

Ressourcenschonung durch Abfallverwertung

Dr. Thomas Probst, bvse – Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung, Bonn/Berlin

Zusammenfassung

In Europa verändert sich die Entsorgungs- und Abfallwirtschaft nachhaltig, da sich die ressourcenoptimierte Kreislaufwirtschaft nun zunehmend in der aktuellen Umweltpolitik aus Gründen des Klimaschutzes und der Verteuerung von Ressourcen etabliert. Der Umbau der Kreislaufwirtschaft zur Stoffstromwirtschaft wird durch die Einschränkungen bei der Depolimerung und vor dem Hintergrund knapper Vorbehandlungskontingente zusätzlich beschleunigt. Bei der Entsorgung erzielt der Mittelstand seit vielen Jahren seine Wertschöpfung aus den Materialien selbst und nicht aus deren Beseitigung. Die Sekundärrohstoffe, die aus den anfallenden Mono- und Mischstoffströme generiert werden, bedienen weltweit die Rohstoffmärkte mit hochwertigen Materialien. Die Energieeinsparungen erfolgen in den europäischen Binnenmärkten sowohl bei der energetisch erleichterten Rohstoffgewinnung als auch durch den Einsatz von Abfallmaterialien als Brennstoffe. Eine sinnvolle Getrennthaltung anfallender Stoffströme ist der Schlüssel zum Ausbau der ressourcenoptimierten Stoffstromwirtschaft, die im Wettbewerb Bestand haben muss.

1 Abfälle als Rohstoffquelle und für die Energieeinsparung

In der aktuellen Umweltpolitik hat sich der Gedanke der ressourcenoptimierten Kreislaufwirtschaft vor dem Hintergrund des Klimaschutzes und vor der zunehmenden Verteuerung von Ressourcen neu etabliert. Die Bundesregierung bezeichnet Sekundärrohstoffe als wichtige heimische Rohstoffquelle. Die zur Zeit geführte Diskussion zur Ressourcennutzung aus Abfallströmen ist also nicht neu, sondern sie wird vor dem Hintergrund veränderter gesellschaftlicher Vorgaben und technischer Möglichkeiten nur neu geführt. Seit dem magischen Datum 1. Juni 2005 werden in Deutschland die anfallenden Abfälle besser genutzt als zuvor, da deren Beseitigungsmöglichkeiten nun deutlich eingeschränkt sind. Ein zusätzlicher Schub für die Wertschöpfung aus Abfall durch effiziente Ressourcenschonung ist in den letzten Jahren durch die stark erhöhte Auslandsnachfrage nach Altpapier, Altkunststoffen und Schrotten entstanden.

In diesem Zusammenhang sind auch die oben verwendeten Begrifflichkeiten zu überdenken. Der Begriff der Abfälle beinhaltet einerseits negative Konnotationen, wie z.B. Gestank, Schmutz, Dreck, hygienisch bedenkliche Reste und somit wertlose Stoffe, andererseits impliziert dieser Begriff die Beseitigung, die ja gerade bei dem vorgegebenem Thema entsprechend von der Verwertung abzusetzen ist. Dies alles hinterfragt den Titel „Ressourcenschonung durch Abfall“, der eigentlich treffender „Sekundärstoffe als Ressourcen“ lauten könnte.

Der Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. ist prädestiniert zur „Ressourcenschonung durch Abfallverwertung“ vorzutragen, da sein Klientel - der Mittelstand - schon sehr früh erkannt hat, dass die größte Wertschöpfung in den Materialien selbst liegt und nicht aus deren Beseitigung generiert werden kann. Die Ressourcenschonung erstreckt sich dabei einerseits auf die Sekundärstoffströme selbst und andererseits auf ihre Energieinhalte. Das Nutzen von Ressourcen aus Abfallströmen muss dabei so erfolgen, dass die zahlreichen nationalen und europäischen Vorgaben und Regelungen zur Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung, und Kreislaufwirtschaft eingehalten werden, das heißt, dass die ökologische und ökonomische Effizienz zu beachten sind. Die wirtschaftlichen Vorgaben für die Verwertung werden durch die anhaltend hohen Energie- und Rohstoffpreise so verändert, dass sich die Verwertung aufbereiteter Sekundärrohstoffe vor der Beseitigung vermischter Materialien immer mehr rentiert.

