

KLIMARELEVANZ DER ABFALLWIRTSCHAFT



Impressum

Herausgeber: Umweltbundesamt
Pressestelle
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
E-Mail: pressestelle@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Stand: Januar 2011

Gestaltung: UBA

Titelfoto: Ökologische Müllverarbeitung
© th-photo - Fotolia.de

Inhalt

Einleitung	2
Wie entstehen Treibhausgase im Abfallsektor und wie können sie vermieden oder gemindert werden?	2
Ökobilanzielle Betrachtung	2
Ergebnisse für Deutschland	3
Bilanzierte Szenarien	4
Ergebnisse für die Europäische Union (EU 27)	5
Vereinigte Staaten von Amerika (USA)	7
Klimabilanz der Siedlungsabfallwirtschaften in der Türkei, Tunesien und Mexiko	8
Fazit	8
Quellen	9

Einleitung

Abfallwirtschaftliche Maßnahmen leisten einen wesentlichen Beitrag zur kostengünstigen Minderung von Treibhausgasen. Die nötigen Schritte zur Umstrukturierung hin zu einer „klimafreundlichen“ Abfallwirtschaft sind bekannt und verlässliche Techniken für Recycling und Abfallbehandlung vorhanden. Bei einem Ausstieg aus der Deponierung unbehandelter Abfälle, einhergehend mit gesteigerten Recyclingraten sowie energieeffizienter Behandlung der Restabfälle, werden umgehend Erfolge bei der Treibhausgasminderung erzielt.

Noch 1990 hat die deutsche Siedlungsabfallwirtschaft das Klima mit fast 38 Millionen Tonnen klimaschädlicher Gase belastet. Heute entlastet sie das Klima um 18 Millionen Tonnen - jedes Jahr. Die dadurch erreichten Einsparungen durch die Kreislaufwirtschaft von 56 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten gegenüber 1990 entsprechen rund einem Viertel des bis 2006 erreichten gesamten Rückgangs der Treibhausgasemissionen in Deutschland.

Während in Deutschland seit Mitte 2005 die Deponierung von Siedlungsabfall ohne Vorbehandlung nicht mehr erlaubt ist, spielt in den meisten anderen Staaten die Ablagerung von unbehandelten Abfällen bis heute eine erhebliche Rolle. Noch 2007 wurden in der EU 27 über 42 Prozent der Siedlungsabfälle deponiert, in den USA sogar 54 %. Da in Entwicklungs- und Schwellenländern das Abfallaufkommen steigt und die Abfallwirtschaft dort erst im Aufbau begriffen ist, ist weltweit noch ein enormes Vermeidungspotenzial klimaschädlicher Gase im Abfallsektor zu erschließen.

Wie entstehen Treibhausgase im Abfallsektor und wie können sie vermieden oder gemindert werden?

Den Hauptbeitrag an Treibhausgasen liefern Methanemissionen aus Deponien, die sich durch anaerobe Zersetzung von organischem Material bilden. Der Nationale Inventarbericht [NIR 2010], in dem Deutschland seine Treibhausgasemissionen an das Klimasekretariat der Vereinten Nationen berichtet, rechnet der deutschen Abfallwirtschaft wegen der Reduzierung der auf Deponien abgelagerten Abfallmengen und der Erfassung und energetischen Nutzung des Deponiegases Methan ca. 28 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente als Emissionsminderung an (für den Zeitraum 1990 bis 2008). Wir prognostizieren bis 2012 weitere Einsparungen im Deponiebereich, da die Deponiegasbildung älterer Ablagerungen

abklingt und seit Juni 2005 die Deponierung von Abfällen mit signifikanter Methanbildung nicht mehr zulässig ist. Die Einhaltung der Kriterien der Abfallablagerungsverordnung ist nur durch eine mechanisch-biologische oder thermische Behandlung der Abfälle einzuhalten. Bis 2012 werden die deponiebedingten Methanemissionen in Deutschland um über 90 % gegenüber 1990 zurückgehen.

Durch die Verschiebung der Abfallströme, von der Deponierung hin zu mehr Recycling und energetischer Nutzung der Restabfälle, werden noch weitere Beiträge zur Minderung von Treibhausgasen erzielt.

Ökobilanzielle Betrachtung

Im Jahr 2005 hatten wir das Klimaschutzpotenzial der Siedlungsabfallwirtschaft in einem Forschungsvorhaben untersuchen lassen [Ökoinstitut /ifeu 2005]. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass der Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz größer ist als es die Bilanzierung im Nationalen Inventarbericht vermuten lässt. Im NIR werden nach den Regeln des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) für den Sektor Abfall vor allem die Emissionen aus Deponien berichtet. Die Gutschriften z.B. aus dem genutzten Strom oder der Wärme aus Müllverbrennungsanlagen (MVA) werden im Sektor Energie verbucht. Andere Leistungen der Abfallwirtschaft z.B. aus der stofflichen Verwertung werden im Sektor Industrie gut geschrieben. Dadurch entsteht ein unvollständiges Bild: der Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz wird nicht angemessen dargestellt.

