

Thermische Verwertung von Siedlungsabfällen

Wie viele Müllverbrennungsanlagen gibt es?

In Deutschland gibt es für die Entsorgung von Siedlungsabfällen rund 70 klassische Verbrennungsanlagen. In diesen Anlagen wurden im Jahr 2009 etwa 19 Millionen Tonnen Abfälle behandelt. Diese Anlagen wurden von den Kommunen oder in deren Auftrag gebaut und sind etwa zu zwei Dritteln in kommunalem und zu einem Drittel in privatem Eigentum.

Außerdem werden derzeit etwa 50 mechanische und mechanisch-biologische Behandlungs- und Stabilisierungsanlagen mit Kapazitäten von insgesamt fast 6 Millionen Tonnen pro Jahr betrieben.

Wie viel Abfall wird pro Jahr in Deutschland verbrannt?

Im Jahr 2009 sind in Deutschland insgesamt 360 Millionen Tonnen Abfälle angefallen. Davon wurden mit über 45 Millionen Tonnen Abfällen aus sämtlichen Wirtschaftsbereichen, einschließlich Haushalten, 12,5 Prozent thermisch behandelt. Diese Abfälle stammten fast vollständig aus drei Bereichen: zu 40 Prozent aus Siedlungen und zu jeweils 28 Prozent aus Produktion und Gewerbe sowie aus der Behandlung von Abfällen.

Von den etwa 37 Millionen Tonnen Siedlungsabfällen, für deren Sammlung und Entsorgung die Kommunen verantwortlich sind, wurden 44 Prozent thermisch behandelt.

Wie viel Strom und Wärme stellen die Müllheizkraftwerke bereit?

Ausnahmslos alle Siedlungsabfallverbrennungsanlagen gewinnen mit hoher Effizienz aus den Abfällen Energie zurück. Deshalb spricht man auch von energetischer oder thermischer Verwertung in Müllheizkraftwerken. Sie stellen den privaten Haushalten und der Wirtschaft Strom oder Wärme oder als KWK-Anlagen beides zur Verfügung. 2009 lieferten 70 Anlagen mit 14 Terrawattstunden Wärme und Kälte sowie 6 Terrawattstunden Strom so viel Energie, um über 3 Millionen Menschen mit Strom und 2 Millionen mit Raumwärme zu versorgen.

Welchen Beitrag leistet die Abfallverbrennung zum Klimaschutz?

Müllverbrennung leistet einen doppelten Beitrag zum Klimaschutz. Vor allem um das Klima durch die Vermeidung von Methanemissionen zu schützen, wurde 2005 die Deponierung unvorbehandelter Siedlungsabfälle in Deutschland beendet. Die Abfälle werden seitdem erst vorbehandelt, recycelt oder direkt thermisch verwertet. Zwischen 1997 und 2009 sank die Ablagerungsquote von nicht vorbehandelten Siedlungsabfällen von 38,8 auf 0,4 Prozent. Durch diese Schließung der Deponien für unvorbehandelte Siedlungsabfälle erreichte die kommunale Abfallwirtschaft von 1990 bis 2010 die Vermeidung von 1,2 Millionen Tonnen Methan-Emissionen pro Jahr (entspricht 29,6 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr). Das war eine Reduzierung um fast 80 Prozent und entsprach zugleich etwa zehn Prozent der erreichten

Gesamtreduktion der deutschen Treibhausgasemissionen. Dieser Erfolg wäre ohne die Abfallverbrennung nicht möglich gewesen. Durch die Bereitstellung von Energie und Sekundärrohstoffen durch Müllverbrennungsanlagen wurden 2009 zusätzlich fast 4 Millionen Tonnen klimaschädliche CO₂-Emissionen vermieden, da weniger fossile Energieträger und andere Ressourcen genutzt werden mussten.¹

Wie energieeffizient sind die Müllverbrennungsanlagen?

