

Ausrichtung eines Kommunalunternehmens auf die Herausforderungen der Rohstoffsicherung

Rüdiger Siechau

1.	Gesellschaftliche, politische und technische Entwicklungen	42
2.	Möglichkeiten für kommunale Entsorgungsunternehmen	43
3.	Ressourcensicherheit und Wettbewerb	45
4.	Beispiel Stadtreinigung Hamburg	46
4.1.	Bilanz nach drei Jahren Hamburger Recycling-Offensive	47
4.2.	Beitrag zur Rohstoffsicherung in Hamburg	47
4.3.	Ökologie und Ökonomie in Hamburg	48
5.	Fazit	48

Eine der Hauptaufgaben der kommunalen Entsorgungsträger ist die Sicherung der Daseinsvorsorge für die Bürgerinnen und Bürger ihrer Kommune. Der Begriff des Gemeinwohls hat in diesem Zusammenhang eine Renaissance erfahren, was in den letzten Jahren kaum denkbar gewesen wäre. Der Kernpunkt abfallwirtschaftlicher Daseinsvorsorge ist dabei sicherlich eine langfristige Gewährleistung der Entsorgungssicherheit in der Kommune, wobei gerade das magische *TASi-Datum 2005* viele Erinnerungen weckt, wie und wo *Pseudo-Entsorgungssicherheit* nicht gestaltet sein darf.

Seit ein paar Jahren entwickelt sich daneben ein zweiter wichtiger Aspekt kommunalen abfallwirtschaftlichen Handelns, der über den Horizont der garantierten Entsorgungssicherheit ein Stück hinausgeht: Die Nutzung von Abfallfraktionen als *Ersatz-Rohstoff*, so dass sich die reine Entsorgungswirtschaft damit weiter zu einer Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft entwickelt. Die Nutzung der Abfallfraktionen als Ersatz für natürliche Rohstoffe kann in diesem Zusammenhang in der Regel auf zwei Wegen erfolgen, nämlich zum einen als Ersatz für natürliche Energieträger wie Gas, Öl und Kohle und zum anderen als Ersatz für natürliche Rohstoffe; die *stoffliche Verwertung*. Hier lässt sich auch rasch die neue fünfstufige Europäische Abfallhierarchie erkennen.

Die nationale Rohstoffsicherung ist somit ein Teil kommunalen Handelns geworden, wenn auch für den Bürger weniger greifbar als die haushaltsnahe Müllabfuhr. Zudem kann die Rohstoffsicherung natürlich auch nicht allein durch die Nutzung von Sekundärrohstoffen aus Haushaltsabfällen bestritten werden. Aber die deutsche Wirtschaft ist auf zahlreiche Rohstoffimporte angewiesen – und dadurch abhängig von Preisgestaltung und von den zugelassenen Förder- und Exportmengen sowie der politischen Lage der Exportländer.

Die Rückgewinnung der Rohstoffe aus Abfällen ist eine logische Konsequenz, da sich Abfall aus den ausgedienten Produkten zusammensetzt und somit hierdurch zumindest ein Teil des Rohstoffbedarfs für die Neuproduktion rückgewonnen werden kann.