Auch in der im Januar 2010 veröffentlichten Studie „Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft“ [Ökoinstitut /ifeu 2010] wird deshalb als Bilanzmethode eine, auf die Umweltkriterien Klimaschutz und fossile energetische Ressourcen¹ reduzierte, Ökobilanz nach ISO 14040 und 14044 gewählt. Die Aufwendungen der Abfallwirtschaft, wie Sammlung, Transporte, Sortierung, Aufbereitung, Verwertung und Beseitigung werden beginnend bei der Bereitstellung der Abfälle erhoben. Die Herstellung und der Gebrauch der Produkte, bevor sie zu Abfall werden, liegen außerhalb der Systemgrenze. Mit der Gutschriftenmethode werden für die durch die Abfallwirtschaft bereitgestellten Sekundärprodukte oder Energie, die dadurch ersetzten Primärprodukte bzw. konventionell erzeugte Energie in sogenannten Äquivalenzprozessen gegenübergestellt. Daraus ergeben sich „Gutschriften“, die mit den Belastungen aus dem Umgang mit den Abfällen verrechnet werden.

Ergebnisse für Deutschland

Die Studie enthält eine Bestandsaufnahme für das Jahr 2006 und mehrere Szenarien für 2020, um das noch vorhandene Minderungspotenzial zu identifizieren.

Es wird dabei stets mit gleichen Abfallmengen bilanziert, um die Nutzengleichheit und damit die Vergleichbarkeit der Szenarien zu gewährleisten. Einflüsse durch Abfall vermeidende Maßnahmen können in dieser Bilanzierung nicht abgebildet werden, da hier nur die Auswirkungen ab Abfallanfall betrachtet werden.

Tabelle 1: Abfallaufkommen gemäß Abfallbilanz 2006 (STBA 2008)

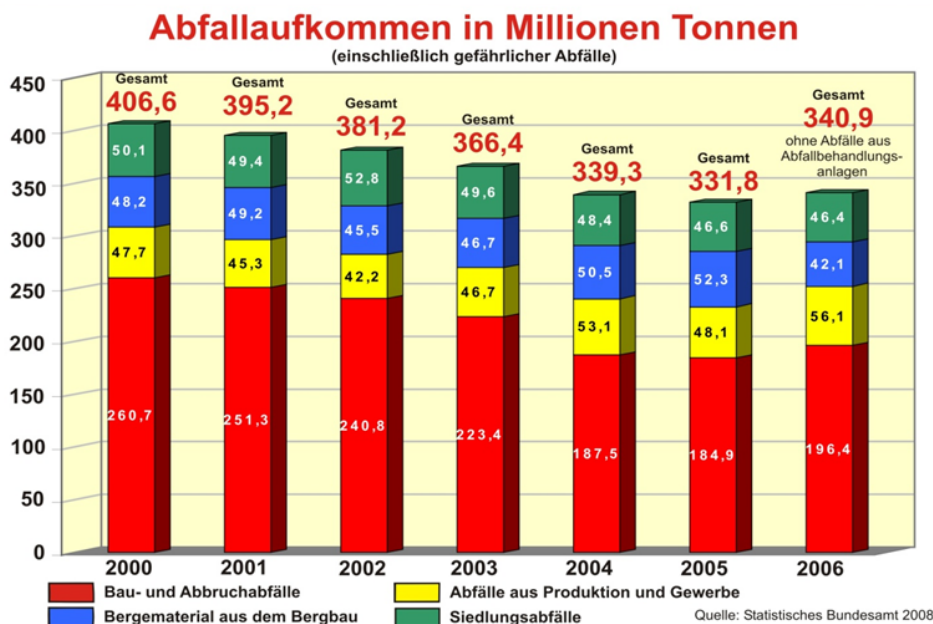
Abfälle	in 1.000 t
Siedlungsabfälle insgesamt	46.426
Haushaltsabfälle	40.827
Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle gemeinsam über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelt	14.260
Sperrmüll	2.247
Abfälle aus der Biotonne	3.757
Garten- und Parkabfälle biologisch abbaubar	4.044
Glas	1.929
Papier, Pappe, Kartonagen	8.080
Leichtverpackungen / Kunststoffe	4.532
Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle getrennt vom Hausmüll angeliefert oder eingesammelt	3.821
Summe²	42.670

Zusätzlich zu den Abfällen aus Haushalten werden in der Anfang 2010 veröffentlichten Studie erstmals auch Althölzer mit betrachtet. Hier beschränkt sich die Untersuchung nicht auf den Herkunftsbereich Haushalte, sondern es wird das Altholzaufkommen aus allen Herkunftsbereichen (neben Altholz im Sperrmüll auch Verpackungsholz und Bau- und Abbruchholz) zugrunde gelegt. Altholz wurde nicht auf den Anteil in den Siedlungsabfällen begrenzt, da es sich um ein sehr einheitliches Material handelt, das unabhängig von der Herkunft ähnlichen Verwertungswegen zugeführt wird. Darüber hinaus ist der Anteil des Altholzes an dem Gesamtbeitrag der Abfallwirtschaft zur Senkung von Treibhausgasen besonders relevant. Nach Auswertung zahlreicher Quellen gehen wir von einem Gesamtaufkommen an Altholz von 6,9 Mio. t aus.