2 Stoffströme in der Kreislaufwirtschaft

Diejenigen Stoffströme werden der Getrennthaltung bzw. den Monostoffströmen zugeordnet, die auch ohne Sortierung anfallen können. Im umgekehrten Fall werden diejenigen Stoffströme der Aufbereitung bzw. den Mischstoffströmen zugeordnet, deren Wertstoffe erst durch vorgeschaltete Prozesse erhalten werden.

2.1 Monostoffströme

Sowohl durch die Binnen- als auch die Exportnachfragen, die ein entsprechendes Preisgefüge für die Sekundärrohstoffe garantieren, erhält das Sammeln und Aufbereiten dieser Materialien seine Bedeutung. Durch Getrennthaltung lassen sich Monostoffströme generieren, die von

hoher Qualität sind und die nur geringer Aufbereitung bedürfen. Als Monostoffströme sind hier zu nennen:

- Fe-Schrotte, Elektro- und Elektronikschrotte
- NE-Schrotte und Metalle
- Papier, Pappe und Kartonagen
- Glas
- Textilien
- Kunststoffe
- Biomasse mit Altholz

Tab. 1: Abfallmengen in der Bundesrepublik Deutschland, Stand 2003, Quelle Statistisches Bundesamt.

Abfallarten	Absolutmengen in 2003 in Mio. Tonnen	Mengen in kg/Ew
Summe Deutschland	366,4	4440
Siedlungsabfälle	49,62	602
Summe Haushaltsabfälle	43,93	533
Hausmüll und hausmüllähnliche	15,82	192
Sperrmüll	2,61	32
Bioabfälle aus Biotonne	3,45	42
Garten- und Parkabfälle	3,85	47
Glas	3,29	40
PPK	8,42	102
LVP	4,93	60
Sonstiges (Verbunde, Metalle)	1,20	15
Summe sonstige Siedlungsabfälle	5,69	69
hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	4,72	57
Straßenreinigung, Garten- u. Parkabf.	0,88	11
Marktabfälle	0,08	1
Abfälle aus Produktion und Gewerbe	46,71	566
Bau- u. Abbruchabfälle m. Straßenbau	223,4	2709
Bergmaterial aus Bergbau	46,69	566

Weitgehender Konsens besteht bei Politik und Entsorgungswirtschaft über die stoffliche Nutzung von Schrotten (ca. 22,2 Mio. Tonnen in 2006) und Altmetallen (ca. 2,8 Mio. Tonnen in 2005), Papier, Pappe und Kartonagen – PPK (ca. 15,2 Mio. Tonnen in 2006), Altglas (2,5 Mio. Tonnen in 2005) sowie Alttextilien (ca. 1,9 Mio. Tonnen).

Im Jahre 2004 sind insgesamt 13,2 Millionen Tonnen Altpapier in Deutschland und in 2006 sogar 15,2 Millionen Tonnen für die Papierherstellung eingesetzt worden. Altpapier ist längst auch ein weltweit gehandelter Rohstoff. Die Nachfrage nach Altpapier wächst ungebremst. Die Bedeutung der Ressource Altpapier lässt sich an der hohen Nachfrage aus China und Indien ableiten, die den wachsenden Bedarf der Bevölkerung an Mengen und Qualität genügen muss. Die chinesische Papierproduktion hat sich in den letzten vier Jahren verdoppelt. Inzwischen ist China der zweitgrößte Papierhersteller nach den USA. Nach Schätzungen importiert China inzwischen 22,4 Millionen Tonnen Sekundärfasern. Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich in Indien; auch hier wächst die Papierproduktion stetig und damit der Bedarf an Altpapier.

Die deutsche Schrottwirtschaft konnte im Jahr 2006 ihre Versandleistung von 20,4 Millionen Tonnen um 9,1 % auf rund 22,2 Millionen Tonnen steigern konnte. Dabei stieg der Schrottverbrauch der Stahlwerke um über 1,6 Mio. Tonnen. Die Elektrostahlwerke als stärkste Verbraucher des Sekundärrohstoffes Schrott erhöhten ihren Verbrauch um über 1 Million Tonnen. Mit dem erfreulichen Wirtschaftswachstum im vergangenen Jahr war eine hohe Verfügbarkeit an Qualitätsschrott verbunden, wodurch auch die Oxygenstahlwerke ihren Schrottanteil an der Produktion erhöhten. Während der Schrottverbrauch je erzeugter Tonne Stahl beim EA-Verfahren (Elektrostahl) in 2005 und 2006 konstant bei 1.040 kg gelegen hat, wurde der Einsatz beim BOF-Verfahren (Aufblasstahl) laut Statistischem Bundesamt von 174 kg in 2005 auf 183 kg in 2006 gesteigert. Gleichzeitig hat die höchste Stahlproduktion seit der Wiedervereinigung auch zum höchsten Schrottverbrauch in diesem Zeitraum geführt. Der Schrottanteil an der Rohstahlproduktion wurde noch mal um 1 % auf 44,9 % gesteigert.