1. Gesellschaftliche, politische und technische Entwicklungen

Der wirtschaftliche Aufschwung in Deutschland prägte die 1950er und 1960er Jahre deutlich und nachhaltig. Der stetig steigende Wohlstand und das daraus wachsende Konsumverhalten führten zu großen Abfallmengen, die beseitigt werden mussten. Die Abfälle wurden weitgehend unbehandelt, unkontrolliert und ungenutzt auf Deponien verbracht, denn diese Lösung war kostengünstig, schnell und einfach. Aus den Augen aus dem Sinn war die gängige Praxis, die man heute auch noch in anderen Ländern und sogar in EU-Ländern beobachten kann. Damals waren in Deutschland mehr als 50.000 Deponien, *Bürgermeisterkippen*, in Betrieb. Kaum wurde über eine mögliche Reduzierung des Abfalls, die Schonung von Ressourcen oder die Auswirkungen der entweichenden Deponiegase auf das Klima nachgedacht. Das Umdenken begann erst in den 1970er Jahren – als erste Auswirkungen der Umweltverschmutzung (großflächiges Waldsterben durch sauren Regen Ende der 1970er Jahre) und der Ressourcenverknappung (erste Ölkrise im Herbst 1973) direkt zu spüren waren. Eine erste gesetzliche Regelung zum Abfall gab es 1972, so dass die Abfallwirtschaft in der Tat zu den jüngeren Technologien und Rechtsgebieten zählt. In den folgenden Jahren wurden mit der Getrenntsammlung von Glas und Papier begonnen. Die Verpackungsverordnung (1991) und das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (1996) schufen die Grundlagen für die Ressourcenwirtschaft. Inzwischen hat das Kreislaufwirtschaftsgesetz (letzte Novelle im Sommer 2012) mit der fünfstufigen Abfallhierarchie, der flächendeckenden Getrenntsammlung ab 2015 (Bioabfall, Papier, Metalle, Kunststoffe, Glas) und den Recyclingquoten ab 2020 (mindestens 65 Gewichtsprozent der Siedlungsabfälle) ganz deutlich den Fokus auf die Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft gelegt.

Die Nutzung von Sekundärrohstoffen aus Abfällen hat zahlreiche Vorteile. So verringert sich die zu deponierende Reststoffmenge und somit reduzieren sich der Flächenbedarf und die Deponierungs- und Nachsorgekosten. Im Recyclingprozess zur Aufbereitung von Sekundärrohstoffen ist weniger Energie erforderlich und der Ausstoß von Treibhausgasen verringert sich im Vergleich zu den Verfahren zur Primärrohstoffgewinnung. Darüber hinaus werden natürliche Ressourcen geschont und die Importabhängigkeit des Wirtschaftsstandorts Deutschland kann verringert werden.

Im Bereich der Bau- und Abbruchabfälle ist der Anteil der Wiederverwertung bereits sehr hoch (> 90 Prozent). Auch im Hausmüllbereich gibt es einige Fraktionen, die bereits seit vielen Jahren getrennt erfasst und mit hohen Quoten wiederverwertet werden (Glas, Papier, verschiedene Kunststoffe usw.). Doch besonders bei den Rohstoffen, die für die Produktion von Hightech-Produkten wie Mobiltelefone, Laptops oder Photovoltaikmodule erforderlich sind (Indium, Yttrium, Cer, Lanthan, Neodym, Praseodym, Samarium usw.), steht die Sortier- und Aufbereitungstechnik erst am Anfang der effizienten Rückgewinnung und Wiederverwertung der Rohstoffe.

Hier sind komplexe Aufbereitungsstufen erforderlich, da die Rohstoffe meist in sehr geringen Mengen in den Produkten vorkommen und nur in hoher Reinheit und Qualität wieder eingesetzt werden können.

Im Jahr 2012 wurden Rohstoffe für die Produktion und zur Energiegewinnung im Gesamtwert von rund 150 Milliarden Euro nach Deutschland eingeführt. Etwa siebenzig Prozent der Kosten fielen auf den Import der Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle. Dreißig Prozent der Ausgaben, also 45 Milliarden Euro, entfielen auf den Import der übrigen Rohstoffe. Es ist zu vermuten, dass die Importkosten aufgrund der natürlichen Endlichkeit diverser Rohstoffe in den nächsten Jahren deutlich ansteigen werden. Ein weiterer Preistreiber ist die strategische Besetzung und künstliche Verknappung einiger Rohstoffe in den Importländern. Dies kann insbesondere dann problematisch werden, wenn eine zu hohe Importabhängigkeit von einem einzigen Land besteht. So werden etwa Wolframoxide, seltene Erden und Lithiumkarbonat zu mehr als achtzig Prozent aus China bezogen. Niob wird zu fast hundert Prozent aus Brasilien bezogen. Phosphate kommen zu fast neunzig Prozent aus Israel. Effizienter Rohstoffeinsatz in der Produktion, nachhaltiges Konsumverhalten und die Nutzung von Sekundärrohstoffen aus Abfall sind folglich wichtige Standbeine, um den Wirtschaftsstandort Deutschland langfristig zu stützen.

