

Recycling stoppt Treibhausgase

Der Beitrag der Kreislauf- und
Wasserwirtschaft zum Klimaschutz



BDE

BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN ENTSORGUNGS-,
WASSER- UND ROHSTOFFWIRTSCHAFT E.V.,
WIRTSCHAFTS- UND ARBEITGEBERVERBAND



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Umwelt
Bundes
Amt 
Für Mensch und Umwelt

Inhaltsverzeichnis

Wir haben den Wechsel vollzogen.....	3
Wir leisten Pionierarbeit für den Klimaschutz	
Abfallwirtschaft in Deutschland.....	5
Abwasserwirtschaft in Deutschland.....	8
Resümee: Unser Beitrag zum nationalen Klimaschutz.....	9
Nachhaltige Technologien, nachhaltiges Wirtschaften	
Abfallwirtschaft in der Europäischen Union.....	11
Abwasserwirtschaft in der Europäischen Union.....	13
Resümee: Unser Beitrag zum europäischen Klimaschutz.....	13
Anmerkungen zur Methodik.....	14
Impressum.....	15

„Lassen Sie uns alles daransetzen, dass wir der nächsten Generation, den Kindern von heute, eine Welt hinterlassen, die ihnen nicht nur den nötigen Lebensraum bietet, sondern auch die Umwelt, die das Leben erlaubt und lebenswert macht.“

Richard von Weizsäcker, Bundespräsident a.D.

Wir haben den Wechsel vollzogen

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich für die deutsche Abfallwirtschaft viel verändert. Aus reinen Entsorgern wurden hoch spezialisierte Versorger, Experten für Recycling und effiziente Verwerter. Noch 1990 hat die deutsche Siedlungsabfallwirtschaft das Klima mit fast 38 Millionen Tonnen klimaschädlicher Gase belastet. **Inzwischen entlastet sie das Klima aktiv von 18 Millionen Tonnen – jedes Jahr. Das entspricht dem jährlichen Ausstoß von 7,7 Millionen Fahrzeugen oder fast 20 Prozent der in Deutschland zugelassenen PKW.**

Mit einer hervorragenden CO₂-Bilanz – es wird wesentlich mehr CO₂ eingespart als emittiert – leistet die deutsche Abfallwirtschaft Pionierarbeit für eine Wirtschaft ohne klimaschädliche Emissionen. Das belegt die neue Studie „Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft“, die in Kooperation von Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt und Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft entstanden ist. Die Studie untersucht die Potenziale der stofflichen und energetischen Verwertung von Restabfall, Papier, Kunststoffen, Bio- und Grünabfällen, Glas und Altholz.

In einer ergänzenden Studie des BDE wurde die Nutzung von Klärgas und Abwärme aus Abwasser analysiert. Die Ergebnisse dokumentieren den signifikanten Beitrag, den die deutsche Abfall- und Abwasserwirtschaft schon heute zur Senkung der nationalen Treibhausgasemissionen leistet. Und sie zeigen, es gibt noch viele Möglichkeiten, die Emissionen in Deutschland und vor allem in der Europäischen Union weiter zu senken: zum Beispiel durch die flächendeckende Einführung einer Wertstofftonne in Deutschland oder die Schließung aller Deponien in Europa.

Mit ihrem enormen Know-how und ihren weltweit führenden Technologien zur Abfallverwertung und Abwassernutzung hat die deutsche Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft eine denkbar günstige Ausgangsposition, um die sich bietenden Möglichkeiten ökologisch wie ökonomisch zu nutzen. Zusammen mit Politik und Forschung muss jetzt an innovativen Technologien und Lösungen gearbeitet werden, damit wir gemeinsam die nationalen und europäischen Klimaschutzziele erreichen.



Wir leisten Pionierarbeit für den Klimaschutz



„Der Klimawandel ist nicht nur eine Umweltfrage, wie zu viele Menschen immer noch glauben, sondern er ist eine allumfassende Bedrohung. Der Erderwärmung muss die gleiche Aufmerksamkeit gewidmet werden wie Kriegen, Armut und der Verbreitung von Massenvernichtungswaffen. Es wird zunehmend deutlich, dass uns die Verringerung von Emissionen heute billiger kommt als später der Kampf gegen ihre Folgen.“

Kofi Annan, ehemaliger UN-Generalsekretär

Abfallwirtschaft in Deutschland

Trotz der bundesweiten Erfassung von Treibhausgasemissionen im nationalen Inventarbericht fehlten bisher aussagekräftige Daten für die deutsche Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft, da die Emissionen und Einsparungen der Branche nicht gemeinsam bilanziert, sondern vielfach den Sektoren Industrie, Energie und Landwirtschaft zugeschlagen werden. Die vorliegende Studie hat nun mit einer systematischen Ökobilanz die CO₂-Emissionen der gesamten deutschen Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft erfasst und die Einsparpotenziale bis 2020 bestimmt.

In Deutschland fallen jährlich gut 40 Millionen Tonnen Siedlungsabfälle und knapp 7 Millionen Tonnen Altholz an. Bereits heute werden Wertstoffe aus einem Großteil dieser Mengen – etwa 62 Prozent – getrennt erfasst und stofflich oder energetisch verwertet. Schon die thermische Nutzung des Restmülls leistet einen großen Beitrag zum Klimaschutz. Recycling gewinnt darüber hinaus nicht nur wertvolle Rohstoffe zurück, es hilft auch aktiv das Klima zu entlasten. Denn die so gewonnenen Sekundärrohstoffe senken in der Herstellung von Glas, Papier, Kunststoff und Metall nach Angaben der Produzenten den Energiebedarf um bis zu 50 Prozent.