Dissens besteht in der Politik und der Entsorgungswirtschaft über die Kunststoffverwertung. In 2005 wurden 4,42 Mio. Tonnen an Kunststoffabfällen statistisch erfasst. Die Kunststoffverwertung bedient sich dreier Wege, nämlich der werkstofflichen, rohstofflichen und energetischen Verwertung, die je nach Materialqualität beschriftet werden. Obwohl sich die Kunst-

stoffverwertung weltweit als lukrativer Wirtschaftszweig etabliert hat, wird der hohe Materialwert der Kunststoffe, der weit über seine Energieinhalte hinausgeht, häufig von politischen und wirtschaftlich Verantwortlichen negiert.

Ein großer Teil der Biomasse, die vor allem aus Holz, Heu, Stroh, Hackschnitzel, Rinde, Mulchen sowie Grünschnitten besteht, wird für die thermische Verwertung in Feuerungsanlagen eingesetzt. Altholz, mit einem Gesamtaufkommen von rund 8 Mio. Tonnen in 2004, wird seit dem 1. Juni 2005 verstärkt aus Gewerbe, Bau- und Abbruchmaterialien sowie aus Sperrmüll aussortiert und aufbereitet. Altholz wird vor allem zu Span- und Faserplatten verarbeitet oder zu Brennstoffen aufbereitet.

2.2 Mischstoffströme

Die nachfolgenden Abfallströme bedürfen einer Sortierung oder Aufbereitung, um aus den vermischten Stoffströmen vermarktungsfähige Sekundärstoffe zu erzeugen. Bisher können die unaufbereiteten Abfallströme eher durch Zuzahlungen abgesetzt werden:

- Restabfälle, Haushaltsabfälle und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle
- Sperrmüll
- Vermischte Gewerbeabfälle
- Vermischte Verpackungen, auch LVP
- Bau- und Abbruchabfälle
- Biologische und organische Abfälle, das sind Bioabfälle und Grüngut
- Sonderabfälle bzw. gefährliche Abfälle

Restabfälle, die in Deutschland etwa 20,5 Mio. Tonnen in 2003 betragen, werden zum großen Teil in thermischen Behandlungsanlagen energetisch verwertet oder beseitigt. Restabfälle aus Haushalten unterliegen der öffentlichen Daseinsvorsorge. Zusätzlich zu den thermischen Anlagen werden die Restabfällen in Mechanisch Physikalischen Stabilisierungsanlagen, MPS, oder Mechanisch Biologischen Anlagen, MBA, verwertet, indem inerte Stoffen abgetrennt werden und eine anschließende Stabilisierung durch Trocknung bzw. Kompostierung vorgenommen wird. Erst nach diesen Trenn- und Aufbereitungsschritten fallen marktgängige Stoffe an, die als Brennstoffsubstitute bzw. als Komposte eingesetzt werden. MPS-Anlagen zur Restabfallverwertung werden zur Zeit ausgebaut.

Gerade der Sperrmüll, mit ca. 2,61 Mio. Tonnen in 2003, wird seit dem 1. 6. 2005 vermehrt als Quelle für Altholz, Metalle und Kunststoffe genutzt. Darüber hinaus kann ein Teil des Sperrmülls zu Ersatzbrennstoffen aufbereitet werden. Inertstoffe werden aus dem Sperrmüll abgetrennt und für Verfüllungen eingesetzt.