Die Betreiber der Anlagen streben kontinuierlich nach einer Erhöhung von Energieeffizienz und Energieabgabe. So entspricht die Energieabgabe von 20 Terrawattstunden durch die 70 Anlagen im Jahr 2009 einer Steigerung gegenüber 2005 um 7,3 Prozent. Auch weiterhin unternehmen die Betreiber große Anstrengungen, die Anlagen zu modernisieren und weitere Abnehmer für Fernwärme und Dampf zu akquirieren.

Thermische Verwertung und Recycling: Wie passt das zusammen?

Etwa 2 Prozent des Hausmülls, möglicherweise bis zu 4 Prozent, sind durch Aussortieren rückgewinnbare Metalle. Hinzu kommen metallische Anteile, die mit anderen Werkstoffen verbunden und nicht aussortierbar sind. Nach der Verbrennung bleiben die Metalle und die anderen unbrennbaren Bestandteile des Abfalls als Schlacke zurück. Diese Schlacken werden zu 100 Prozent mechanisch aufbereitet, um die Eisen- und Nichteisenmetalle abzuscheiden. Die Rückgewinnung von bis zu 90 Prozent der Metalle ist dabei möglich, was ein realistisches Potenzial von 340.000 bis 720.000 Tonnen pro Jahr in Deutschland bedeutet.² Altmetalle aus der Verbrennungsschlacke erzielen meist sehr gute Verkaufspreise, da sie thermisch „gereinigt“ wurden. Hinzu kommen 2,3 Prozent des Inputs der mechanischen und anderen Behandlungsanlagen, das sind weitere etwa 110.000 Tonnen inklusive Fremdbestandteilen. Die in den gemischten Siedlungsabfällen enthaltenen Metalle bleiben so nahezu vollständig dem Wertstoffkreislauf erhalten. Fortgeschrittene Technologien ermöglichen heute die Abscheidung so kleiner Metallpartikel, dass die aufbereitete Schlacke nur noch etwa 0,5 Prozent Metalle enthält. Vor allem bezüglich der besonders wertvollen Nichteisenmetalle besteht dennoch das Bestreben, die Effektivität der Abscheidung noch weiter zu erhöhen. Dies könnte zukünftig sogar Metalle erschließen, die im Abfall zwar so fein verteilt sind, dass sie in Sortierungen nicht erfasst werden können, aber in der Schlacke leicht konzentriert werden.

Nach der Aufbereitung und Metallabscheidung wird die Schlacke zwischengelagert, und nach einiger Zeit ist sie physikalisch und chemisch äußerst stabil, sodass sie als Ersatzbaustoff unter anderem im Straßen- und Deponiebau verwertet werden kann. Die Rückstände aus der Rauchgasreinigung werden überwiegend untertage in Salzbergwerken verwertet, wo die stillgelegten Stollen zur Sicherung ihrer Stabilität verfüllt werden.

Die kommunalen Behandlungs- und Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle tragen so einen bedeutenden Teil zu den Recyclingfolgen der deutschen Siedlungsabfallwirtschaft bei: Die

¹ Bei der thermischen Verwertung von Siedlungsabfällen wurden im Jahr 2009 etwa 7 Millionen Tonnen klimarelevantes Kohlenstoffdioxid freigesetzt. Diese Emissionen sind dem Lebenszyklus/Kohlenstofffußabdruck der entsorgten Produkte zuzurechnen; der CO₂-Emissionsfaktor der thermischen Abfallverwertung ist gleich Null. Zugleich wurden durch Metallrückgewinnung und Energiebereitstellung indirekt etwa 11 Millionen Tonnen vermieden.

² Die derzeit aus den Schlacken bundesweit zurückgewonnene Menge ist nicht bekannt, da viele MHKW die Schlackeaufbereitung nicht selbst durchführen.

Gesamtrecyclingquote für die Reststoffe aus der thermischen Verwertung liegt bei fast 90 Prozent, womit auch deutlich wird, dass thermische und stoffliche Verwertung keine Gegensätze sind.

Wie hoch sind die Emissionswerte der Müllverbrennungsanlagen?