2006 hat die deutsche Abfallwirtschaft das Klima um knapp 18 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente entlastet.

Das bedeutet, die deutsche Siedlungsabfallwirtschaft und die Altholzverwertung sparen bereits mehr Kohlendioxid ein als sie emittieren. Sie arbeiten nicht nur klimaneutral, sondern klimapositiv und helfen anderen Branchen aktiv, ihre Emissionen zu verringern. Durch innovative Technologien, ausgeweitete Erfassung und Verwertung sowie eine gesteigerte Recyclingquote kann dieser Beitrag in den kommenden Jahren weiter ausgebaut werden.

Eine Potenzialabschätzung für das Jahr 2020 zeigt, durch mehr Recycling, eine optimierte stoffliche Verwertung sowie die effizientere Produktion und Nutzung von Strom und Wärme in den Anlagen können im Vergleich zu 2006 weitere schädliche Treibhausgasemissionen von bis zu 10 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente vermieden werden.

Treibhausgase = Gase, die wesentlich zum Treibhauseffekt beitragen; Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (Distickstoffoxid N₂O)

Ökobilanz = Analyse der Umweltwirkungen; hier: die ausschließliche Betrachtung der Umweltwirkung „Treibhauseffekt“ durch Abbildung sämtlicher, aus der Abfallverwertung resultierender Aufwendungen und Emissionen

Recycling = Verwertungsverfahren, durch das Abfälle so aufbereitet werden, dass sie in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden können

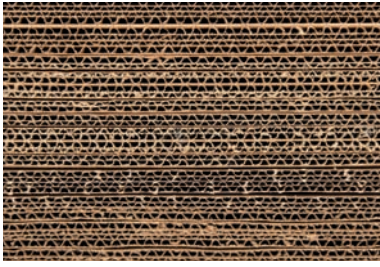
Stoffliche Verwertung = Recycling

CO₂-Äquivalente = Summe der klimarelevanten Gase, die in CO₂ umgerechnet werden; fossiles Kohlendioxid (Faktor 1), Methan (Faktor 25, d.h. 25 Mal schädlicher als Kohlendioxid) und Lachgas (Faktor 298)

Gesamtergebnis der Treibhausgas-Standardbilanz für Deutschland*

	2006 Ist 1.000 t CO ₂ -Äq/a	2020 T 1.000 t CO ₂ -Äq/a	2020 A 1.000 t CO ₂ -Äq/a	2020 AT 1.000 t CO ₂ -Äq/a
Entsorgung Restmüll	-2.344	-6.009	-1.435	-3.861
Verwertung getrennt erfasster Wertstoffe	-8.926	-11.589	-11.356	-15.308
Altholzverwertung	-6.503	-7.897	-6.834	-8.299
Summe	-17.773	-25.496	-19.625	-27.468

* 2020 T, 2020 A und 2020 AT stellen unterschiedliche Zukunftsszenarien dar. Details zu den zugrunde liegenden Annahmen finden Sie auf Seite 14.



Weltmeister im Recycling

Deutschland weist schon heute die weltweit höchsten Recyclingquoten auf – gerade auch bei den aus Klimasicht relevanten Wertstoffen. Die deutlichsten CO₂-Einsparungen werden durch das Recycling von Papier, Pappe und Kartonagen sowie Altholz erreicht, gefolgt vom Recycling der Leichtverpackungen und der energetischen Nutzung des Restmülls in Müllverbrennungsanlagen. Deswegen werden in Deutschland technische Maßnahmen größere Effekte bei der Einsparung von Treibhausgasemissionen haben als die alleinige Veränderung der Abfallströme durch eine Ausweitung des Recyclings.

Papier, Pappe und Kartonagen

Auf Grund ihrer vergleichsweise einfachen Weiterverarbeitung gehören Papier, Pappe und Kartonagen schon seit langem zu den am stärksten recycelten Wertstoffen in Deutschland. Aktuell senkt das Recycling von Altpapier unsere Treibhausgasemissionen bereits um gut 5,9 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr. Doch die gesammelte Papiermenge lässt sich noch steigern. Denn auch heute noch wird ein Teil der recyclebaren Papierabfälle mit dem Restmüll entsorgt. Bis 2020 lässt sich dieser Anteil halbieren. Das durch Recycling eingesparte Holz wird über eine Nutzung in effizienten Holzheizkraftwerken gutgeschrieben. In der Summe bedeutet das, im Jahr 2020 könnte der Beitrag des Papierrecyclings zum Klimaschutz auf fast 8,2 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr anwachsen. Das entspräche einer Steigerung von gut 38 Prozent.

Glas

Auch Glas gehört zu den klassischen Recycling-Wertstoffen in der Bundesrepublik. In der aktuellen Studie wurde das zukünftige Potenzial von Glas nicht weiter untersucht. Es entlastet aber heute das Klima bereits um 897.000 Tonnen CO₂-Äquivalente.

Leichtverpackungen

Leichtverpackungen werden derzeit in der so genannten gelben Tonne gesammelt. Durch die Einführung einer Wertstofftonne und der damit verbundenen Ausweitung der Erfassung auf materialgleiche Nichtverpackungen und gegebenenfalls auch Elektrokleingeräte könnte die Gesamtmenge der wiedergewonnenen Wertstoffe erheblich gesteigert werden. Deren Qualität wiederum kann durch verbesserte Aufbereitungstechnik erhöht werden, so dass diese hochwertigere Primärrohstoffe ersetzen können. Zusammen würden diese Maßnahmen zu einer signifikanten Steigerung der eingesparten Emissionen um über 92 Prozent von heute 2,3 Millionen Tonnen auf über 4,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente im Jahr 2020 führen.