Die größten Potentiale zur Verwertung bietet die Entsorgung der Gewerbeabfälle (ca. 46,7 Mio. Tonnen in 2003). Hierbei sind vermischt anfallende Abfälle von den unvermischten oft produktionsspezifischen Materialien zu unterscheiden. Die Zusammensetzung und Menge der produktionsspezifischen Gewerbeabfälle kann häufig von den beteiligten Unternehmen kontrolliert und optimiert werden. Die Anfallstellen werden dabei auf die Bedürfnisse der Betriebe ausgelegt und den Markterfordernissen angepasst. Die Getrennthaltung von Stoffströmen ist in vielen Unternehmen realisiert oder so organisiert, dass durch Sortieren beim Entsorger hochwertige Stoffströme generiert werden. Querverschmutzungen von hochwertigen Stoffen durch Nassmüll oder Aschen unterbleiben in der Regel.

Vermischte Verpackungen, die aus Gewerbe und Industrie stammen oder haushaltsnah erfasst werden, stellen einen weiteren Hauptstrom in der Entsorgungswirtschaft. Zur Zeit werden die Systeme zur Erfassung von Leichtverpackungen (ca. 4,9 Mio. Tonnen in 2003) durch die anstehenden Novellierungen der Verpackungsverordnung kontrovers erörtert. Gerade bei Leichtverpackungen zeigt sich der Einfluss der Erfassungssysteme auf die nachfolgenden Verwertungs- und damit Vermarktungsmöglichkeiten. Die Erfassungssysteme bestimmen maßgeblich die Inputqualität für die Aufbereitung und damit die Outputqualität der Recyclingprodukte.

Bei den Bau- und Abbruchabfällen (ca. 233 Mio. Tonnen), die den größten Anteil der Abfallmenge stellen, besteht in Politik und Kreislaufwirtschaft weitgehend Einigkeit bezüglich deren Sammlung, Aufbereitung und Wiederverwendung. Ein Teil des Bauschutts und der Abbruchmaterialien, der bislang ohne größere Aufbereitung auf Deponien abgelagert oder für die Deponieverfestigung eingesetzt wurde, wird nun besser sortiert und aufbereitet. Mobile und stationäre Sortieranlagen, die in früheren Jahren stillgelegt worden waren, kommen nun wieder für die Trennung und Aufbereitung zum Einsatz. Schon relativ geringe Änderungen bei

der Aufbereitung von Bauschutt und Abbruchmaterialien bedingen auf Grund der großen Anfallmengen deutliche Marktveränderungen.

Dissens besteht auch über das Sammeln, Aufbereiten und Verwerten von biologischen Abfällen gegenüber deren thermische Beseitigung. Grundsätzlich decken dabei die Bioabfälle eine so große Vielfalt ab, dass schon wegen der bestehenden gesetzlichen Vorgaben, der unterschiedlichen Sammelsysteme sowie der verschiedenen Verwertungsverfahren keine Einheitlichkeit zu erwarten ist. Ein großer Teil der Bioabfälle gelangt in die Beseitigung. Im Fall der Verwertung werden biologische Abfälle vor allem zu Düngemitteln und Komposten verarbeitet. Biogasanlagen generieren aus den unterschiedlichsten Substraten Methangas, das in Blockheizkraftwerken in Wärme und Strom umgesetzt wird. Ein Teil der Biomasse wird zur Herstellung alternativer Brennstoffe aufbereitet. Die wirtschaftliche Bedeutung der Biologischen Abfälle steigt, da inzwischen eine ganze Reihe spezialisierter Anlagen die anfallenden Stoffe zu Brennstoffen oder Düngern aufbereiten kann, die entsprechende Marktpreise erzielen.

Tab. 2: bvse-Erhebung zu ausgewählten Sekundärstoffströmen und ihren stofflichen Mindestverwertungsanteilen.

Sekundärrohstoff, Erhebung	Vermarktungsmenge in Mio. Tonnen	Stoffliche Verwertung in Mio. Tonnen
Fe-Schrotte, 2006	22,2	21,2
NE-Metalle (Cu, Al, Zn, Pb), 2005	2,82	2,69
PPK, 2006	15,5	10,3
Glas, 2005	2,52	2,36
Kunststoffe, 2005	4,42	1,96
Holz, 2004	9,68	2,2
Textilien, 2003	1,90	1,52
Bioabfälle, 2003	19,55	7,63
Mineralöle, 2003	0,47	0,32
Summe	66,1	50,2