2. Möglichkeiten für kommunale Entsorgungsunternehmen

In 2011 wurden in Deutschland knapp 345 Millionen Tonnen Abfall produziert. Lediglich dreizehn Prozent davon waren Abfälle aus Haushaltungen (44 Millionen Tonnen). Der Rest setzt sich aus Bau- und Abbruchabfällen (knapp sechzig Prozent), Abfällen aus Industrie und Handel sowie aus Abfällen aus der Gewinnung und Behandlung von Bodenschätzen zusammen.

Rund siebenzig Prozent der Haushaltsabfälle werden getrennt erfasst (Bioabfälle, Gartenabfälle, Papier, E-Schrott, Sperrmüll, Verpackungen usw.) – also etwa dreißig Millionen Tonnen. Verglichen mit dem Rohstoffimport, knapp hundert Millionen Tonnen Metalle und Nichtmetalle; 230 Millionen Tonnen Energieträger und unter Einbeziehung der Recyclingquoten, die je nach Fraktion zwischen 55 (Verbundmaterialien) und hundert (Glas) Prozent schwanken, erscheint die Menge der Sekundärrohstoffen aus Haushaltsabfällen nicht sehr hoch.

Doch könnten mit besseren Aufbereitungstechnologien auch weit höhere Recyclingquoten realisiert werden. Außerdem stecken gerade im Hausmüll viele verschiedene und viele strategisch wichtige Rohstoffe, denn im Hausmüll landen u.a. Laptops, Mobiltelefone, Papier oder Textilien. Papier und Textilien sind Fraktionen, die einfach zu sammeln und lukrativ zu vermarkten sind. Diese Fraktionen leisten also schon heute einen Beitrag zur Rohstoffsicherung und stabilisieren den Gebührenhaushalt der kommunalen Entsorger. Elektroaltgeräte wie Laptop und Mobiltelefon dagegen enthalten Rohstoffe, die mit heutigen Aufbereitungsmethoden noch nicht vollständig und profitabel zurückgewonnen werden können. Aber gerade diese Rohstoffe sind viel zu schade für die Abfallverbrennung.

Der Beitrag der kommunalen Abfallwirtschaft zur Rohstoffsicherung ist folglich insgesamt gesehen vielleicht quantitativ (noch) nicht hoch, aber qualitativ durchaus wichtig.

Die Zielvorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes ebnen den Weg zur Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft. Kommunale und private Abfallwirtschaft, Industrie und Handel, Forschung und Entwicklung sowie die Verbraucher können innerhalb ihrer Möglichkeiten ihren Beitrag zur Erreichung der Vorgaben leisten. Kernstück des Kreislaufwirtschaftsgesetzes ist die fünfstufige Abfallhierarchie und unter der Beteiligung aller Marktteilnehmer ist diese Hierarchie ein geeignetes Instrument zur Ressourcenschonung und Rohstoffsicherung.

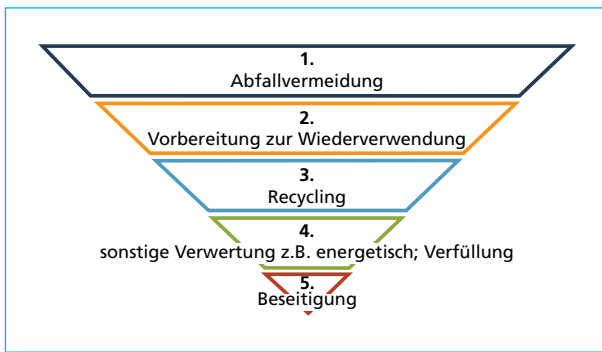


Bild 1:

Fünfstufige Abfallhierarchie

Die erste Stufe kann kaum durch den kommunalen Entsorger beeinflusst werden. Verbraucher und Industrie sind die Hauptakteure in der Reduzierung ihrer Abfälle. Über das Produktdesign können zum Beispiel die Lebensdauer und die Reparatur- sowie Rückbaumöglichkeiten verbessert oder bestimmte Rohstoffe substituiert werden. Intelligente Designs ermöglichen effiziente Produktionsprozesse in Bezug auf Rohstoffe, Energie, Abfälle und Abfallbehandlung und sie ermöglichen die Wiederverwendung oder stoffliche Wiederverwertung der Produkte oder Produktteile. Auch politische Rahmenbedingungen wie Mehrweg- und Pfandsysteme oder Leasingprodukte unterstützen die Vermeidung von Abfällen.