Altholz

Altholz trägt einen erheblichen Teil zur positiven Klimabilanz der Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft in Deutschland bei, obwohl die stoffliche Verwertung von Altholz selbst zu keiner nennenswerten Einsparung von Treibhausgasen führt. Da aber aktuell von einem hohen Nutzungsdruck für Hölzer auszugehen ist, wird die geschonte Holzmenge voraussichtlich als regenerativer Energieträger in Holzheizkraftwerken klimaneutral energetisch verwendet. Durch effizientere Anlagen mit höheren Wirkungsgraden bei Strom und Wärme ließen sich die CO₂-Einsparungen von heute 6,5 Millionen Tonnen auf 8,3 Millionen Tonnen im Jahr 2020 um mehr als 27 Prozent steigern.

Bio- und Grünabfälle

Bio- und Grünabfälle werden derzeit noch überwiegend kompostiert. Bioabfall nahezu vollständig, Grünabfall nur selten in geschlossenen Anlagen. Aus Sicht des Klimaschutzes ergeben sich Einsparpotenziale durch den Einsatz anaerober Vergärungsstufen, der Steigerung einer hochwertigen Kompostanwendung und durch den Aufbau geschlossener Kompostieranlagen. Die aus der Vergärung gewonnenen Biogase werden in Blockheizkraftwerken energetisch genutzt. Auch die Menge des gesammelten Bio- und Grünabfalls lässt sich steigern. Heute emittieren diese Abfälle noch klimaschädliche Gase in Höhe von 133.000 Tonnen CO₂-Äquivalente. 2020 könnten sie das Klima um 1,9 Millionen Tonnen entlasten.

Restabfall

Restabfall wird in der Regel direkt in Müllverbrennungsanlagen thermisch entsorgt oder zunächst zur weiteren Behandlung mechanisch aufbereitet, um die heizwertreichen Anteile effizient energetisch zu nutzen. Schon heute trägt die Restabfallentsorgung mit 2,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente zur Entlastung des Klimas bei. Durch effizientere Anlagen können es 2020 3,9 Millionen Tonnen sein – obwohl durch stärkeres Recycling die Restmüllmenge abnehmen wird. Das entspricht einer Steigerung um fast 65 Prozent.

Zusammen können bei allen Stoffströmen 2020 zusätzlich fast 10 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart werden.

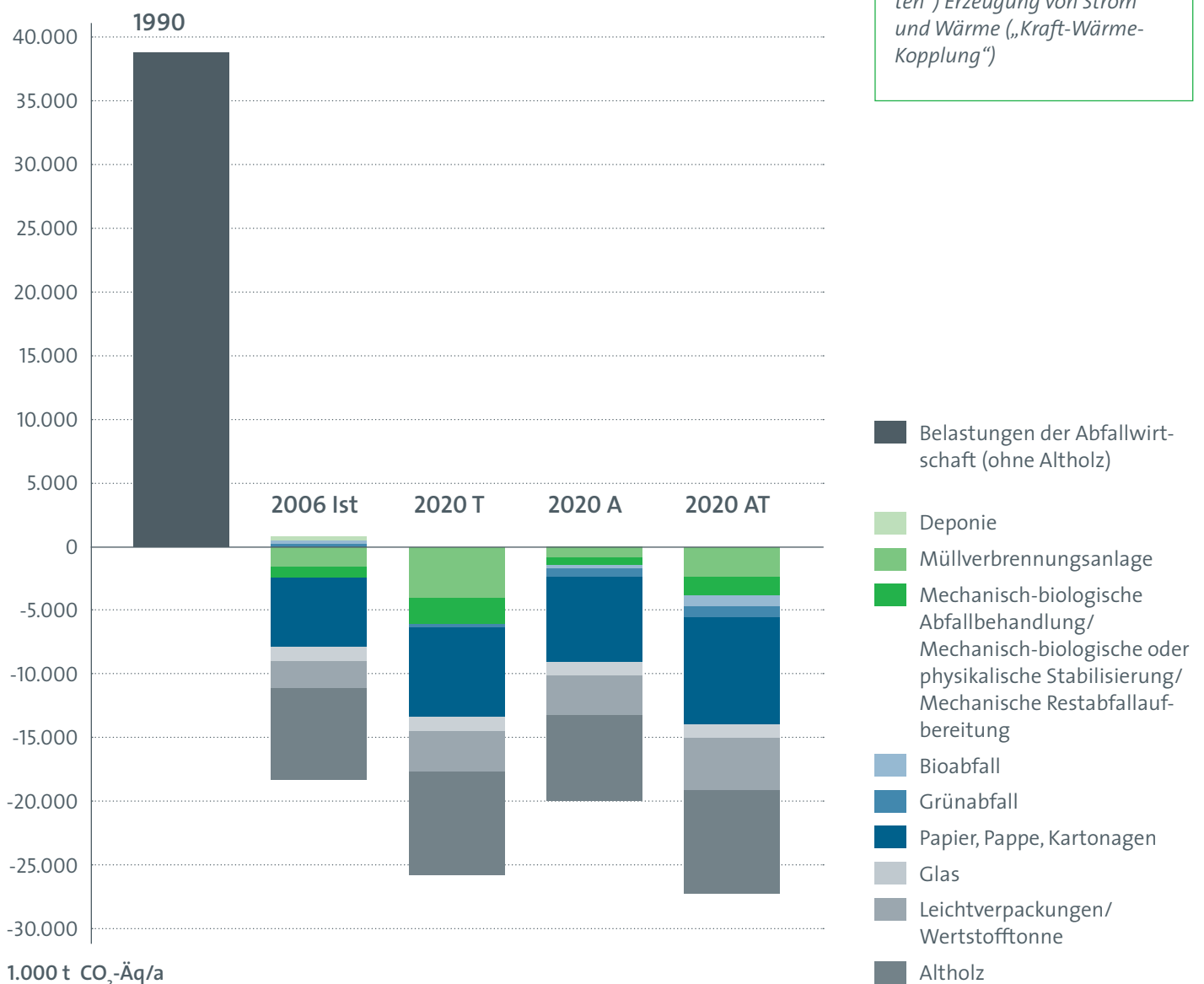
Abfallströme = Abfall, der einen bestimmten Verwertungs- oder Entsorgungsweg einschlägt

