ◆ ungeeignete und/oder schlecht gewartete Ausstattung
- ◆ nicht ausgeschöpfte Recyclingpotenziale und katastrophale Arbeitsbedingungen bei der Wertstoffeffassung durch den informellen Sektor
- ◆ Ungeordnete Ablagerung mit gravierenden negativen Umweltfolgen
- ◆ Unzureichende Kostendeckung durch Gebühren
- ◆ Fehlen von geeigneten Trägern für überörtliche zentrale Anlagen
- ◆ Fehlende Qualifikation und Erfahrung des Personals

Der Aufbau geordneter Systeme ist häufig erst mit Unterstützung durch die Finanzielle Zusammenarbeit möglich. Dies gilt sowohl für den kommunalen Bereich, auf den sich die Förderung im Abfallsektor bislang konzentrierte, als auch für den Bereich gefährlicher Abfälle aus Industrie und Krankenhäusern, für den erste Vorhaben in der Durchführung sind.

2.3 Ziele und Merkmale der Vorhaben

Vorhaben der Abfallwirtschaft dienen dem Umweltschutz und dem Gesundheitsschutz der Bevölkerung sowie der mit Abfallentsorgungsaufgaben beschäftigten Personen. Ziel und Merkmal der im Rahmen der deutschen Finanziellen Zusammenarbeit finanzierten Vorhaben ist die Implementierung integrierter Entsorgungssysteme. Umweltverträglichkeit und Nachhaltig-

keit sind ebenso Ziel wie Voraussetzung für eine Finanzierung.

Mit den Projekten werden die Grundstrukturen für die Entwicklung integrierter Entsorgungssysteme geschaffen. Dies beinhaltet sowohl die Beschaffung von geeignetem technischem Gerät und den Bau von Entsorgungsanlagen unter Berücksichtigung der lokalen und nationalen Besonderheiten, als auch ‚softe‘ Komponenten wie die Implementierung von Gebührensystemen, Inkasso- und Rechnungswesen oder Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbewusstseinsbildung. Die Rückgewinnung von (Sekundär-)Rohstoffen und ggf. auch die Erzeugung von Produkten (z. B. Kompost) bilden eine wesentliche Komponente der Vorhaben. Besondere Beachtung wird dabei den vielfach anzutreffenden informellen Wertstoffsammlern oder ‚Müllpickern‘ (‚scavenger‘) geschenkt, die unter zumeist unhygienischen, gesundheitsschädlichen Arbeitsbedingungen eine zentrale Säule der Recyclingwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern bilden. Die Integration oder Kooperation mit diesen bildet eine wichtige Komponente der Vorhaben mit Blick auf die Armutsorientierung der Maßnahmen.

Vielfach erfordern die Projekte den Aufbau leistungsfähiger Träger, insbesondere wenn übergemeindliche zentrale Anlagen realisiert werden. Hier wird verstärkt eine Kooperation mit der Technischen Zusammenarbeit praktiziert. Die Schulung des Personals erfolgt im Rahmen von projektbezogenen Begleitmaßnahmen oder im Rahmen der Technischen Zusammenarbeit.

2.4 Ökonomische Rahmenbedingungen

Die Vorhaben müssen an die Möglichkeiten der Partner angepasst werden, damit die Belastung der privaten Haushalte und der sonstigen Nutzer der Anlagen tragbar bleibt. Fehlende Zahlungsfähigkeit und -bereitschaft sowie mangelndes Umweltbewusstsein stellen häufig zentrale Hindernisse für den Aufbau einer nachhaltigen Abfallwirtschaft dar. Diesen wird einerseits mit Aufklärungsarbeit und Bewusstseinsbildung begegnet, es müssen aber auch angepasste technische Lösungen gewählt werden, deren Finanzierung langfristig aus den lokal zur Verfügung stehenden Finanzmitteln sichergestellt werden kann. Tabelle 1 zeigt für einige ausgewählte Vorhaben die ökonomischen Kennwerte.