Die Abfallwirtschaft insgesamt weist im Vergleich zu den in dieser Studie untersuchten Mengen ein deutlich höheres Abfallaufkommen auf [STBA 2008]:

- Abfallaufkommen insgesamt: 372,9 Mio. t
- Betrachtete Siedlungsabfälle 42,7 Mio. t (Anteil an der Gesamtmenge 11,4 %)
- Altholzaufkommen 6,9 Mio. t (Anteil an der Gesamtmenge 1,9 %).

Geprägt wird das Gesamtaufkommen zu etwas mehr als der Hälfte durch Bau- und Abbruchabfälle, daneben handelt es sich v.a. um Produktions- und Gewerbeabfälle und Bergematerial aus dem Bergbau.



Bilanzierte Szenarien

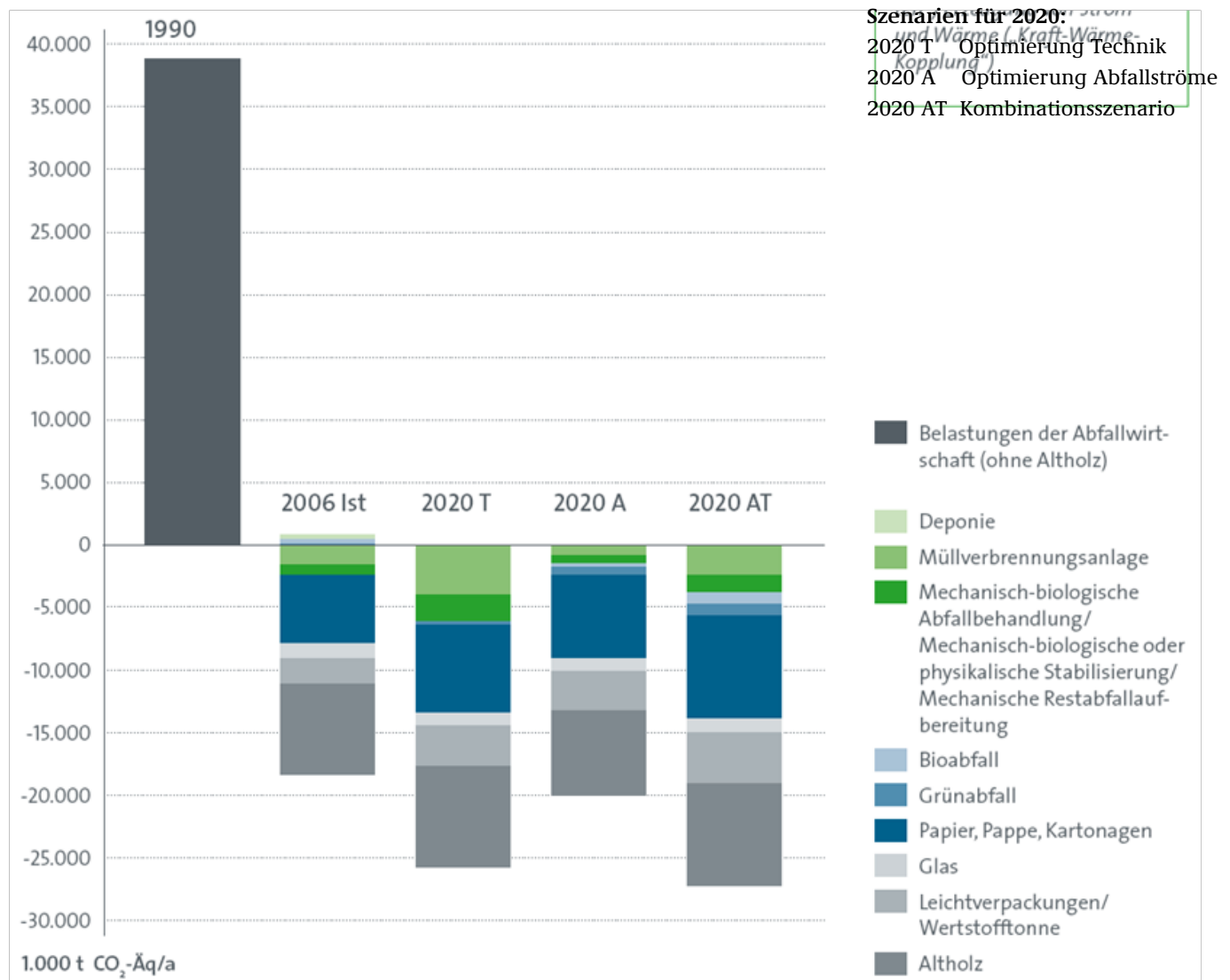
1. 2006
Bilanzierung des Ist-Zustandes gemäß den Daten des Statistischen Bundesamtes, ergänzt um Berechnungen der Forschungsnehmer
2. 2020 T (Technik)
Verbesserungen der technischen Standards der Behandlungs- und Recyclingtechniken bei unveränderten Abfallmengenströmen, u.a. Erhöhung der Energieeffizienz
3. 2020 A (Abfallströme)
Abbildung der wesentlichen abfallwirtschaftlichen Stoffstromänderungen bedingt durch zusätzliche getrennte Erfassung und Recycling von zusätzlich angenommenen 50 % der 2006 noch im Restmüll und hausmüllähnlichem Gewerbeabfall (HMG) enthaltenen Wertstoffe, ohne technische Verbesserungen
4. 2020 AT (Abfallströme und Technik)
Kombination der Szenarien 2020 T und 2020 A