In der aufwendigen Rauchgasreinigung, deren Errichtung bis zu zwei Drittel der Investitionen einer solchen Anlage verursacht hat, werden Staub und gasförmige Schadstoffe weitestgehend aus dem Abgas herausgefiltert. Bevölkerung, Kommunen und Gesetzgeber stellen höchste Anforderungen an die Anlagen, und die Emissionsgrenzwerte sind EU-weit und im deutschen Immissionsschutz die strengsten überhaupt. Schon seit Jahren spielen diese Anlagen zum Beispiel „bei den Emissionen von Dioxinen, Staub und Schwermetallen keine Rolle mehr“ (BMU, 2005).

Was ist die ökologisch beste Art der Abfallverwertung?

Das lässt sich pauschal nicht beantworten. Für Altpapier, Altglas, Elektroaltgeräte, Bioabfall und Alttextilien ist das stoffliche Recycling in Deutschland erwiesenermaßen der nachhaltigste Weg: Es ist in modernen, optimierten Anlagen ökologisch und ökonomisch vorteilhaft und zu sozial verträglichen Bedingungen möglich. Die Technologien für das Einsammeln, das Recycling und den Einsatz der Sekundärrohstoffe sind etablierte Standards. Bei anderen Abfallarten, wie einigen Verpackungstypen, bestimmten Kunststoffprodukten und Verbundmaterialien, ist das Recycling derzeit jedoch nicht der nachhaltigste Verwertungsweg. Die möglichst reine getrennte Einsammlung ist dabei die erste Bedingung für eine hohe Qualität der Sekundärrohstoffe. Bei der nachträglichen Sortierung von Siedlungsabfall-Wertstoffgemischen ist eine hohe Qualität selbst für einen kleinen Teil der Stoffe nur mit hohem Aufwand und für viele Fraktionen gar nicht mehr erzielbar. Und mit dem notwendigen Aufwand steigen immer auch die Kosten und die Inanspruchnahme von Ressourcen durch das Verfahren selbst. Dadurch kann die Umweltbilanz einer Recyclingprozesskette letztlich sogar negativ ausfallen.

Für die getrennte Erfassung von Verpackungen wird ein großer Aufwand betrieben. Ist das Recycling nicht besser als die thermische Verwertung?

Gerade bei Kunststoffverpackungen ist das Recycling nicht in jedem Fall die ökologisch und ökonomisch sinnvollste Art der Abfallbehandlung. Die Komplexität der Produkte verhindert bei vielen Materialien ein hochwertiges Recycling. So bestehen durchsichtige Lebensmittelverpackungen, die aus demselben Hauptmaterial, zum Beispiel Polyethylen oder Polypropylen, bestehen, tatsächlich aus diversen unterschiedlichen Schichten, mit vielen möglichen Zusatzstoffen in den verschiedensten Kombinationen. Die aus Recyclingprozessen gewonnenen Stoffe haben deshalb im Vergleich zu neuen Materialien eine geringe Qualität und sind nur für wenige Produktarten oder in geringen Anteilen überhaupt wirtschaftlich nutzbar. Die für das ursprüngliche Produkt zugelassenen Zusatzstoffe können im Recyclingmaterial Schadstoffe darstellen und zudem angereichert sein. Selbst hochwertige Recyclingmaterialien dürfen deshalb oft für viele Anwendungen, zum Beispiel Lebensmittelverpackungen, nicht eingesetzt werden. Außerdem können die volatilen, konjunkturabhängigen Rohstoffmärkte durch sinkende Preise die Wirtschaftlichkeit eines Recyclings in kürzester Zeit beenden.

Kann das Recycling von Siedlungsabfällen sinnvoll weiter gesteigert werden?