Der kommunale Entsorger kann erst in den Stufen zwei bis vier beziehungsweise fünf tätig werden. Grundlage für die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und der sonstigen Verwertung sind die verlässliche, flächendeckende Getrenntsammlung und die anschließend passende Behandlungen der einzelnen Fraktionen. Auch der Bürger muss dabei von dem Entsorger *mitgenommen* werden. Denn nur der informierte und motivierte Bürger wird die Fraktionen in einer guten Qualität getrennt sammeln. Eine intensive Öffentlichkeitsarbeit, Information, Erreichbarkeit und Transparenz sind hierfür sehr wichtig. Unterstützend sollte auch das Gebührensystem mit einem Anreizsystem für Getrenntsammler verbunden werden. Sind Fraktionen wie Bioabfälle, Metalle, Kunststoffe, Glas oder Papier erst einmal getrennt erfasst, folgt die weitere Behandlung. Hier sind sehr individuelle Wege für das Entsorgungsunternehmen möglich. Intelligente Nutzungskonzepte und optimierte Verwertungswege müssen zu der Struktur des Unternehmens und der Kommune passen.

Die Vorbereitung zur Wiederverwendung kann zum Beispiel durch die Reparatur von E-Geräten oder Möbeln erfolgen, die dann second-hand verkauft werden können. Weitere Recyclingschritte können durch eine Vorsortierung und/oder eine Aufbereitung der Abfallfraktion an der Annahmestelle – z.B. Entmantelung von Kabeln – unterstützt werden. Die sonstige Verwertung kann die thermische Behandlung des Restmülls oder die Fermentation des Bioabfalls beinhalten. Forschungsinstitute entwickeln im Auftrag oder unter Beteiligung der Abfallwirtschaft bestehende Techniken stets weiter und ermitteln neue Verfahren, z.B. Pyrolyseverfahren für holzartige Biomasse oder Laub. Generell haben sich die Prozesse, Verfahren und Arbeitsabläufe in der Abfallwirtschaft in den letzten Jahren stark verändert. Im Hinblick auf ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Veränderungen werden Sammlung, Transport und Behandlung regelmäßig auf Effizienz und Effektivität überprüft und optimiert. Letztendlich kann der kommunale Entsorger aber nur so weit tätig werden, wie die Kommunalgesetzgebung es ihm erlaubt. Weitere Schritte in der Sortierung, Aufbereitung, Vermarktung und Produktion finden in der Privatwirtschaft oder in einer Kooperation zwischen kommunalem Entsorger und der Privatwirtschaft statt.

3. Ressourcensicherheit und Wettbewerb

Der Gesetzgeber hat im Hausmüllbereich aus guten und erklärbaren Gründen keinen Wettbewerb vorgesehen. Er hat die Zuständigkeit für die Sammlung und Behandlung dem kommunalen Entsorgungsträger gesetzlich übertragen, damit dieser die Entsorgungssicherheit als Teil der Daseinsvorsorge für den Bürger gewährleisten kann. Zur Bedienung dieser Dienstleistung werden Wirtschaftspläne erstellt und die Entscheidung über die Gebührenhöhe wird auf Basis von Erlösen für bestimmte Abfallfraktionen, Kosten für andere Abfallfraktionen sowie Kosten für Planung und Logistik getroffen. Als Gegenleistung für die Abfallgebühren wird dem Bürger ein passendes Entsorgungssystem zur Verfügung gestellt, so dass er seine Abfälle möglichst bequem und problemlos entsorgen kann. Die kommunale Abfallwirtschaft ist das Bindeglied zwischen dem Bürger und der weiteren Verwertung und Behandlung seiner Abfälle. Im Rahmen seiner Möglichkeiten kümmert sich der kommunale Entsorger entweder selbst um die weitere Behandlung oder übergibt zugunsten des Bürgers die weitere Behandlung und Vermarktung der getrennt erfassten Abfallfraktionen in die Privatwirtschaft. Der kommunalen Abfallwirtschaft sind zu Recht Handlungsgrenzen gesetzt.