Materialgleiche Nichtverpackungen = Metalle, Kunststoffe und Verbundstoffe, die kein Verpackungsmaterial sind; z.B. Kinderspielzeug

Vergärung = kontrollierter biologischer Abbau organischer Stoffe ohne Sauerstoff (anaerob). Dabei entsteht ein brennbares Gas (Biogas, Faulgas oder Klärgas), das hauptsächlich aus Methan und Kohlendioxid besteht

Blockheizkraftwerk = Anlage zur gemeinsamen („gekoppelten“) Erzeugung von Strom und Wärme („Kraft-Wärme-Kopplung“)

Treibhausgasemissionen nach Stoffströmen





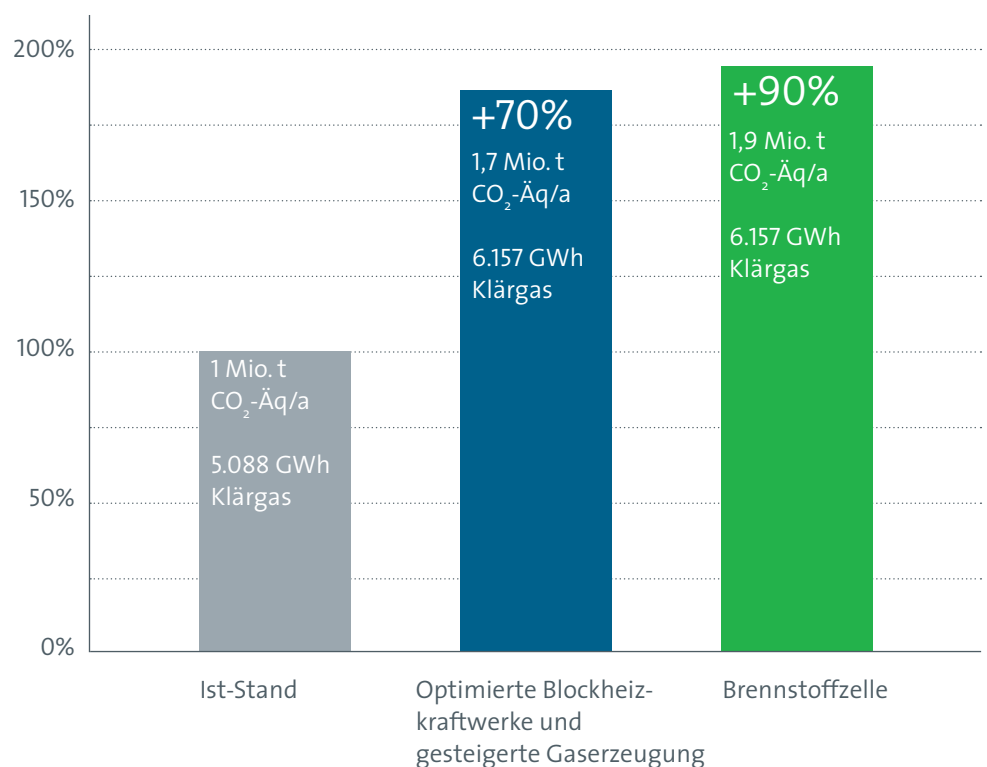
Abwasserwirtschaft in Deutschland

Die Abwasserwirtschaft bietet zahlreiche Möglichkeiten, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Die neue Studie des Bundesverbandes der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft hat nun erstmals für Deutschland und Europa zwei besonders vielversprechende Bereiche identifiziert und untersucht: Die Nutzung von Abwärme aus Abwasser und die Erzeugung und Nutzung von Klärgasen, die aus Klärschlämmen entstehen.

Klärgase als Energielieferanten

Mit der energetischen Nutzung von Klärgasen kann die Abwasserwirtschaft einen besonders effektiven Beitrag zum Klimaschutz leisten. 2008 wurden bereits 5.088 Gigawattstunden Klärgase erzeugt und überwiegend verstromt. So werden schon heute Treibhausgasemissionen in Höhe von einer Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente jährlich eingespart. Eine Umstellung von aerober Schlammbehandlung zu anaerober Faulung würde die Gasausbeute um 21 Prozent auf 6.157 Gigawattstunden erhöhen. Durch eine optimale Nutzung in effizienten Blockheizkraftwerken ließen sich so bis zu 717.000 Tonnen CO₂-Äquivalente, d.h. über 71 Prozent zusätzlich einsparen. Der heute noch hypothetische Einsatz von Brennstoffzellen würde die Emissionseinsparungen sogar um 90 Prozent auf 1,9 Millionen Tonnen steigern.