Je nach Gestaltung der Vorhaben sind die Kosten für Sammlung und Transport der Abfälle sowie Straßenreinigung in der Tabelle nicht oder nur zum Teil enthalten. Legt man die von der Weltbank vorgeschlagenen Zumutbarkeitsgrenzen für Entsorgungsgebühren in Höhe von max. 1,7 % des verfügbaren Einkommens zugrunde, wird deutlich, dass die Erhebung kostendeckender Gebühren zu einer erheblichen zusätzlichen Belastung der Bürger führt. Die Erhebung von Müllgebühren beim Verursacher ist zudem wesentlich schwieriger durchzusetzen als z. B. der Einzug von Strom- und Wassergebühren. Bei den im Rahmen der finanziellen Zusammenarbeit unterstützten Vorhaben erwarten wir daher zu Beginn zumindest die Deckung der Betriebskosten durch Nutzergebühren. Die Deckung der Vollkosten des Systems durch die Verursacher ist aufgrund der sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen in der Regel nur mittelfristig möglich.

| Land | Region / Stadt | Bevölkerung | Investition | | | Dynamische Gesteinskosten | Kosten je Haushalt in % des verfügbaren Einkommens Ø / untere 20 % |
|-------------|-----------------|-------------|-------------|-----|---------------------|---------------------------|---|
| | | | Mio € | €/E | €/t | | |
| Albanien | Korca/Pogardec | 265.000 | 9,9 | 37 | 32 | 0,6% / 1,2% | |
| Mazedonien | Region Süd-West | 421.000 | 23,2 | 55 | 31 | 0,5% / 1,1% | |
| Türkei | Denizli | 330.000 | 11,0 | 33 | 24 | 0,6% / 1,1% | |
| | Samsun | 380.000 | 17,6 | 46 | 26 | 0,6% / 1,1% | |
| | Erzurum | 330.000 | 14,2 | 43 | 32 | 1,0% / 2,0% | |
| | Trabzon/Rize | 601.000 | 27,1 | 45 | 36 | 0,8% / 1,5% | |
| Chile | X. Region | 900.000 | 37,3 | 41 | 34 | 1,0% / 2,0% | |
| Deutschland | | | | | 120-180 (Schätzung) | 0,3% / 1,0% | |

2.5 Bisherige Standardlösung ‚Geordnete Deponie‘

Vor dem dargestellten ökonomischen Hintergrund sind technisch höherwertige, kostenintensivere Systeme nur in Sondersituationen finanzierbar. Das „Standarddesign“ von Abfallwirtschaftsvorhaben im Rahmen der finanziellen Zusammenarbeit umfasst daher bislang in der Regel folgende Komponenten:

- ◆ Optimierung des Sammel- und Transportsystems
- ◆ Optimierung/Systematisierung der Getrenntsammlung/Kooperation mit dem informellen Sektor („Müllpicker“ oder „Scavenger“)
- ◆ Einbeziehung aller Siedlungsabfälle (hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Krankenhausabfälle, Bauabfällen, Klärschlamm etc. – „Integriertes System“)
- ◆ Geordnete Deponie
- ◆ Rehabilitierung von Müllkippen (Eigenleistung der Träger)
- ◆ Öffentlichkeitsarbeit, Information, Bewusstseinsbildung
- ◆ Aufbau/Förderung unabhängiger Projektträger (Begleitmaßnahme oder ggf. TZ-Komponente)
- ◆ Schulung des Personals (Begleitmaßnahme oder ggf. TZ-Komponente)
- ◆ Aufbau/Weiterentwicklung eines Rechnungs- und Gebührensystems

Die geordnete Deponie bildet dabei mit Blick auf die Investitionen die bedeutsamste Komponente. Soweit aufgrund der Standortgegebenheiten vertretbar werden bei der Konzeption und dem Bau der geordneten Deponie Möglichkeiten zur Kostenreduzierung genutzt:

- ◆ Verzicht auf Kombinationsbasisabdichtung/Einsatz einer mineralischen Dichtung mit bituminöser Schutzschicht
 - ◆ Verzicht auf eigene Sickerwasserreinigungsanlage/Anwendung der Sickerwasserrückführung („Reaktordeponie“), Mitbehandlung in kommunalen Kläranlagen
 - ◆ einfache Vorbehandlung von Krankenhausabfällen
- Aus den genannten ökonomischen Gründen, sehr viel stärker aber aufgrund entwicklungspolitischer Ziele (→ Millennium Development Goals/Armutsorientierung, Beschäftigungswirkung) unterstützen wir in der