In den bis jetzt nicht getrennt erfassten Siedlungsabfällen gibt es durchaus noch ein Potenzial an Stoffen, die für ein hochwertiges Recycling geeignet wären. Deshalb verbessern die kommunalen Unternehmen intensiv ihre Erfassungssysteme und werden die Menge der getrennt gesammelten Bio- und Grünabfälle, an Altpapier, Alttextilien, Altholz und Elektroschrott weiter steigern. Dafür sieht der VKU mittelfristig ein realistisches Potenzial von insgesamt zirka 60 Kilogramm pro Einwohner und Jahr oder insgesamt 4,8 Mio. Tonnen pro Jahr (siehe VKU-Positionspapier „Recyclingziele für ein ressourcenschonendes Europa“). Bei den Sortierresten und den nicht hochwertig recycelbaren Stoffen ist dann die thermische Verwertung die bessere Option.

Gibt es Überkapazitäten und wie sind sie zu Stande gekommen?

Die Kommunen haben die Kapazitäten der Siedlungsabfallverbrennungs- und Abfallvorbehandlungsanlagen realistisch auf die zu erwartenden anfallenden Abfallmengen ausgerichtet. In den letzten 15 Jahren führten vor allem die Modernisierung der Abfallwirtschaft in den ostdeutschen Bundesländern und die Vorbereitung auf die Schließung der Deponien für nicht vorbehandelte Siedlungsabfälle mit dem Jahr 2005 zu der Errichtung neuer Anlagen oder Linien. Trotzdem kam es zur „Zwischenlagerung“ von mehreren Millionen Tonnen Abfällen, weil Behandlungskapazitäten fehlten, und ausnahmslos alle Studien prognostizierten einen bevorstehenden massiven und jahrelangen „Entsorgungsnotstand“. Die kommunale Abfallentsorgung musste darauf reagieren, um ihrer Pflicht nachzukommen, die Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Zwischen 2005 und 2010 erfolgte die Inbetriebnahme von etwa 4,5 Millionen Tonnen neuen Kapazitäten in thermischen Siedlungsabfallverwertungsanlagen, je zur Hälfte privat und kommunal. All dies war technisch oder abfallwirtschaftlich notwendig sowie rechtlich und politisch gefordert.

Doch seit den Bauentscheidungen haben sich die Rahmenbedingungen stark verändert. So haben private Unternehmen auf die Prognosen zum Kapazitätsbedarf reagiert und weitere neue Anlagen errichtet, sogenannte Ersatzbrennstoffkraftwerke (EBS-Kraftwerke). Auch die gestiegenen Preise für konventionelle, fossile Energieträger führten zu Neu- und Umbauten für die thermische Abfallverwertung: Immer mehr private Unternehmen betreiben nun Kraftwerke und Feuerungsanlagen mit Abfällen, und auch der direkte Einsatz von Abfällen in Zementwerken und anderen Industrieanlagen ist erheblich gestiegen.

Im Jahr 2011 wurden mit insgesamt ca. 19,7 Millionen Tonnen Abfällen aus sämtlichen Wirtschaftsbereichen, einschließlich gefährlicher Abfälle, erstmals mehr Abfälle in anderen Anlagen als den Siedlungsabfallverbrennungsanlagen thermisch verwertet. Das war zugleich eine Vervierfachung seit 2001 und eine Steigerung gegenüber 2010 um 13 Prozent. Allein bei den EBS-Kraftwerken zur Verwertung von Haushalts- und Gewerbeabfällen bestehen heute deutlich mehr als vier Millionen Tonnen Kapazitäten. Diese sind weit überwiegend in privater Hand und mit wenigen Ausnahmen erst ab 2006 in Betrieb gegangen.

Die in diesen Anlagen verwerteten aufbereiteten Siedlungsabfälle sind dem direkten Zugriff der zu ihrer Verwertung erbauten Müllheizkraftwerke (MHKW) entzogen und werden auf dem (europäischen) Markt gehandelt. Dasselbe gilt für die Mitverbrennung von aus Siedlungsabfällen stammenden heizwertreichen Fraktionen in konventionellen Kraft- und Heizwerken und Industrieanlagen und die Befeuerung von Biomassekraftwerken mit Altholz. Aufgrund des unkoordinierten Kapazitätswachses sind die Marktpreise für die Annahme der gehandelten Abfälle zur thermischen Verwertung deutlich gesunken. Betrachtet man die Situation in der gesamten EU und die in vielen Mitgliedsstaaten noch immer sehr großen verwertbaren

Abfallmengen, die mangels stofflicher und thermischer Verwertungsanlagen deponiert werden, besteht europaweit jedoch insgesamt eine deutliche Unterversorgung mit Kapazitäten.