Emissionseinsparungen durch Klärgasnutzung



Abwärme aus Abwasser

Neben der energetischen Verwertung von Klärgasen kann auch die Nutzung der Abwärme von Abwasser die Treibhausgasemissionen senken. In Deutschland fallen jedes Jahr 6,3 Milliarden Kubikmeter Abwasser zum Wärmeentzug an. Das entspricht einem Strom von 200.000 Litern pro Sekunde. Geht man davon aus, dass man diesem Strom im deutschlandweiten Schnitt lediglich 0,5 Grad Celsius Wärme entzieht, so ergibt sich ein rechnerisches Potenzial von 418 MW Wärmeleistung. Damit könnte rein rechnerisch der jährliche Raumwärmebedarf von etwa 270.000 Haushalten gedeckt werden. Das entspricht einer Stadt von der Größe Kölns.

Ideale Standorte für kleinere Wärmepumpenanlagen sind öffentliche Gebäude wie Schulen, Sporthallen oder Schwimmbäder. Für größere Projekte bieten sich industrielle und gewerbliche Standorte an. Mit lediglich 25 Projekten pro Großstadt könnte das gesamte Potenzial genutzt und so jährlich Treibhausgasemissionen von bis zu 1,3 Millionen Tonnen eingespart werden. Das entspricht der Jahresemission von 111.000 Einwohnern.

Beitrag der Kreislaufwirtschaft sowie der Klärgas- und Abwärmeeinsparung bis 2020

Die Bundesrepublik hat sich verpflichtet ihre Treibhausgasemissionen um 486 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente bis 2020 zu senken. Der Anteil, den allein die Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft leisten kann, beträgt 14 Prozent.

Resümee: Unser Beitrag zum nationalen Klimaschutz

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Schon heute liegt der Reduktionsbeitrag allein der Abfallwirtschaft einschließlich Altholzverwertung bei insgesamt etwa 55,6 Millionen Tonnen. Dies entspricht rund einem Viertel des bis 2006 erreichten Rückgangs der Treibhausgasemissionen in Deutschland von 235 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente. Bis 2020 könnte dieser Beitrag auf 65,3 Millionen Tonnen anwachsen.

Die Abwasserwirtschaft entlastet das Klima durch die energetische Nutzung von Klärgasen von einer Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente jedes Jahr. Durch verbesserte Anlagen und eine effizientere Nutzung des Gases können daraus 1,9 Millionen Tonnen werden. Darüber hinaus können bis zu 1,3 Millionen Tonnen durch die Nutzung von Abwasserabwärme eingespart werden. Mit diesen beiden Teilbereichen ist das Gesamtpotenzial der Abwasserwirtschaft natürlich längst nicht ausgeschöpft.

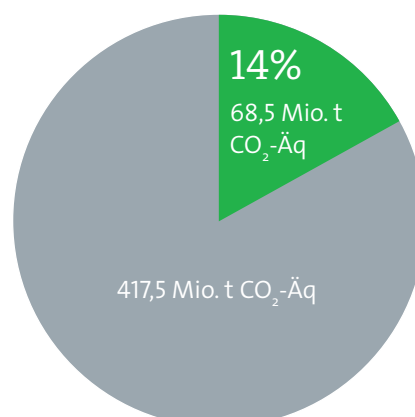
Sollten alle untersuchten Potenziale der Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft bis 2020 genutzt werden, so können zusätzlich über 11,9 Millionen Tonnen eingespart werden. Mit insgesamt 68,5 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente – den jährlichen Emissionen von 29,3 Millionen PKW – sind das 14 Prozent der angestrebten Einsparungen Deutschlands.

Das entspricht jeder 7. Tonne CO₂, die deutschlandweit eingespart werden muss.

Klärgase (auch Bio- oder Faulgase) = Gase, die bei Faul- und Gärungsprozessen auf Kläranlagen entstehen; Hauptbestandteile Methan und Kohlendioxid

Anaerobe Faulung = Vergärung

Brennstoffzelle = Anlage, die ohne Verbrennung über eine chemische Reaktion Energie in elektrische Energie umwandelt





Albert A. Gore Jr., Friedensnobelpreisträger und ehemaliger US-Vizepräsident

Abfallwirtschaft in der Europäischen Union

Die Europäische Union besteht aus 27 wirtschaftlich und technologisch heterogenen Volkswirtschaften. Auch die Abfallwirtschaft arbeitet in diesen Ländern heute auf verschiedensten technologischen Niveaus, was dazu führt, dass das enorme Potenzial der europäischen Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft für den Klimaschutz bisher kaum systematisch genutzt wird. Mit der aktuellen Studie möchten Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt und der Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft dazu beitragen, dass dieses Potenzial zukünftig besser ausgeschöpft wird.

Aktuell unterscheidet sich die Behandlung und Verarbeitung des europäischen und des deutschen Abfalls noch signifikant. Anders als in Deutschland spielt in vielen EU-Staaten die Deponierung von unbehandelten Abfällen bis heute eine erhebliche Rolle.

2007 wurden in der EU27 über 42 Prozent der Gesamtabfallmenge deponiert, fast 29 Prozent als Wertstoffe getrennt erfasst und verwertet, fast 21 Prozent verbrannt und 8 Prozent anderweitig behandelt. Insgesamt belasten europäische Abfälle je nach Gasfassung auf den Deponien das Klima jedes Jahr mit Treibhausgasemissionen in Höhe von bis zu 78 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente.

Ein striktes Deponieverbot für unbehandelte Abfälle nach dem Vorbild von Deutschland, Österreich oder der Schweiz würde ein entscheidender Beitrag zur Verbesserung der Klimaschutzbilanz der Abfallwirtschaft sein. Zusammen mit einer substanziellen Erhöhung der Recyclingquote sowie technischen Maßnahmen und Effizienzsteigerungen könnten so Treibhausgasemissionen von über 114 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart werden. Soviel, wie Schweden und die Schweiz in einem Jahr zusammen emittieren.