Tabelle 1:
Ökonomische Kennwerte ausgewählter Vorhaben

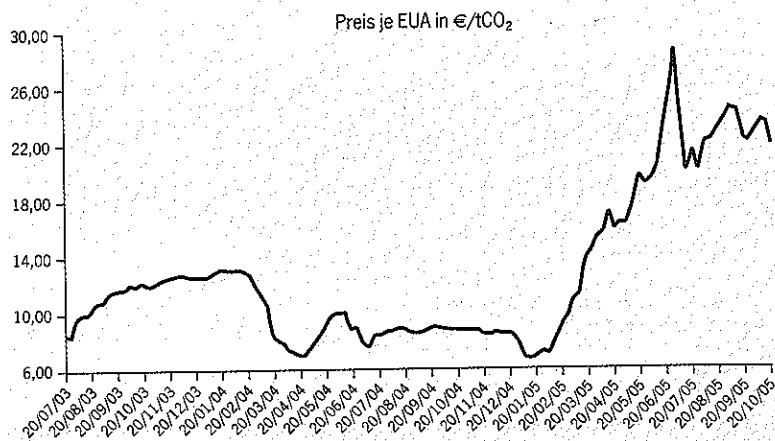


Abbildung 2:
Preisentwicklung für
EU-Allowances

Regel keine Investitionen in höherwertige technische Getrenntsammlungs- und Sortiersysteme. Hier streben wir primär eine Integration oder Kooperation mit dem informellen Sektor an. Die Vorbehandlung von Abfällen vor der Ablagerung zur Verbesserung der Ablagerungseigenschaften der Abfälle und Minimierung der Deponieemissionen ist zwar wünschenswert, scheitert aber bislang an den ökonomischen Realitäten.

3. Emissionshandel und internationaler Zertifikatemarkt

3.1 Bedeutung des Emissionshandels für die Abfallwirtschaft

Im Hinblick auf den Klimaschutz sind die Gasemissionen aus Deponien und Müllkippen aufgrund ihres hohen Methangehalts besonders problematisch. Deponiegas besteht zu etwa 50 % aus Methan, das das 21-fache Treibhausgaspotenzial im Vergleich zu Kohlendioxid aufweist. Vorhaben zur Methanumwandlung und -vermeidung sind daher in besonderem Maße geeignet, zur Reduzierung klimaschädigender Emissionen beizutragen. Diese Emissionsreduktionen können auf relativ kostengünstige Weise erzielt werden. Schon heute gehören Deponiegasbehandlungs- und ggf. Verwertungsmaßnahmen bei bestehenden Müllkippen zu den wirtschaftlich lukrativsten unter den bislang im Rahmen der so genannten „flexiblen projektbasierten Mechanismen“ (Clean Development Mechanism – CDM und Joint Implementation – JI, s. u.) realisierten Projekte. Nachfolgend erfolgt daher zunächst ein Exkurs auf die Grundzüge des Emissionshandels und des internationalen Zertifikatemarkts.

3.2 Hintergrund

Die Bedrohung aus zunehmenden CO₂-Emissionen und dem daraus resultierenden Treibhauseffekt (Stichwort: Klimawandel) war Anlass für die erste Weltklimakonferenz der Vereinten Nationen 1992 in Rio de Janeiro. Aufbauend auf den Vereinbarungen dieser Konferenz wurde 1997 das Kyoto-Protokoll mit quantitativen Zielen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen der Industrieländer verabschiedet. Danach müssen die Industrieländer ihre Emissionen bis 2010 im Durchschnitt um 5,2 % bezogen auf das Niveau von 1990 senken. Die Europäische Union hat sich zu einer Reduzierung von 8 % verpflichtet. Innerhalb der EU hat sich Deutschland im Rahmen eines „burden-sharing“ (Lastenverteilung innerhalb der EU) zu einer Re-

duktion von 21 % gegenüber 1990 verpflichtet. Bis 2000 wurde das Reduktionsziel von deutscher Seite bereits zu fast 90 % erfüllt. Davon haben die in den Jahren 1990 bis 2003 durchgeführten abfallwirtschaftlichen Maßnahmen mit rd. 30 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten einen Beitrag von über 12 % geleistet.

3.3 Internationaler Zertifikatemarkt

Im Gegensatz zu den bisherigen, überwiegend ordnungsrechtlichen Ansätzen zum Klima- und Umweltschutz sieht das Kyoto-Protokoll so genannte „flexible Mechanismen“ vor: Kerngedanke ist, mit dem Instrument des Zertifikatehandels Investitionen in Emissionsreduktionsmaßnahmen jeweils dort hin zu lenken, wo dies am kostengünstigsten erfolgen kann bzw. die eingesetzten Mittel die größte Wirkung entfalten.