Unter der Annahme, dass sämtliche Optimierungsmaßnahmen für das Jahr 2020 umgesetzt werden, kann der Beitrag zur Treibhausgasemission der Siedlungsabfallwirtschaft in Deutschland bis dahin noch um weitere 10 Millionen Tonnen CO₂-Äq gesteigert werden.

In der Detailbetrachtung werden die bedeutendsten Einsparungen durch das Recycling von Altpapier und Altholz erreicht, gefolgt vom Recycling der Leichtverpackungen und der energetischen Nutzung des Restmülls in Müllverbrennungsanlagen (s. Abbildung 1).

Bis 2020 strebt Deutschland eine Minderung der Treibhausgasemissionen um insgesamt 40 % gegenüber 1990 an, das entspricht einer Reduktion um etwa 486 Mio. t CO₂-Äq. Der errechnete Beitrag, den die Abfallwirtschaft dazu leisten kann, macht rund 13 Prozent aus.

Abbildung 1: Gesamtergebnisse der Standardbilanz für THG in Deutschland



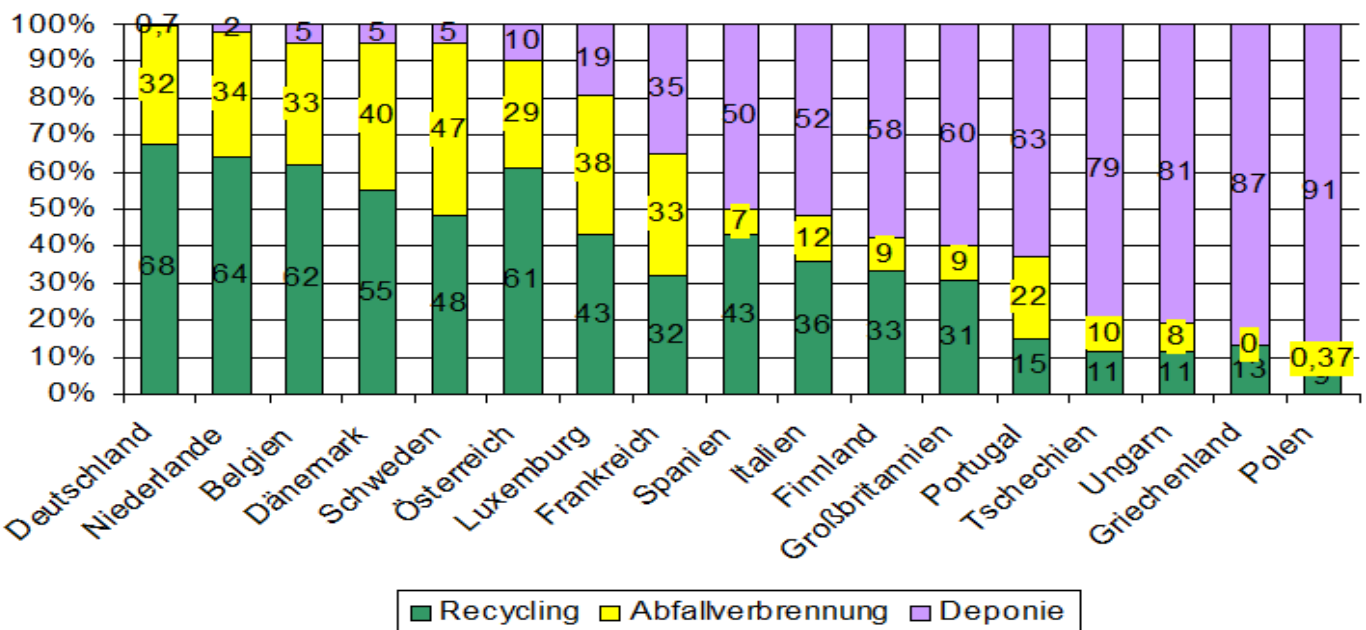


Abbildung 2: Entsorgungspfade von Siedlungsabfall in einer Auswahl von EU-27 Ländern; Stand 2006, Eurostat

Ergebnisse für die Europäische Union (EU 27)

Die Abfallwirtschaft in den 27 Staaten der Europäischen Union ist sehr unterschiedlich strukturiert und arbeitet auf einem technisch unterschiedlichem Niveau. Anders als in Deutschland spielt in vielen EU-Staaten die Deponierung unbehandelter Siedlungsabfälle noch eine wesentliche Rolle (s. Abbildung 2).