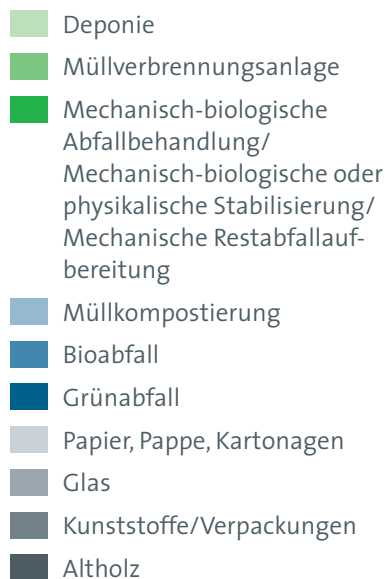
Deponierung = geordnete Ablagerung von Abfällen

Gasfassung = System zur Sammlung von Gas, wobei effektive Gasfassung die Gasmenge in Prozent angibt, welche tatsächlich zur Nutzung gesammelt wird

Gesamtergebnis der Treibhausgas-Standardbilanz in der Europäischen Union*

	2007 1.000 t CO ₂ -Äq/a	2020 I 1.000 t CO ₂ -Äq/a	2020 II 1.000 t CO ₂ -Äq/a
Deponie 20% effektive Gasfassung	109.930	0	0
Deponie 40% effektive Gasfassung	83.112	0	0
Entsorgung Restmüll	-6.672	-28.454	-24.823
Verwertung getrennt erfasster Wertstoffe	-18.623	-50.332	-77.986
Altholzverwertung	-6.665	-11.608	-11.608
Summe (Deponie 20%)	77.970	-90.395	-114.418
Summe (Deponie 40%)	51.152	-90.395	-114.418

* 2020 I und 2020 II stellen unterschiedliche Zukunftsszenarien dar. Details zu den zugrunde liegenden Annahmen finden Sie auf Seite 14.



Deponierung

2007 wurden in der Europäischen Union 106 Millionen Tonnen Siedlungsabfälle auf Deponien entsorgt und so einer möglichen stofflichen und energetischen Verwertung entzogen. Bis 2020 kann diese Praxis europaweit vollständig eingestellt werden – wie in Deutschland bereits seit 2005. Allein diese Maßnahme würde Emissionen von bis zu 110 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente jährlich vermeiden.

Restmüll

In einigen Ländern existiert noch die Restabfallkompostierung. Daraus ergibt sich eine Nettobelastung für das Klima von 204.000 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr. Ab 2020 könnte der anfallende Restmüll in Müllverbrennungsanlagen und Ersatzbrennstoff-Kraftwerken energetisch genutzt werden. Bereits heute entlasten entsprechende Anlagen das Klima um 6,9 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente. Durch effizientere Technik könnte die energetische Verwertung des Restmülls 2020 bis zu 24,8 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente einsparen. Das entspricht nahezu einer Vervielfachung der bisherigen Menge.

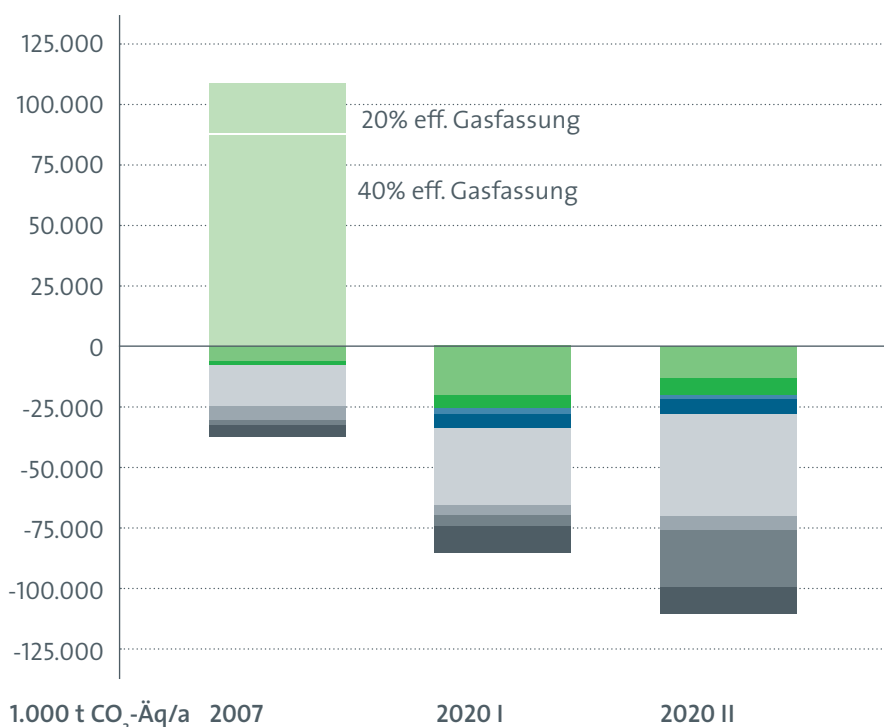
Kunststoffe und Verpackungen

In Europa werden Kunststoffe und Verpackungen größtenteils über so genannte Bringsysteme erfasst. Das hat den Vorteil, dass die gesammelten Kunststoffe sortenrein anfallen und kaum nachsortiert werden müssen. Insgesamt werden durch ein solches System aber weniger Abfälle als durch ein duales System erfasst. 2007 wurden 5,4 Millionen Tonnen Kunststoffe und Verpackungen gesammelt und dadurch 2,2 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart. Bis 2020 könnte die beispielsweise über eine Wertstofftonne erfasste Abfallmenge fünfmal so groß sein und sich die Emissionseinsparungen durch zusätzliche technische Maßnahmen sogar auf 24,6 Millionen Tonnen mehr als verzehnfachen.