Handelbare Zertifikate im Klimaschutz existieren bereits seit einigen Jahren auf globaler, regionaler, nationaler und auch auf privater Ebene. Die Weltbank hat mit dem Prototype Carbon Fund (PCF, www.prototypecarbonfund.org) den ersten Fonds entwickelt, der CO₂-Zertifikate erwirbt. Mittlerweile hat die Weltbank für Käufe von Emissionsgutschriften mehr als 1 Mrd USD zur Verfügung gestellt. In den PCF haben bspw. private (u. a. Deutsche Bank, RWE, Rabo Bank) und staatliche Akteure (u. a. die Regierungen von Kanada, Japan) eingezahlt. Ziel des Fonds ist die Marktentwicklung und die Standardisierung von Zertifikaten. Neben dem PCF hat die Weltbank auch einen Fonds für Kleinprojekte (Community Development Carbon Fund) sowie verschiedene Fonds mit europäischen Regierungen (Niederlande, Spanien, Italien) aufgelegt. Zudem haben die Niederlande, Österreich, Dänemark und Belgien eigene Kaufprogramme entwickelt. Diese Regierungsprogramme kaufen CO₂-Zertifikate, um die nationalen CO₂-Reduktionsverpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll zu erfüllen. Auf Unternehmensebene kaufen private Unternehmen CO₂-Zertifikate, um Reduktionsverpflichtungen aus nationalen oder europaweiten Systemen kostengünstig zu erfüllen, z. B. im Vereinigten Königreich, in Dänemark und in einzelnen Bundesstaaten der USA sowie seit Jahresbeginn 2005 auch das Emissionshandelssystem in der Europäischen Union. Zunehmend treten auch private Investmentfonds auf die Märkte, die sich aus dem frühzeitigen Kauf von Zertifikaten substantielle Gewinne versprechen.

Die meisten Systeme beschränken sich auf das wichtigste klimaschädigende Treibhausgas CO₂. Offen ist, ob die unterschiedlichen Zertifikate systemüberschreitend einsetzbar sind und ob und wie sich gegebenenfalls ein Wechselkurs unter ihnen bilden wird.

Die Preise für CO₂-Zertifikate lagen in der Vergangenheit zwischen 0,4 USD pro Tonne CO₂ in Dänemark und knapp 18 EUR im Auktionsverfahren in Großbritannien. Prognosen über Preise von CO₂-Zertifikaten weisen ein sehr breites Spektrum auf. Schätzungen der EU-Kommission gehen von 15 bis 75 EUR pro Tonne CO₂ aus, der Bundesverband der Deutschen Industrie von 200 EUR. Die Marktentwicklung für EU-Allowances (Emissionsrechte) ist seit dem Start des Europäischen Handelssystems (s. Abbildung 2 und Kap. 2.3.) steil nach oben gegangen. Sie liegen derzeit (Stand Ende Januar 2006) bei 28 EUR pro Tonne CO₂.

3.4 EU-Handelssystem und Umsetzung in Deutschland

Für europäische Unternehmen ist das EU-Handelssystem von ausschlaggebender Bedeutung. Im Juli 2003 wurde von allen Mitgliedsstaaten das Emissionshandelssystem (ETS) beschlossen, dessen Einführung zum 1. 1. 2005 erfolgte und in zwei Phasen gestaffelt ist: 2005–2007 sowie 2008–2012.

EU-weit sind zunächst ca. 10.000 Industrieanlagen, davon ca. 1.850 in Deutschland, betroffen, die den Branchen Energieerzeugung, Bau-Steine-Erden, Metallverarbeitung und Zellstoff/Papier angehören. In der ersten Phase wird nur mit CO₂-Emissionsrechten gehandelt, in der zweiten Phase eventuell auch mit Rechten aller im Kyoto-Protokoll festgelegten Treibhausgase¹.

Die Umsetzung des Emissionshandelssystems ins deutsche Recht erfolgte mit dem Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG). Der für das Europäische Emissionshandelssystem notwendige Nationale Allokationsplan (NAP) wurde am 31. 03. 2004 von der Bundesregierung bei der EU vorgelegt und mit dem „Zuteilungsgesetz 2007“ im Bundestag beschlossen. Im Dezember 2004 haben alle vom Emissionshandel betroffenen Unternehmen in Deutschland ihre Zuteilungsbescheide durch die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHST) erhalten.