Die Aufgabe kommunaler Abfallwirtschaftsunternehmen besteht nicht darin, den Wirtschaftskreislauf in Gang zu halten oder allein für die Rohstoffsicherung Deutschlands verantwortlich zu sein. Für die Aktivität auf dem Weltmarkt gibt es die *Global Player* aus der Privatwirtschaft. Diese Unternehmen stehen untereinander im Wettbewerb und haben aufgrund ihrer unternehmerischen Aufstellung die Möglichkeit, auf den Weltmärkten zu agieren und dort Gewinne zu realisieren, allerdings mit den üblichen unternehmerischen Risiken. Dieses Vorgehen ist mit Gebührengeldern und den Erwartungen, die an kommunale Unternehmen gestellt werden, nicht darstellbar.

4. Beispiel Stadtreinigung Hamburg

Neben ökonomischen Zielsetzungen und einer grundsätzlichen gesellschaftlichen und sozialen Verantwortung der Stadtreinigung Hamburg (SRH) als öffentliches Unternehmen sind auch die Schonung von Ressourcen sowie der Umwelt- und Klimaschutz wichtige Bausteine der Unternehmenspolitik.

Bereits 1994 wurde in Hamburg die Bioabfallsammlung in ausgewählten Bereichen der Stadt eingeführt. 1999 stieg die SRH aus der Deponierung unvorbehandelter Abfälle aus – immerhin sechs Jahre vor der gesetzlichen TASI-Pflicht. Zwischen 1999 und 2005 wurden dadurch mehr als zwei Millionen Tonnen unkontrollierte CO₂-Emissionen vermieden.

In den nächsten Jahren folgten der Bau von Windrädern, Photovoltaik- und Solaranlagen auf Betriebsplätzen der SRH und auf stillgelegten Deponien sowie die Deponiegasnutzung und der Bau von BOWERK – einer Nassfermentationsanlage für gewerbliche Bioabfälle in der Unternehmensform eines Public-Private-Partnership-(PPP)-Modells.

Seit 2008 ist Hamburg flächendeckend an die haushaltsnahe Papiererfassung in der blauen Papiertonne angeschlossen. Flankiert wird diese haushaltsnahe Papiersammlung durch Straßen- und Depotcontainersammlungen sowie der Möglichkeit für die Bürger, Altpapier auch auf Recyclinghöfen im Stadtgebiet abgeben zu können.

In 2010 begann die SRH den Bau des Trockenfermentations- und Kompostwerkes Bützberg. Ebenfalls in 2010 wurde die HPV Papiervermarktungsgesellschaft GmbH als PPP-Modell gegründet; mit der HPV können höhere Erlöse erzielt werden, weil das Papier nun ohne Zwischenhändler direkt in der Papierindustrie vermarktet wird.

Zum 1. Januar 2011, also in vorausschauender Weise noch vor der Umsetzung der Novelle des Kreislaufwirtschaftsgesetzes im Sommer 2012, fiel schließlich der offizielle Startschuss zur Hamburger Recycling-Offensive. Die Umsetzung stützt sich im Wesentlichen auf fünf Säulen:

- Einführung der Hamburger Wertstoffverordnung zum 1. Januar 2011 mit einem Regeltonnensystem für die grüne Biotonne und die blaue Papiertonne
- Einführung einer neuen Gebührenstruktur mit Systemen als Anreizwirkung zur Getrenntsammlung zum 1. Januar 2011
- Einführung der Hamburger Wertstofftonne HWT zum 1. Mai 2011 als Mitbenutzung der gelben Tonne
- Anpassung und Ausbau von Behandlungs- und Vermarktungskapazitäten für getrennt gesammelte Wertstofffraktionen bei gleichzeitig langfristiger Reduktion der Verbrennungskapazitäten für Restmüll
- Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit zur Information der Bürger

4.1. Bilanz nach drei Jahren Hamburger Recycling-Offensive

Die Mengen (Tabelle 1) und die Qualität der getrennt gesammelten Fraktionen entwickeln sich sehr positiv.