Bio- und Grünabfall

Ein Großteil der Bio- und Grünabfälle wird derzeit noch offen kompostiert und selten energetisch genutzt. Eine konsequente Behandlung ausschließlich getrennt erfasster Bio- und Grünabfälle in geschlossenen Anlagen sowie die Ergänzung um eine Vergärungsstufe könnte die gewonnene Biogasmenge erheblich erhöhen. Die Gase sollten anschließend in effizienten Blockheizkraftwerken energetisch verwertet werden. 2020 könnten so insgesamt 6,1 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart werden.

Treibhausgasemissionen nach Stoffströmen



Altpapier und Altholz

Altpapier und Altholz tragen schon heute zur effektiven Entlastung des Klimas bei. Zusammen sparen diese beiden Fraktionen 20,7 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente jährlich ein. Durch eine Ausweitung der erfassten Menge sowie optimierte technische Anlagen ließe sich ihr Beitrag bis 2020 um den Faktor 2,5 auf 53,6 Millionen Tonnen steigern.

Abwasserwirtschaft in der Europäischen Union

Auch in der Europäischen Union gibt es für die Abwasserwirtschaft viele Möglichkeiten, einen profunden Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Diese werden aber weder systematisch genutzt noch sind sie vollständig erforscht. Vor allem die Abwärmepotenziale des Abwassers und Klärgase standen deswegen im Fokus der aktuellen Studie. Denn sie lassen sich für die europäische Abwasserwirtschaft relativ einfach erschließen und wirtschaftlich nutzen.

Energie aus Klärgasen

Das Potenzial der Klärgase lässt sich auf Grund der uneinheitlichen Datenlage nur grob ermitteln. Aktuell werden Emissionen in Höhe von 1,7 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart, durch einen Ausbau der Klärschlammfaulung sowie die vollständige und effiziente Nutzung des Gases in Blockheizkraftwerken könnten die Einsparungen auf rund 5,2 Millionen Tonnen mehr als verdreifacht werden. Die zusätzlichen Einsparungen entsprechen den durchschnittlichen Jahresemissionen von 350.000 Europäern.

Wärmepotenzial aus Abwasser

In der Europäischen Union stehen jährlich etwa 26 Milliarden Kubikmeter Abwasser zur Wärmenutzung zur Verfügung. Bei einem Wärmegewinn von 0,5 Grad Celsius entspricht dies einem theoretischen Potenzial von 1.693 Megawatt. In Bezug auf Deutschland entspricht das dem Raumwärmebedarf von mehr als einer Millionen Haushalte, soviel wie in den Städten Köln und Berlin zusammen. Nach konservativen Schätzungen könnten durch die Nutzung dieser Energiequelle bis zu 5,1 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr eingespart werden.

Resümee: Unser Beitrag zum europäischen Klimaschutz

Die Staaten der Europäischen Union haben sich in einem Klimabündnis dazu verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 20 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Geht man vom Stand 2007 aus, so müssten die Staaten der Europäischen Union ihre Emissionen bis 2020 um 600 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente senken, um ihr Ziel zu erreichen. Die europäische Siedlungsabfallwirtschaft könnte bis 2020 bis zu 114 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente einsparen. Unter Berücksichtigung der heute noch emittierten 78 Millionen Tonnen ergibt sich eine absolute Einsparung von 192 Millionen Tonnen. Weitere 10,3 Millionen Tonnen kann die Abwasserwirtschaft allein durch die untersuchten Maßnahmen einsparen.

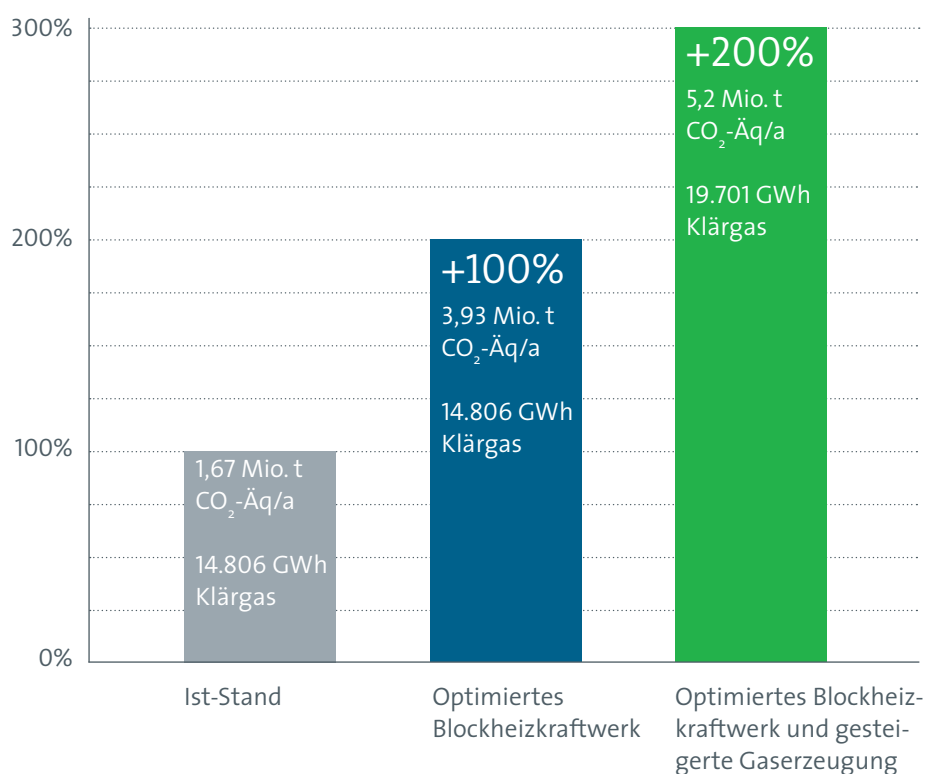
Damit beträgt das ermittelte Einsparpotenzial der europäischen Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft über 200 Millionen Tonnen. Das entspricht 34 Prozent der notwendigen Gesamteinsparungen.