3.4.1 Handlungsoptionen der Unternehmen

Um Emissionsverpflichtungen einzuhalten, haben die Unternehmen verschiedene Möglichkeiten. Zum einen können sie durch interne Maßnahmen zur Reduzierung von Emissionen den zusätzlichen Bedarf vermeiden. Falls dies nicht, nicht in genügendem Umfang oder nur zu unvermeidbaren Kosten möglich ist, können sie Emissionsrechte an den sich entwickelnden Märkten sowie Emissionsgutschriften über die so genannten projektbezogenen Mechanismen Joint Implementation (JI) und Clean Development Mechanism (CDM) erwerben. Diese können dann in EU-Emissionsberechtigungen umgetauscht werden. Eine entsprechende Ergänzung zur Emissionshandelsrichtlinie der EU (Linking Directive) ist seit Oktober 2004 in Kraft. Die Umsetzung in nationales Recht wurde im Juni 2005 mit dem „Projekt-Mechanismen-Gesetz“ (Pro-MechG) im Bundestag beschlossen.

3.4.2 Clean Development Mechanism (CDM)

Der CDM ist einer der beiden flexiblen und projektbasierten Kyoto-Mechanismen. Voraussetzung für den CDM sind Projekte in Entwicklungsländern, die dort zu einer Verminderung von Treibhausgasen beitragen. Diese Emissionsminderungen werden im Rahmen eines Zertifizierungsprozesses durch den Executive Board des UN-Klimasekretariats überprüft. Für die erreichte Emissionsminderung werden so genannte „Certified Emission Reductions (CER)“ ausgestellt, die nach Inkrafttreten der Ergänzungsrichtlinie zur EU-Emissionshandelsrichtlinie seit 1. 1. 2005 auch zur Erfüllung der jeweiligen Emissionsverpflichtung im Rahmen des Emissionshandelssystems eingesetzt werden können.

1 Distickstoffoxid (N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW, HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW, PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆)

3.4.3 Joint Implementation (JI)

JI ist ein Instrument zur Umsetzung von Klimaschutzprojekten in Industrie- und Transformationsländern. Auch hier müssen die Emissionsminderungen durch eine unabhängige Institution überprüft werden. Der Investor erhält so genannte „Emission Reduction Units (ERU)“, die er ebenfalls im EU-Emissionshandelssystem verwenden kann. Die Generierung der ERUs ist ab 2008 möglich.

3.5 Der KfW Klimaschutzfonds

In Deutschland hat die KfW Bankengruppe in Abstimmung mit dem Bund einen Klimaschutzfonds vorbereitet, der Emissionsgutschriften aus JI- und CDM-Projekten erwirbt.

Als Abnehmer dieser Emissionsgutschriften kommen vor allem deutsche und europäische Unternehmen in Frage, die im Rahmen des EU-Emissionshandelssystems ihre Emissionen reduzieren müssen oder zukünftig mit Reduktionsverpflichtungen rechnen und die die projektbezogenen Kyoto-Mechanismen nutzen wollen. Der Fonds kauft Emissionsgutschriften aus Entwicklungs- und Transformationsländern (so genannte CERs und ERUs) auf und gibt diese an die Einzahler im Verhältnis ihrer Einlagen weiter. Den beteiligten Unternehmen wird mit dem Fonds ein Instrument zur Verfügung gestellt, das den kostengünstigen Erwerb von Emissionsgutschriften aus JI- und CDM-Vorhaben ermöglicht. Abbildung 3 zeigt das Fondskonzept.

So können sich Unternehmen bereits frühzeitig werthaltige und kostengünstige Emissionsgutschriften für die 2. Phase des EU-Emissionshandelssystems sichern. Er steht aber auch allen Unternehmen offen, die z. B. Emissionsgutschriften aus Image- oder PR-Gründen erwerben wollen.

Der KfW-Klimaschutzfonds bietet Unternehmen folgende Vorteile:

- ◆ Beschaffung kostengünstiger Emissionsgutschriften
- ◆ Langfristige Abnahmeverträge zu fixen Preisen mit den Lieferanten der Emissionsgutschriften
- ◆ Reduzierung von Transaktionskosten gegenüber eigenen JI-/CDM-Maßnahmen
- ◆ Geringere Risiken durch Portfoliobildung
- ◆ Nutzung des Zugangs der KfW Bankengruppe zu attraktiven Projekten und der Erfahrungen aus der Export- und Projektfinanzierung sowie der finanziellen Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern

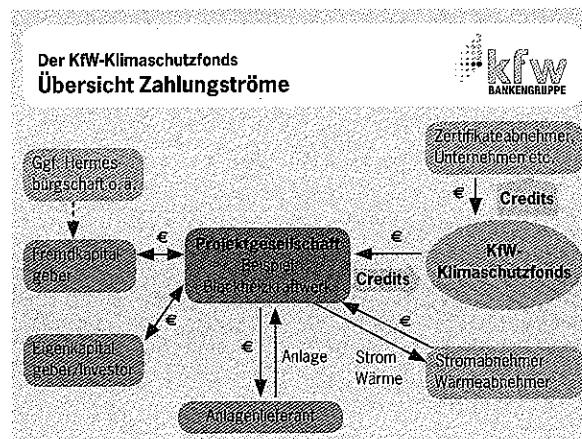


Abbildung 3: Konzept des KfW Klimaschutzfonds

Tabelle 2a:
Gesamtmüll-
deponierung

| (Gesamtmüll-)Kompostierung | |
|--|--|
| + Aus technischer Sicht gut geeignete Technologie aufgrund der Zusammensetzung und Eigenschaften der Abfälle (hohe Organikgehalte) | - Eingeschränkte Produktqualität, Absatz und Akzeptanz für Kompost problematisch |
| + Reduzierung Deponievolumenbedarf, der deponie-seitigen Emissionen und der Nachsorgeaufwendungen | - Geruchsproblematik |
| + Einstieg in Stoffstrommanagement und vorsorgende Abfallwirtschaft | - Mehrkosten je nach Verfahrenstechnik deutlich bis erheblich (10–25 € pro Einwohner und Jahr) |
| + Beitrag zum Klimaschutz | - Nachhaltigkeit der Strategie nur bei langfristig gesicherter Verwertung gegeben |

Tabelle 2b:
Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung

| Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung | |
|--|---|
| + Gut geeignete Technologie aufgrund der Zusammensetzung und Eigenschaften der Abfälle (hohe Organikgehalte) | - Mehrkosten bei technologisch einfachen Verfahren bedingt tragbar (3–5 € pro Einwohner und Jahr), bei höherwertigen Verfahren erheblich (10–20 € pro Einwohner und Jahr) |
| + Reduzierung Deponievolumenbedarf, der deponie-seitigen Emissionen und der Nachsorgeaufwendungen | |
| + Einstieg in Stoffstrommanagement und vorsorgende Abfallwirtschaft | |
| + Beitrag zum Klimaschutz | |

Tabelle 2c:
Thermische Abfallbehandlung

| Thermische Abfallbehandlung | |
|---|--|
| + Weitestgehende Reduzierung des Deponievolumenbedarfs, der deponie-seitigen Emissionen und der Nachsorgeaufwendungen | - Abfallzusammensetzung und -eigenschaften erlauben i. d. R. keine selbstgängige Verbrennung (hohe Wassergehalte, hohe Inertanteile) |
| + Beitrag zum Klimaschutz | - (Unberechtigtes) schlechtes Image und geringe Akzeptanz bei Projektträgern und in der Bevölkerung |
| | - Mehrkosten nur in Ausnahmefällen tragbar (20–30 € pro Einwohner pro Jahr) |

Daneben können Emissionsgutschriften auch einen wichtigen Baustein für die Finanzierung von Projekten darstellen. Denn die Erlöse aus dem Verkauf von Emissionsgutschriften verbessern den Cash-flow und damit die Kreditwürdigkeit und Rentabilität des Projekts. Außerdem ist es möglich, Emissionsgutschriften als zusätzliche Sicherheit zu vereinbaren. Unter Umständen können diese sogar entscheidend für die Finanzierbarkeit eines Vorhabens sein.

4. Perspektiven für künftige Vorhaben

4.1 Geordnete Deponie als Übergangslösung?

Vor dem Hintergrund der sehr begrenzten ökonomischen Rahmenbedingungen bildet die geordnete Deponie bislang die Standardlösung bei Vorhaben der Siedlungsabfallwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern. Sie ist die kostengünstigste unter den umweltverträglichen Lösungen und notwendige Komponente jeder Entsorgungsstrategie, stellt letztlich aber nur einen Kompromiss zwischen dem aus Umweltschutz-

und Klimaschutzgründen Wünschenswerten und dem ökonomisch Machbaren dar. Auch bei ordnungsgemäßem Betrieb bilden die Sickerwasser- und Deponiegasemissionen ein latentes Umweltrisiko, die Finanzierung der Nachsorgekosten ist nicht gesichert.