Abfallfraktion	2010 t	2011 %	2012 %	2013 ¹⁾ %
Papier	87.500	+ 6	+ 7	+ 11
Bioabfall	28.500	+ 53	+ 90	+ 90
Grünabfall	11.500	+ 40	+ 70	+ 95
LVP	27.500	+ 7	+ 15	+ 21
HWT	2.225 in 2011	-	+ 79	+ 147
Restabfall	516.000	- 2	- 7	- 10

Tabelle 1:

Prozentuale Mengenentwicklung der getrennt gesammelten Fraktionen seit Start der Recycling-Offensive

Die Mengenentwicklung der gelben HWT zeigt, dass die Miterfassung stoffgleicher Nichtverpackungen in der *Verpackungstonne* für den Bürger verständlich und gut umzusetzen ist. Der Zuwachs an Papier, Pappe und Kartonagen (PPK) ist unauffällig stabil. Das liegt u.a. daran, dass die Papiersammlung bei Start der Recycling-Offensive bereits auf einem hohen Niveau war. Das Restmüllaufkommen ist deutlich zurückgegangen, wohingegen die getrennt erfassten Bio- und Grünabfallmengen deutlich zugenommen haben.

4.2. Beitrag zur Rohstoffsicherung in Hamburg

Der Inhalt der grünen Biotonnen sowie die auf den Recyclinghöfen gesammelten Grünabfälle werden im SRH-eigenen Biogas- und Kompostwerk BKW Bützberg verwertet. Die SRH kaufte das Kompostwerk in 2008 dem E.ON-Konzern ab und baute es dann zu einer Trockenfermentation mit anschließender Kompostierung des Gärrestes aus. Das BKW Bützberg hat eine Kapazität von bis zu 70.000 Tonnen pro Jahr (60.000 Tonnen Bioabfall und 10.000 Tonnen Grünabfall). Planmäßig sollen mit dem erzeugten Biogas rund 10.000 Haushalte versorgt werden. 35.000 Tonnen Kompost zur Schließung der Humuskreisläufe werden jährlich bei Volllastbetrieb erzeugt. Auf diese Weise wird das lebenswichtige Element Phosphor den Böden, dem Nährstoffkreislauf wieder zugeführt, was vor allen Dingen langfristig von besonderer und großer Bedeutung ist.

Bei der Bioabfallverwertung kann somit von einer Dreifachstrategie gesprochen werden, indem die Bioabfälle:

- Energetisch (Erzeugung Biogas)
- Stofflich (Erzeugung Kompost)
- Speicherbar (Speicherung des Biogases im Erdgasnetz)

genutzt werden.

Die gesammelten Papiermengen werden über die HPV Papiervermarktungsgesellschaft GmbH (> 90 Prozent) vermarktet oder durch die Stadtreinigung Hamburg (SRH) eigenvermarktet und auf diese Weise vollständig zurück in den Stoffkreislauf gebracht. In 2013 erhält die SRH im Rahmen der Vereinbarungen mit den Dualen Systemen 16,4 Prozent der insgesamt gesammelten Tonnage in der gelben HWT. Die SRH lässt das Gemisch in einer Anlage nach verschiedenen Kunststoffarten, NE-Metallen und FE-Metallen sortieren und vermarktet anschließend die einzelnen Fraktionen. Damit wird eine stoffliche Verwertungsquote von 63 Prozent erreicht. Diese hohe stoffliche Verwertungsquote dürfte in diesem Zusammenhang in der Republik einmalig sein. Die Sortierreste werden thermisch verwertet (37 Prozent). Darüber hinaus erfasst die SRH viele weitere Fraktionen (z.B. Textilien, Altholz, Hartkunststoffe) auf ihren zwölf Recyclinghöfen und verwertet oder vermarktet diese sinnvoll.

4.3. Ökologie und Ökonomie in Hamburg

Die SRH hat mit der Recycling-Offensive die Vorgaben der Novelle des Kreislaufwirtschaftsgesetzes bereits frühzeitig umgesetzt. Die erst ab 2015 geforderte flächendeckende Getrenntsammlung ist etabliert und die fünfstufige Abfallhierarchie wird bei der Sammlung und Behandlung der Abfälle zugrundegelegt. Durch die Recycling-Offensive konnte die SRH zwischen 2009 und 2013 mehr als 763.000 Tonnen CO₂-Emissionen einsparen.