In der EU 27 fielen im Jahr 2007 ca. 250 Mio. Tonnen Siedlungsabfall inkl. Altholz an. Davon wurden ca. 29 % getrennt erfasst und verwertet, ca. 21 % verbrannt und mehr als 42 % deponiert.

Abweichend von der Situation in Deutschland ist aber davon auszugehen, dass nur rund 40 % der Deponien mit einer Gasfassung ausgestattet sind, die aber höchstens 50 % der Deponiegase erfassen kann. Dies ergibt eine mittlere effektive Gasfassungsrate von 20 %. Um abweichende Angaben aus einigen anderen Mitgliedstaaten zu berücksichtigen, wurden auch die Ergebnisse für eine effektive Gasfassungsrate von 40 % dargestellt. Aus diesen Annahmen ergibt sich im Jahr 2007 für die EU 27 eine Belastung von 83 bis 110 Mio. Tonnen CO₂-Äq aus der Deponierung. Entlastungen von rd. 32 Mio. Tonnen CO₂-Äq pro Jahr stammen hauptsächlich aus der Verwertung getrennt gesammelter Wertstoffe, der Altholzverwertung und der Restabfallverbrennung.

Die möglichen Minderungspotenziale für das Jahr 2020 gegenüber 2007 für die EU 27 liegen je nach Szenario und angenommener effektiver Gasfassungsrate zwischen 142 und 192 Mio. t CO₂-Äq/a.

Die EU 27 hat kein gemeinsames Kyoto-Ziel, weil die zwölf neueren Mitgliedsstaaten erst nach der Ratifizierung des Kyoto-Protokolls der EU beigetreten sind. Allerdings haben sich die Mitgliedstaaten in einem „Klimaaktionsbündnis“ darauf verständigt ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 um 20 % gegenüber 1990 zu senken (EEA 2009). Um dieses Ziel zu erreichen, ist bis 2020 noch eine Minderung um 600 Mio. t CO₂-Äq nötig. Dazu kann die Abfallwirtschaft 24 bzw. 32 % (je nach Szenario) beitragen.

Ein striktes Deponieverbot für unbehandelte Abfälle nach dem Vorbild von Deutschland, Österreich oder der Schweiz würde die entscheidenden Beiträge zur Verbesserung der Klimaschutzbilanz der Abfallwirtschaft liefern und ist eine notwendige Voraussetzung für eine signifikante Optimierung in der EU 27. Eine ebenfalls erfolgreiche Lenkungsfunktion wird durch Deponiesteuern erreicht wie z.B. in den Niederlanden. Ein Minimalziel sollte die strikte Einhaltung der EU-Deponierichtlinie sein, die konkrete Ziele zur Verringerung der Menge biologisch abbaubarer Abfälle in Deponien setzt. Bis 2016 sollen biologisch abbaubare Abfälle zur Deponierung um 65 % gegenüber 1995 verringert werden. Einige EU Staaten haben dieses Ziel bereits erreicht, andere werden noch entscheidende Veränderungen in ihrer Abfallwirtschaft vornehmen müssen.