Die im Hinblick auf den Klimaschutz besonders problematischen Deponiegasemissionen können aus betrieblichen und aus technischen Gründen selbst mit hochwertigen Gasfassungssystemen nur etwa zur Hälfte gefasst und behandelt werden. Zudem ist in den Entwicklungs- und Schwellenländern das Gasbildungspotential aufgrund der weitaus höheren Anteile biologisch abbaubarer Organik in den Abfällen höher und die Gasbildung setzt früher und stärker ein, also in einer Phase, in der aus betrieblichen Gründen eine Gasfassung noch nicht möglich ist.

Aus fachlicher Sicht sollte die geordnete Deponie somit nur eine Übergangslösung sein. Sie stellt einen ersten, wenn auch substanziellen Schritt in eine ordnungsgemäße und umweltverträglichere Form der Entsorgung in Entwicklungs- und Schwellenländern dar, der bereits zu entscheidenden Verbesserungen der häufig katastrophalen Entsorgungssituation führt, jedoch auch erhebliche zusätzliche finanzielle Belastungen für die Entsorgungsträger und die angeschlossenen Nutzer der Anlagen mit sich bringt. Dies gilt vielfach auch für die Transformationsländer und sogar einige neue EU-Mitgliedsstaaten.

4.2 Optionen der Abfallvorbehandlung

Vorgelagerte Verfahren wie die (Gesamtmüll-)Kompostierung, die mechanisch-biologische Abfallbehandlung (MBA) und die thermische Abfallbehandlung (TAB) vor der Ablagerung reduzieren das Gasbildungspotential erheblich: Bei der MBA um bis zu 90 %, mit der TAB wird sogar eine nahezu vollständige Inertisierung erreicht. Die Vorbehandlung führt zudem zu deutlich geringeren Sickerwasserbelastungen und verkürzt die Nachsorgezeiträume der nachgeschalteten Deponien. Eine Vorbehandlung der Abfälle ist somit äußerst wünschenswert. In Tabelle 2 wird eine Einschätzung der Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Technologien auf Basis der bisherigen Erfahrungen mit Abfallvorhaben in Entwicklungs- und Schwellenländern vorgenommen.

Die mechanisch-biologische Abfallbehandlung hat aus heutiger Sicht das größte Potential, um als Vorbehandlungsverfahren in Entwicklungs- und Schwellenländern in breiterem Maße zum Einsatz zu kommen. Reale Marktchancen in Entwicklungs- und Schwellenländern haben derzeit jedoch nur kostengünstigere Verfahren. Technologisch aufwändigere Verfahren kommen ebenso wie die thermische Abfallbehandlung aus heutiger Sicht nur in Sonderfällen (Großstädte, Industriezonen, gefährliche Abfälle) in Frage. Größere Chancen bei den thermischen Verfahren hat die Co-Verbrennung oder „Co-processing“ insbesondere in Zementwerken, jedoch erfordert dies eine vorherige Stoffstromtrennung zur Separierung geeigneter Chargen. Für die in der Vergangenheit relativ häufig eingesetzte Gesamtmüllkompostierung liegen überwiegend negative Erfahrungen vor, so dass ein Einsatz nur in Sondersituationen möglich erscheint.

5. Ausblick

Der Handel mit klimabezogenen Emissionsgutschriften gewinnt für Vorhaben der Abfallwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern, aber auch in Transformationsländern und ggf. in den neuen EU-Mitgliedstaaten erhebliche Bedeutung. Entscheidende Bedeutung unter ökonomischen Aspekten hat die Definition und Anerkennung der so genannten ‚Baseline‘, d.h. die in einem Land üblichen Praktiken und rechtlich vorgegebenen Standards der Abfallentsorgung. Vom Executive Board des UN-Klimareferats werden nur Vorhaben anerkannt, die zusätzliche Maßnahmen zum Klimaschutz beinhalten und über die Baseline hinausgehen (sog. ‚additionality‘). Vorhaben in Entwicklungs- und Schwellenländern sind hier begünstigt, da aufgrund der vorherrschenden Entsorgungspraxis bereits durch einfache Maßnahmen erhebliche Emissionsreduktionen erzielt werden. Die für solche Vorhaben gewährten Emissionsgutschriften setzen sich zum weitaus höheren Anteil aus der Fassung und Umwandlung von Methan zusammen, die zusätzliche Verwertung des Deponiegases führt nur zu kleinen Mehrerträgen durch die Substitution von Primärenergieträgern.