Kompostierung = kontrollierter biologischer Abbau organischer Stoffe unter Anwesenheit von Sauerstoff (aerob)

Ersatzbrennstoff-Kraftwerke (EBS-Kraftwerke) = Anlage zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Ersatzbrennstoffen

Bringsystem = Abfall wird vom Erzeuger zu zentralen Sammelstellen gebracht; zum Beispiel Glas- und Papierdepot-container

Emissionseinsparungen durch Klärgasnutzung



Anmerkungen zur Methodik

Die in dieser Broschüre vorgestellten Ergebnisse für die Abfallwirtschaft entstammen der gemeinsamen Studie „Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft“ von Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt und Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft. Sie wurden ergänzt durch Zahlen zur Abwasserwirtschaft, die sich auf die Studie „Ausgewählte Klimaschutzpotenziale der Abwasserwirtschaft“ des Bundesverbands der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft stützen.

Abfallwirtschaft

Um die Klimaschutzpotenziale der deutschen Abfallwirtschaft für 2020 abschätzen zu können, wurden folgende Annahmen gemacht:

Szenario 2020 T sieht eine Verbesserung der technischen Standards der einzelnen Behandlungs- und Recyclingtechniken bei unveränderten Abfallströmen vor. Es wird davon ausgegangen, dass Nettowirkungsgrade von Anlagen gesteigert, die Gasausbeuten von Vergärungsanlagen erhöht und höherwertige Sekundärprodukte erzeugt werden können.

Szenario 2020 A sieht eine Veränderung der Abfallströme durch gesteigerte Erfassung und mehr Recycling vor. Es wird angenommen, dass 50 Prozent der Wertstoffe, die sich 2006 noch im Restmüll befanden, zusätzlich erfasst und verwertet werden.

Szenario 2020 AT ist die Kombination der Szenarien.

Für Europa kamen zwei andere Szenarien zur Anwendung:

Szenario 2020 I geht davon aus, dass Deponierung und Restmüllkompostierung vollständig eingestellt werden und die Recyclingquote auf 47 Prozent steigt, bei Altholz auf 90 Prozent. Zudem werden technische Verbesserungen ähnlich dem Szenario 2020 T für Deutschland angenommen.

Szenario 2020 II übernimmt die aktuelle Verteilung der Abfallströme in Deutschland und wiederum die Annahmen des Szenario 2020 T, d. h. verbesserte technische Standards der Behandlungs- und Recyclingmethoden.

Abwasserwirtschaft

Eine Nutzung von Abwärme aus Abwasser ist erst ab einem Volumenstrom (Trockenwetterabfluss) von mindestens 15 Litern pro Sekunde sinnvoll. Es wurde davon ausgegangen, dass das Wärmepotenzial von Wärmepumpenanlagen mit einer durchschnittlichen Leistung von 500 Kilowatt mit elektrischen beziehungsweise Gaswärmepumpen abgeschöpft wird. Darüber hinaus wird vorausgesetzt, dass die Abwärme nur an Standorten genutzt werden kann, an denen es entsprechende Wärmeabnehmer oder ein bestehendes Fern- oder Nahwärmenetz gibt.

Für die Klärgase wird eine vollständige Nutzung in Blockheizkraftwerken sowie die Ausweitung der Schlammfäulung auf 95 Prozent angesetzt. Darüber hinaus werden unterschiedliche Effizienzsteigerungen bis hin zur vollständigen Nutzung in Brennstoffzellen untersucht.

Impressum

Herausgeber:
BDE e.V.

Chefredaktion:
Karsten Hintzmann

Wissenschaftsredaktion:
Dr. Annette Ochs

Textredaktion:
Gunther Osburg

Design:
Agentur yellow too

Druck:
Druckhaus Schöneeweide GmbH
Gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier

Bildrechte:
iStockphoto: Yurok Aleksandrovich,
Siobhan Barton, Robert Birch
fotolia: Arnd Drifte, Roman Milert, Anika
Salsera, Evgeny Terentev

Die Studien „Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft“ und „Ausgewählte Klimaschutzpotenziale der Abwasserwirtschaft“ wurden erarbeitet von



Studien zum Download
www.bde-berlin.de
www.bmu.de
www.uba.de

„Es bestehen keine Zweifel über die Erkenntnisse der wissenschaftlichen Gemeinschaft: Die Gefahr der globalen Erwärmung ist durchaus real, und entsprechendes Handeln ist sofort unumgänglich. Es ist ein schwerwiegender Fehler, zu glauben, dass wir noch länger zögern dürften. Die Wissenschaftler gehen nicht davon aus, und andere sollten es auch nicht.“

Henry Kendall, Nobelpreis für Physik

BMU
Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Tel.: +49 228 99 305-0
Fax: +49 228 99 305-3225
www.bmu.de

UBA
Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel.: +49 340 2103-0
Fax: +49 340 2103-2285
www.uba.de

BDE
Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-,
Wasser- und Rohstoffwirtschaft e.V.
Wirtschafts- und Arbeitgeberverband

Behrenstraße 29
10117 Berlin
Tel.: +49 30 5900335-0
Fax: +49 30 5900335-99
info@bde-berlin.de
www.bde-berlin.de