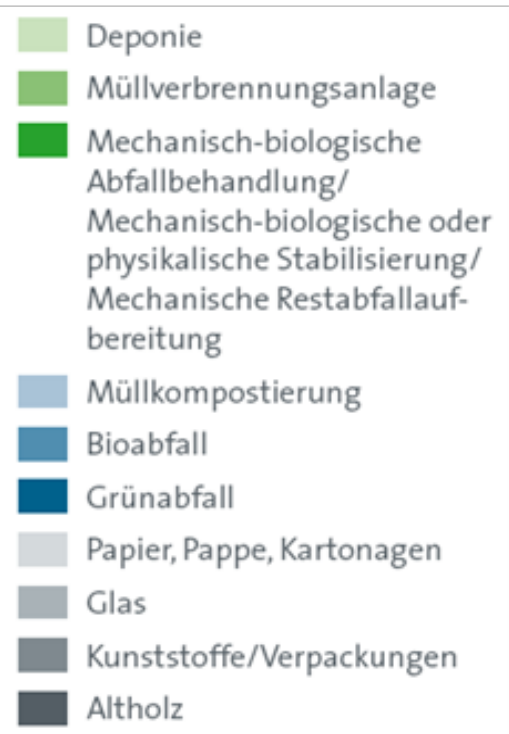
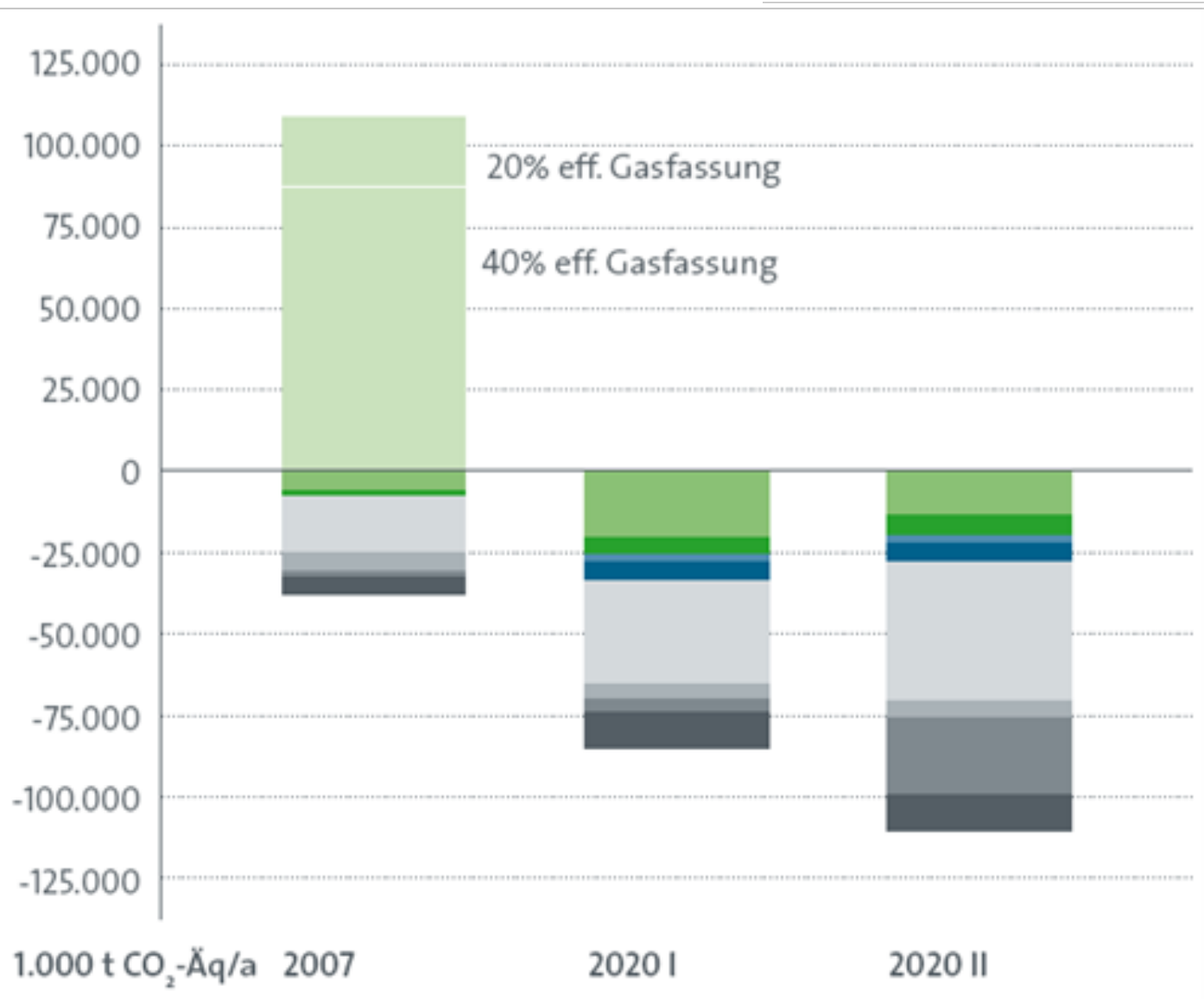


Abbildung 3: Gesamtergebnisse der Bilanz für THG für die EU 27 ³



Vereinigte Staaten von Amerika (USA)

In den USA fielen im Jahr 2008 250 Mio. t Siedlungsabfälle an. Davon wurden 135 Mio. t deponiert (54 %). Die USA ist damit der Staat mit den weltweit höchsten Methanemissionen aus Deponien.

In den USA ist traditionell die Deponierung die vorherrschende Abfallbehandlungsart. Dies ist vor allem auf weite unbesiedelte Flächen zurück zu führen, wo günstig Land für Deponien zur Verfügung steht und sich keine Anwohner gestört fühlen.

Zwar hat sich die Situation gegenüber 2002 stark verbessert, als noch 65 % des Abfalls deponiert wurden, dennoch bietet die verbleibende Menge, die ohne Vorbehandlung deponiert wird, ein riesiges Potenzial für die Nutzung der darin gebundenen Materialien und Energien und damit zur Minderung von Treibhausgasen [Themelis 2004].

In den letzten Jahren hat eine Diskussion eingesetzt, die die Abfallentsorgungspraxis in Frage stellt [The New York Times]. Kritisiert werden vor allem die langen Transportwege (meistens per LKW) aus den großen Städten zu den Deponien in abgelegenen Landstrichen. Es gibt jedoch auch große Vorbehalte in der Öffentlichkeit gegen andere Abfallbehandlungsanlagen, vor allem gegen Abfallverbrennungsanlagen. Es gibt nur 87 MVAn in den USA, die meisten mindestens 15 Jahre alt, und Neubauten sind kaum geplant, weil der Widerstand in der Bevölkerung gefürchtet wird [The New York Times]. In Europa gibt es etwa 400 Abfallverbrennungsanlagen [CEWEP].

Es gibt Auflagen für den Standard der Deponien. So müssen große Deponien nach einem

Bundesgesetz von 1996 das Deponiegas auffangen und verbrennen. Freiwillige Programme unterstützen die Nutzung des gesammelten Methans, etwa das Landfill Methane Outreach Program (US EPA), sowie Anreize auf Staaten- und Bundesebene zur Förderung erneuerbarer Energien (z.B. Steuerentlastungen, Niedrigszins-Anleihen und Renewable Portfolio Standards).