Vorhaben zur Kompostierung und Vergärung von Abfällen befinden sich in der Vorbereitung. Vom Executive Board beim ‚United Nations Framework Convention on Climate Change‘ (UNFCCC) sind Methodologien zur Ermittlung der CO₂-Reduktion für Vorhaben zur Kompostierung und zur Vergärung von Abfällen angenommen worden. Die Methodologie für Deponiegasnutzungsprojekte ist bereits konsolidiert und damit auch für vergleichbare Vorhaben anwendbar. Dem KfW-Klimaschutzfonds liegen aber auch mehrere Projektvorschläge vor, die den Einsatz höherwertiger Behandlungstechniken zum Gegenstand haben.

Überschlägig kann abgeschätzt werden, dass bei Vorhaben zur Methanvermeidung – abhängig vom Verlauf der prognostizierten Deponiegasmengen im Basiszenario (keine Realisierung des Vorhabens und direkte Ablagerung der Abfälle ohne Vorbehandlung) – in den Anfangsjahren pro Tonne angelieferten Abfall Emissionsgutschriften in Höhe von etwa 0,3–0,4 t CO₂ erzielt werden können. Entsprechend dem prognostizierten Verlauf der Deponiegasproduktion steigt dieser Anteil bei gleich bleibender Abfallmenge nach etwa 10 Jahren auf etwa 1 t CO₂ je Tonne Abfall und in den Folgejahren noch darüber hinaus. Die Erlöse aus Emissionsgutschriften entsprechen somit dem Verlauf der Deponiegasprognose.

In dem Maße, in dem es gelingt, handelbare Emissionsgutschriften im Rahmen der Projekte zu generieren und je nach Höhe der Vergütungserlöse können die zusätzlichen Einnahmen genutzt werden, um höherwertige Behandlungstechniken einzusetzen und damit eine nachhaltigere Abfallwirtschaft auch in Entwicklungs- und Schwellenländern zu implementieren. Dabei dürfen die Kostendeckungsbeiträge jedoch nicht überschätzt werden. Aus heutiger Sicht werden sich die Erlöse voraussichtlich zwischen 5–10 € pro Tonne CO₂ bewegen. Gemessen an den heutigen Kosten der Entsorgungssysteme in Entwicklungs- und Schwellenländern würde dies einen Kostendeckungsbeitrag in Höhe von 20–30 % der Kosten des Entsorgungssystems (vgl. Ta-

belle 1) bedeuten. Selbst bei Einsatz technologisch einfacher mechanisch-biologischer Vorbehandlungsverfahren können die dadurch verursachten zusätzlichen Kosten nur teilweise durch Einnahmen aus den Emissionsgutschriften gedeckt werden. Exportchancen in Entwicklungs- und Schwellenländern für technologisch höherwertige Verfahren werden daher auf absehbare Zeit nur in dem Maße bestehen, wie in den jeweiligen Ländern Möglichkeiten und die politische Bereitschaft vorhanden sind, dauerhafte Subventionen für eine nachhaltigere Abfallwirtschaft zu zahlen.

Weiterführende Informationen

www.bmz.de
www.kfw-entwicklungsbank.de
www.gtz.de
www.deginvest.de
www.unfccc.int/2860.php –
United Nations Framework Convention on Climate Change
Fachpublikationen/ Online Bibliothek im Internet
(<http://www.kfw-entwicklungsbank.de/DE/Service/OnlineBib148/>
Inhalt.jsp)
klimaschutzfonds@kfw.de
Jahresbericht über die Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern
Ergebnisbericht über die Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern

Anschrift des Autors:

Dipl.-Ing. Wolfgang Pfaff-Simoneit
KfW Entwicklungsbank
Palmengartenstraße 5–9, 60325 Frankfurt/Main
Tel.: +49 (0)69 74 31-0
Fax: +49 (0)69 74 31-32 79,
E-Mail: wolfgang.pfaff-simoneit@kfw.de

FORUS®

Wir präsentieren Ihnen
eine umfangreiche **Produktpalette**
und einen individuellen **Service**.

MÜLL- aufbereitung

- Haus-, Sperr-, Gewerbemüll,
Teppiche und Matratzen
- Vorzerkleinern
- Cruncher

FORUS GmbH Fahrzeugbau-Zerkleinerungstechnik
Ernst-Alban-Straße 6 · D-17192 Waren (Müritz)
Tel.: (0 39 91) 12 11 55 · Fax: (0 39 91) 12 11 52
E-mail: forus@t-online.de · www.forus.de