Gefährliche Abfälle, die auch als Sonderabfälle bezeichnet werden, fallen in großen Mengen vor allem in Industrie und Gewerbe an. Gefährliche Abfälle, die auch als Sonderabfälle bezeichnet werden, fallen in großen Mengen vor allem in Industrie und Gewerbe an. In Deutschland wurden in 2002 etwa 8,4 Mio. Tonnen an produktionsspezifischen Sonderabfällen gesammelt. Der Anteil an Sonderabfällen aus kontaminierten Böden betrug in 2002 etwa 9,13 Mio. Tonnen. Sonderabfälle umfassen das breiteste Spektrum in der Abfall- und Recyclingwirtschaft und sind deswegen hinsichtlich ihrer Behandlung und Entsorgung kaum zu vereinheitlichen. Die Sonderabfallentsorgung bedient entweder hoch spezialisierte Märkte, wie z.B. den Altölmarkt, oder die Abfälle werden den regulierte Märkten der Andienungsgesellschaften zugeführt.

3 Energieeinsparungspotentiale und thermische Verwertung

Die Energieeinsparungen erfolgen in den europäischen Binnenmärkten sowohl bei der energetisch erleichterten Gewinnung von Stahl, Metallen und Glas aus aufbereiteten Sekundärrohstoffen als auch durch den Einsatz von Brennstoffsubstituten. Als Brennstoffsubstitute sind vor allem die Ersatz- bzw. Sekundärbrennstoffen in der aktuellen Diskussion.

3.1 Brennstoffsubstitute, hier vor allem Ersatz- bzw. Sekundärbrennstoffe

Die Nutzung von Bennisstoffen in thermischen Prozessen, ist darauf ausgerichtet andere primäre Rohstoffquellen zu ersetzen, die für diese Aufgabe hätten verwendet werden müssen. Die zwingende Voraussetzung für deren Einsatz ist eine gleich bleibende Qualität unter definierten Bedingungen. Zu Bennisstoffen können sehr unterschiedliche Materialien, wie z.B. Holz, PPK, Kunststoffe und Textilien, aufbereitet werden, die spezifisch für die jeweilige Feuerungsanlage ausgelegt werden. Durch Aussortieren ausgewählter Materialien aus vermischten Stoffströmen oder durch Mischen von Monofraktionen lassen sich hochwertige Brennstoffsubstitute für die Mono- oder Co-Verbrennung herstellen. Der Brennwert der Materialien kann durch Positivsortieren indirekt vorgegeben werden. Inzwischen wird eine Vielzahl von Materialien in sehr unterschiedlichen Verbrennungsanlagen zur Energiegewinnung eingesetzt.

Die erzeugten Brennstoffe werden in einer Vielzahl von Verfeuerungsanlagen in Gewerbe und Industrie eingesetzt. Modular aufgebaute Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Wärme

und Strom haben inzwischen eine weite Verbreitung erlangt. Die Ersatzbrennstoffe erfordern die kundenspezifische Aufbereitung und Anlieferung der Materialien. Auch die Entsorgungsfirmen setzen in ihren Unternehmen Ersatzbrennstoffe ein, um den Eigenverbrauch an Strom- und Wärme abzudecken. Um entsprechend hochwertigen Anlageninput liefern zu können, nehmen die Entsorgungsunternehmen entweder nur noch qualitativ hochwertige Materialien an oder sie erzeugen den geforderten Input durch Aufbereitung der ankommenden Stoffströme. Die Anforderungen an die Qualität der Ersatzbrennstoffe sind mitunter außerordentlich hoch. Das Potential der modularen Feuerungsanlagen ist noch lange nicht erschöpft.

Die Ersatzbrennstoffe werden in den Großfeuerungsanlagen der Zementindustrie, Kalkwerken und Kraftwerken und verbrannt. Nach Schätzungen könnten ab dem Jahr 2008 mindestens 2,5 Mio. Tonnen an aufbereiteten Ersatzbrennstoffen in der Mitverbrennung verfeuert werden. Im Jahr 2005 wurden in 59 Zementwerken rund 2,4 Mio. Tonnen an Abfallmaterialien eingesetzt. Der Anteil an Ersatzbrennstoffen aus produktionsspezifischen Abfällen betrug dabei 863.000 Tonnen; der Anteil an heizwertreicher Fraktion aus Siedlungsabfällen 157.000 Tonnen.