Dem unbestrittenen ökologischen Nutzen stehen allerdings ökologische Herausforderungen gegenüber, denn die SRH bekommt die Mehrkosten durch den höheren Logistikaufwand für die Getrenntsammlung sowie reduzierte Gebühreneinnahmen für die Biotonne erkennbar zu spüren. Leider ist die Wertstoffwirtschaft noch weit davon entfernt, sich finanziell selbst zu tragen. Dennoch stabilisiert die Vermarktung von Papier, Metallen, einigen Kunststoffen, Energie oder Kompost zumindest zu einem Teil den Gebührenhaushalt. Darüber hinaus werden die Maßnahmen der Recycling-Offensive durch die Erhöhung der Behältergebühr für die graue Restmülltonne sowie der Grundgebühr gegenfinanziert. Weitere Entspannung für den Gebührenhaushalt wird über die machbare Reduzierung der Verbrennungskapazitäten in den kommenden Jahren erreicht. Insgesamt steht die Wertstoffwirtschaft in Hamburg auf soliden Füßen und wird sich in den kommenden Jahren weiter festigen.

Es dürfte an der Zeit sein, dass die erzielten Vorteile für die globale Umwelt (z.B. Reduzierung Treibhausgase und Schaffung neuer Rohstoffe aus Sekundärrohstoff) auch finanziell unterstützt werden. Hier wäre ähnliches wie bei den CO₂-Zertifikaten denkbar, indem oben genannten Recyclingprozesse unter Einbeziehung eines *globalen Umweltvorteils* wirtschaftlich gestützt werden.

5. Fazit

Die Rohstoffsicherung Deutschlands kann durch die kommunale Abfallwirtschaft enorm unterstützt werden. Mit dem Kreislaufwirtschaftsgesetz ist der richtige Weg bereits eingeschlagen, doch die vollständige Schließung der Stoffkreisläufe – im Rahmen

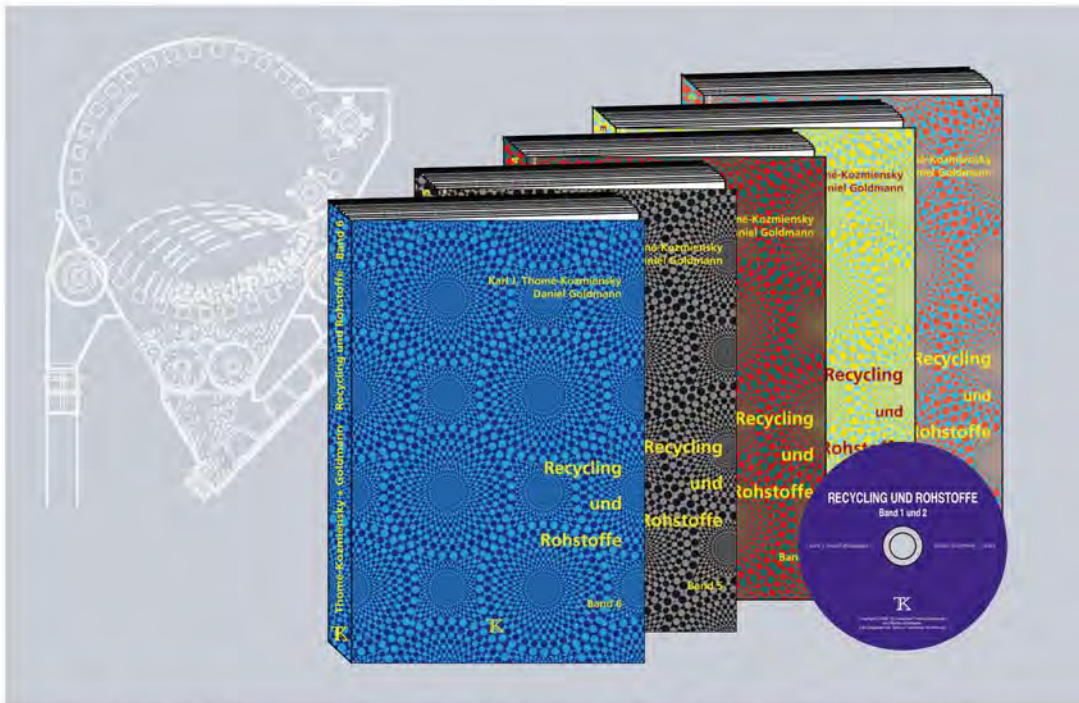
der technischen Möglichkeiten – durch eine funktionierende Kreislaufwirtschaft ist noch lange nicht erreicht. Es sind noch viele technische, rechtliche, gesellschaftliche und ökonomische Hindernisse zu bewältigen.