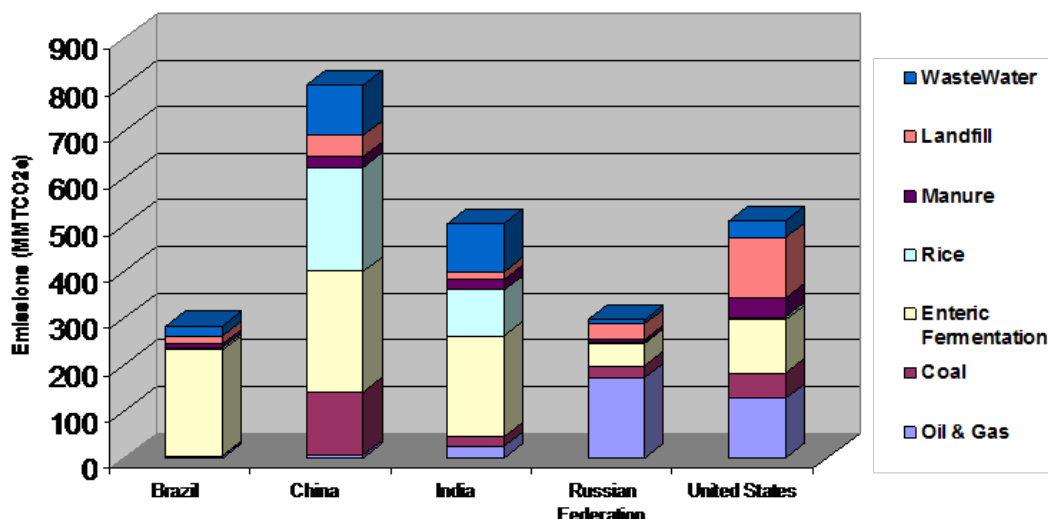
Trotz gestiegener Abfallmengen sanken die Methan-Emissionen aus Deponien von 1990 bis 2006 um etwa 16 %. Durch die gestiegenen Erfassungsraten des Methans aus Deponien wurden die Emissionen aus der gestiegenen deponierten Menge mehr als kompensiert.

Dennoch errechnet die amerikanische Umweltschutzbehörde (US Environment Protection Agency, EPA) enorme Treibhausgasminderungspotenziale für eine veränderte Abfallwirtschaft in den USA:

- Wenn die Recyclingquote von 32,5% im Jahr 2008 auf 50% gesteigert würde, könnten Emissionen von 70 bis 80 Mio. t CO₂-Äq jährlich vermieden werden.
- Wenn 50% des gegenwärtig deponierten Abfalls verbrannt würden, sparte dies 35 bis 60 Mio. t CO₂-Äq.
- Wenn 100% des aus Deponien emittierten Methans aufgefangen und zur Stromproduktion genutzt würden, könnten 150 Mio. t CO₂-Äq vermieden werden [US EPA].

Es gibt allerdings bisher keine Gesetzgebung wie in Europa, die eine Minderung der deponierten biogenen Anteile des Abfalls vorschreibt.

Abbildung 4: Methanemissionen ausgewählter Länder (2005) Quelle: Paul Gunning, US EPA



Klimabilanz der Siedlungsabfallwirtschaften in der Türkei, Tunesien und Mexiko

Am Beispiel dieser drei Staaten soll gezeigt werden, wie sich eine wenig technisierte abfallwirtschaftliche Praxis mit überwiegender Deponierung oder zum Teil ungeordneter Entsorgung hinsichtlich klimawirksamer Effekte darstellt.

Der Anteil von deponierten Abfällen ist in den drei betrachteten Ländern sehr hoch (zwischen 80 und 95 %). Unterschiede bestehen jedoch in der Qualität der Ablagerung bzw. den Anteilen an flächiger Ablagerung, wilder Kippen bzw. geordneter Deponien mit oder ohne Gasfassung. Bei ungeordneten Deponien ist es für die Gasbildung entscheidend, ob die „Ablagerung“ flächig und damit ohne nennenswerte Gasbildung oder geschichtet stattfindet.

Die Erfassung von Wertstofffraktionen findet häufig durch den informellen Sektor statt und ist nur grob zu quantifizieren.

Da die Daten über die Abfallströme nicht so detailliert vorliegen wie für die EU, konnte in dem Forschungsvorhaben nur eine überschlägige Bilanzierung vorgenommen werden. Es wurde der Ist-Zustand 2007 erfasst und ein Szenario für 2020 dargestellt, das davon ausgeht, dass sich die Abfallwirtschaft in den drei Ländern wie die EU 27 im Szenario 2020 I entwickelt. Diese Annahme stellt eine starke Vereinfachung dar und mag der möglichen Entwicklung in den einzelnen Ländern bis 2020 nicht gerecht werden.