Welche Entwicklungen sind bei der thermischen Verwertung zu erwarten?

Insbesondere zur Verbesserung des Klimaschutzes sollte ein europaweites Deponierungsverbot für biologisch abbaubare Siedlungsabfälle eingeführt und konsequent umgesetzt werden, sodass die Deponien kein klimaschädliches Methan mehr freisetzen. Es sollte ergänzt werden mit dem Verbot der Deponierung hochwertig recycelbarer oder energetisch verwertbarer Abfälle, damit auch diese Abfälle nicht mehr einfach abgelagert werden dürfen, sondern entsprechenden Behandlungsverfahren zugeführt werden müssen, die das Sekundärrohstoff- und Energiepotenzial der Abfälle erschließen. Hierzu kann es eine Übergangsphase geben, in der die Mitgliedsstaaten eigene fortgeschrittene thermische Verwertungs- und Recyclinganlagen errichten und parallel entsprechende Kapazitäten in anderen Ländern nutzen.

Die thermische Verwertung wird auch in Zukunft ein unverzichtbarer Bestandteil einer nachhaltigen Abfallwirtschaft sein. Die kommunalen Unternehmen arbeiten zudem an der weiteren Erschließung der noch vorhandenen Potenziale an Energieeffizienz und Sekundärrohstoffen in der thermischen Abfallverwertung. Damit dies wirkungsvoll gelingt, ist vor allem eine gezielte Förderung des Fernwärmenetzausbaus notwendig. Das würde eine weitere Steigerung der Energieeffizienz ermöglichen.

Es ist nicht auszuschließen, dass bei weiter steigender Getrennterfassung und politisch gewollter Abfallvermeidung sowie aufgrund der demografischen Entwicklung und des liberalisierten Umgangs mit nicht überlassungspflichtigen und aufbereiteten Abfällen zur thermischen Verwertung die Differenz zwischen zur Verfügung stehenden Kapazitäten und den Abfallmengen bestehen bleibt oder sogar anwächst. Die Kommunen und kommunalen Unternehmen werden diese Entwicklungen in ihren Planungen zu berücksichtigen haben, ohne in ihren Anstrengungen bei Trennung und Recycling nachzulassen.

Redaktioneller Hinweis

Für Fragen und Interviews stehen Ihnen zur Verfügung:

Carsten Wagner, Geschäftsführer, Telefon: +49 30 58580-220, E-Mail: carsten.wagner@vku.de

Stefan Luig, Pressesprecher, Telefon: +49 30 58580-226, E-Mail: luig@vku.de

Beatrice Strübing, Stellvertretende Pressesprecherin, Telefon: +49 30 58580-225, E-Mail: struebing@vku.de

Elisabeth Mader, Stellvertretende Pressesprecherin, Telefon: +49 30 58580-227, E-Mail: mader@vku.de

Der Verband kommunaler Unternehmen (VKU) vertritt über 1.400 kommunalwirtschaftliche Unternehmen in den Bereichen Energie, Wasser/Abwasser und Abfallwirtschaft. Mit 235.000 Beschäftigten wurden 2010 Umsatzerlöse von rund 95 Milliarden Euro erwirtschaftet und etwa 8 Milliarden Euro investiert. Die VKU-Mitgliedsunternehmen haben im Endkundensegment einen Marktanteil von 49,1 Prozent in der Strom-, 58,4 Prozent in der Erdgas-, 77,2 Prozent in der Trinkwasser-, 60,0 Prozent in der Wärmeversorgung und 16,5 Prozent in der Abwasserentsorgung.