3.2 Energieeinsparungen durch das Recycling von Sekundärrohstoffen

Große Energieeinsparungsmöglichkeiten bietet das Recycling von Aluminium, Glas, Metallen und Stahl. Dies sind sehr energieintensive Prozesse, da die Rohstoffe bis zur Schmelze erhitzt werden. Durch Einsatz aufbereiteter Materialien kann die benötigte Schmelzenergie deutlich gegenüber derjenigen Energie abgesenkt werden, die für die Darstellung der Produkte aus den Primärmaterialien benötigt wird. Diese Verfahren sind seit vielen Jahren so etabliert, dass hier nur eine Randdiskussion erfolgt.

Recycling ist wichtiger Bestandteil der Versorgung mit Aluminium. Monochargen aus Aluminium können direkt eingeschmolzen werden. Aluminiumrecycling ist in Deutschland ein fester Bestandteil der Versorgung mit Aluminium. Aluminium kann, wie auch andere Metalle, beliebig oft in den Kreislauf zurückgeführt werden. Außerdem ist der Energieaufwand für das Recycling von Aluminium gering. Das Wiederaufschmelzen von recyceltem Aluminium spart bis zu 95 Prozent der zur Ersterzeugung benötigten Energie.

Seit Anfang der 70er Jahre wurden in Deutschland erste funktionierende Materialkreisläufe für Altglas ins Leben gerufen. Die Anstrengungen der Glashütten und Altglasaufbereiter, die Entwicklung des Glasrecyclings schnell und effektiv voranzutreiben, führten zu immer höheren Recyclingquoten. Was als gelegentliche Altglassammlung begann, ist heute ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor innerhalb der Recyclingbranche und führte dazu, dass die Altglas-Verwertungsquote in der deutschen Behälterglasindustrie die 80 Prozent-Marke übersteigt. Der aufbereitete Sekundärrohstoff Altglas weist heute einen Reinheitsgrad von über 99,5 Prozent auf. Durch das Glasrecycling wird der Energieverbrauch um ca. 1/3 reduziert und somit der Emissionsanteil verringert. Dadurch wird Beseitigungsabfall vermieden.

Bei der Eisen- und Stahlherstellung werden in Abhängigkeit des gewählten Herstellungsverfahrens bestimmte Schrottenqualitäten den Roherzen bzw. dem Roheisen zugesetzt. Darüber hinaus kann der Reduktionsvorgang im Hochofen durch Einsatz von Mischkunststoffen, die den Koks substituieren, erfolgen. So können bei den Hochofenprozessen letztlich zwei unterschiedliche Sekundärstoffe, nämlich Schrotte und Mischkunststoffe, bei unterschiedlichen Prozessstufen für die Herstellung von Eisen vorteilhaft eingesetzt werden.

4 Bewertung der Stoffströme und der Energieeinsparungspotentiale

Seit dem 1. 6. 2005 haben sich die Mengen und die Qualitäten der auftretenden Stoffströme deutlich verändert. Von diesen Änderungen profitieren diejenigen, die Sortier-, Behandlungs-, Aufbereitungs-, Verwertungs- oder Beseitigungsanlagen von Sekundärstoffen besitzen. Eine positive Sogwirkung zugunsten des Recyclings spüren insbesondere diejenigen Mitgliedsunternehmen des bvse, die sich schon seit längerem, innovativ in diesen Märkten etabliert haben. Sie bekommen nun deutlich mehr Materialien für die stoffliche Verwertung angeboten als in den Jahren zuvor.

Die Sekundärrohstoffe substituieren zunehmend primäre Energieträger. Durch die hohen Energiepreise für Heiz- und Kraftstoffe sowie für Strom gewinnt der Einsatz alternativer Brennstoffe und hier vor allem von Ersatz- bzw. Sekundärbrennstoffen immer mehr an Bedeutung. Modular aufgebaute Blockheizkraftwerke werden vorteilhaft zur Erzeugung von Strom, Wärme und Dampf in vielen produzierenden Unternehmen, die über feste Abnahme-

verträge von den Entsorgern beliefert werden, eingerichtet, um der stetig steigenden Preisspirale für Heizöl, Gas und Strom zu entkommen.

Der Wettbewerb der unterschiedlichen Verwertungs- und Beseitigungswege untereinander führt zur Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Entsorgungsalternative. Der Wettbewerb um die Verwertung der anfallenden Stoffströme garantiert, dass sowohl hohe als auch niedrige bzw. vermischte Qualitäten auf ihre stofflichen und auch energetischen Nutzungsmöglichkeiten in den Märkten überprüft werden.