Die Aufgabe der Deponierung der Abfälle und ein ambitioniertes Recycling unterstellt, kann die Siedlungsabfallwirtschaft

- der Türkei insgesamt zwischen 26 Mio. t und 47 Mio. CO₂-Äq je Jahr,
- von Tunesien insgesamt zwischen 2,0 Mio. t und 4,7 Mio. CO₂-Äq je Jahr,
- von Mexiko insgesamt zwischen 52 Mio. t und 63 Mio. CO₂-Äq je Jahr

zur Entlastung an Treibhausgasemissionen beitragen.

Fazit

Die Abfallwirtschaft in Deutschland leistet einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz. Seit 1990 bis heute trug sie durch stoffliche und energetische Verwertung von Abfällen zu rund einem Viertel der insgesamt in diesem Zeitraum erreichten Treibhausgasminderung in Deutschland bei. Durch mehr Recycling, eine optimierte stoffliche Verwertung sowie Energieeffizienzsteigerungen (Strom/Wärme) in den Behandlungsanlagen, können bis 2020 in Deutschland weitere 10 Mio. Tonnen CO₂-Äq eingespart werden. Zur Erfüllung der Verpflichtung zur Senkung um 40% bis 2020 könnte allein die Siedlungsabfallwirtschaft und das Altholzrecycling rd. 13% beitragen. Damit wäre allerdings das größte Potenzial im Abfallsektor in Deutschland ausgeschöpft. Die Beendigung der Deponierung nicht vorbehandelter Abfälle ist für die EU 27 der wichtigste Schritt, um das vorhandene erhebliche CO₂ - Minderungspotenzial auszuschöpfen. Durch thermische oder mechanisch-biologische Abfallbehandlung, verstärkte Verwertung und technische Optimierungen könnten 2020 insgesamt bis zu 192 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart werden. Das entspricht 32 % der noch zu erbringenden Minderungsleistung von 600 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten, zu der sich die EU 27 freiwillig verpflichtet hat.

In den USA gibt es bisher keine Gesetzgebung, die eine Verringerung der abgelagerten biogenen Anteile im Siedlungsabfall vorschreibt. Es wird auf die Erfassung und teilweise anschließende Verwertung des Deponiegases gesetzt. Damit wird das Potenzial zur Treibhausgasminderung bei Weitem nicht ausgeschöpft, da nur ein Teil der Methanemissionen erfasst werden kann und die weiteren Minderungspotenziale durch stoffliche und energetische Nutzung der Abfälle nicht erschlossen werden.

Auch in Schwellen- und Entwicklungsländern, hier beispielhaft für Mexiko, Tunesien und der Türkei gezeigt, bietet sich ein erhebliches Potenzial zur Reduzierung von Treibhausgasen im Abfallsektor, wenn die hohen Deponierungsraten von 80 bis 95 % künftig reduziert und durch Recyclingmaßnahmen –unter Einschluss des informellen Sektors- und effiziente Behandlung des Restabfalls mit örtlich angepasster Technik flankiert werden. Da das Abfallaufkommen in Schwellen- und Entwicklungsländern steigt, ist der Aufbau einer geregelten Abfallwirtschaft zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umweltmedien Boden, Wasser und Luft von besonderer Dringlichkeit. Klimaschutzaspekte sollten in die Planung abfallwirtschaftlicher Maßnahmen von vorn herein integriert werden.

Quellen

Cewep

Map of European Waste-to-Energy plants in 2007
<http://www.cewep.eu/data/studies/art145,138.html>

NIR 2010

Umweltbundesamt: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 -2008, Dessau 2010

Öko-Institut/IFEU 2005

Dehoust, G. et al : „Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz – Statusbericht zum Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz und mögliche Potenziale“, Ufoplan-Vorhaben 205 33 314

Öko-Institut/IFEU 2010

Dehoust, G. et al : „Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft – Am Beispiel von Siedlungsabfällen und Altholz“; Ufoplanvorhaben 3708 31 302

<http://www.uba.de/uba-info-medien/3907.html>

Themelis 2004

Themelis, N.J., Kaufman, S. M.: Waste in a land of plenty – Solid waste generation and management in the United States, Waste Management World, Sept.-Oct. 2004: 23 -28

The New York Times

Rosenthal, E.: Europe Finds Clean Fuel in Trash; U.S. Sits Back; The New York Times International, Ausgabe vom 13. April 2010

US EPA 2009

Opportunities to reduce Greenhouse Gas Emissions through Materials and Land Management Practices

¹ In diesem Beitrag wird ausschließlich auf die Klimaschutzbilanz eingegangen

² Nicht betrachtet aus der gesamten Siedlungsabfallmenge wurden gefährliche Siedlungsabfälle, Straßenkehricht, Kantinen-, Marktabfälle, Elektroaltgeräte und als „Sonstiges“ ausgewiesene Mengen.

³ Szenario 2020 I geht davon aus, dass Deponierung und Restmüllkompostierung vollständig eingestellt werden und die Recyclingquoten ansteigen.
Szenario 2020 II übernimmt die aktuelle Verteilung der Abfallströme in Deutschland und berücksichtigt verbesserte Standards der Behandlungs- und Recyclingmethoden.