Trotz des Wettbewerbs um die Stoffströme besteht inzwischen darin weitgehende Einigkeit, dass die Getrennthaltung der Stoffe bei den Anfallstellen einen hochwertigen Input für das Aufbereiten und Verwerten der Sekundärmaterialien ermöglicht, um hochwertige Sekundärrohstoffe zu generieren, die ökologisch und ökonomisch vorteilhaft mit den Primärrohstoffen konkurrieren. Die Getrennthaltung ist sowohl für Gewerbe als auch für private Haushalte ein probates Mittel, um einerseits den Anteil an vorzubehandelnden Abfälle zu reduzieren und andererseits auch ein Mehr an Material für die stoffliche Verwertung zu liefern.

Für viele Sekundärrohstoffe besteht inzwischen ein ausreichendes Angebot. Oftmals ist hier die Nachfrage nach guten Qualitäten weitaus höher als das Angebot. Während die hohen Qualitäten relativ schnell und zielgerichtet ihre Wege über die verschiedenen Märkte in die Aufbereitung und Verwertung finden, werden vermischte Stoffströme und homogene Stoffströme niedriger Qualitäten in der rohstofflichen Verwertung oder der thermischen Verwertung eingesetzt.

Die Recycler halten ihre Qualitätsanforderungen hoch und bedingen somit eine entsprechende hochwertige Erfassung der Abfallströme bei den Anfallstellen. Dieses Vorgehen der Recycler ist verständlich, da sie nur durch hochwertigen Input marktgängige Zwischen- und Endprodukte generieren können, die dem Wettbewerb mit Primärprodukten standhalten.

5 Perspektiven

Der Umbau der Kreislaufwirtschaft zur Stoffstromwirtschaft, die Ressourcen für eine hoch entwickelte Industriegesellschaft liefert, wird durch die Einschränkungen bei der Deponierung

und vor dem Hintergrund knapper Vorbehandlungskontingente beschleunigt. Der bislang herrschende Verteilungskampf um die Zuführung der Stoffströme in Beseitigungs- oder Verwertungsanlagen ist gegenwärtig teilweise ausgesetzt. Die mittelständische Entsorgungswirtschaft hat seit vielen Jahren sehr erfolgreich Sammel- und Anlagen-Strukturen aufgebaut, die eine optimale Erfassung und Verwertung von Sekundärrohstoffen gewährleisten. Diese Strukturen werden einerseits durch Tendenzen zur Rekommunalisierung and andererseits durch Oligopolisierungen gefährdet. Der weitere Umbau zur ressourcenoptimierten Kreislaufwirtschaft wird maßgeblich von den gesetzlichen Vorgaben sowie von den Strukturen in der Entsorgungswirtschaft bestimmt.

Vorgaben zu höheren Verwertungsquoten und für eine strenge Verwertungshierarchie, die die thermische Verwertung limitieren, sind notwendig, um die ressourcenoptimierten Kreislaufwirtschaft durchzusetzen. Es werden relativ stabile und hohe Weltmarktpreise für Sekundärrohstoffe, auf Grund der anhaltend hohen Fernostnachfrage, erwartet. Die anhaltende Verteuerung fossiler Energieträger wird alle Alternativen zur Erzeugung von Strom und Wärme fördern. Die hohen Energiepreise schaffen langfristig, auch für qualitativ niederwertige Materialien, Abflüsse in die rohstoffliche und auch in die energetische Verwertung. Zur Umsetzung der Vorgaben des Kyoto-Abkommens kann die Kreislaufwirtschaft maßgeblich beitragen, wenn die anfallenden Sekundärmaterialien vorrangig stofflich verwertet und erst nachrangig deren Energiepotentiale genutzt werden.

Durch den weiteren Aus- und Aufbau verschiedenster Techniken für die Verwertung können längerfristig auch vermischte Stoffströme, je nach ihrer Qualität, der stofflichen oder der energetischen Verwertung zugeführt werden. Die anfallenden Stoffströme werden dabei so verändert und aufgeteilt, dass sie gezielter als bisher den unterschiedlichen Verwertungsmöglichkeiten zugeführt werden. Dennoch wird ein Zurück zur Beseitigung und damit eine deutliche Erhöhung der Beseitigungsanteile, bedingt durch den Bau und die Erweiterung von Vorbehandlungsanlagen, bereits ab Anfang 2009 erwartet. Die Verwertungseinrichtungen werden künftig wieder verstärkt um ihren Input konkurrieren.