So besteht etwa noch ein Ungleichgewicht zwischen der Herstellung von High-Tech-Produkten und oftmals Low-Tech-Verfahren in den Recyclingprozessen dieser Produkte. Sortierungs-, Aufbereitungs- und Produktionsverfahren müssen noch an vielen Stellen optimiert oder gar vollständig neu konzipiert werden. Zudem ist dem Abfallexport endlich ein Riegel vorzuschieben. Durch den Export von Abfällen, insbesondere E-Schrott, aus Deutschland nach Afrika oder in asiatische Länder berauben wir uns selbst vieler Rohstoffe. Darüber hinaus haben wir eine soziale Verantwortung gegenüber den Menschen in Afrika oder Asien, die unter Schädigung ihrer Gesundheit und der Umwelt werthaltige Fraktionen (z.B. Kupfer) aus den Abfällen extrahieren.

Die Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft hat sich noch nicht so weit entwickelt, dass sie sich selbst trägt; ein *Zusatzbeitrag für zusätzliche Umweltmaßnahmen* wäre hier hilfreich und wünschenswert. Der Materialwert von Restmüll, Glas, Kunststoffen oder sogar Mobiltelefonen und Laptops deckt bei weitem nicht die Sammlungs- und Behandlungskosten. Das Recycling und damit der Beitrag der Rohstoffsicherung aus Haushaltsabfällen werden sich erst dann auf einem hohen Niveau entwickeln, wenn sich Nachfrage und Wertschöpfung erhöhen. Daneben sind Techniken und Prozessketten von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis hin zum Recycling zu optimieren.

Kommunal Abfallwirtschaft kann und muss einen Beitrag zur Rohstoffsicherung leisten. Aber die kommunale Abfallwirtschaft ist nur ein Akteur von vielen. Industrie, Handel und Gesellschaft sind aufgefordert, ihren Beitrag zu leisten und die Politik muss weitere Gesetze und politische Zielvorgaben auf den Weg bringen.

Recycling und Rohstoffe



Herausgeber: Karl J. Thomé-Kozmiensky und Daniel Goldmann • Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

CD Recycling und Rohstoffe, Band 1 und 2
 ISBN: 978-3-935317-51-1
 Erscheinung: 2008/2009
 Preis: 35.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 2
 ISBN: 978-3-935317-40-5
 Erscheinung: 2009
 Gebundene Ausgabe: 765 Seiten
 Preis: 35.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 3
 ISBN: 978-3-935317-50-4
 Erscheinung: 2010
 Gebundene Ausgabe: 750 Seiten, mit farbigen Abbildungen
 Preis: 50.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 4
 ISBN: 978-3-935317-67-2
 Erscheinung: 2011
 Gebundene Ausgabe: 580 Seiten, mit farbigen Abbildungen
 Preis: 50.00 EUR

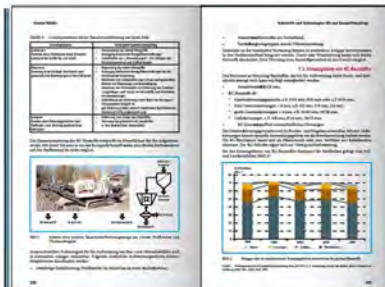
Recycling und Rohstoffe, Band 5
 ISBN: 978-3-935317-81-8
 Erscheinung: 2012
 Gebundene Ausgabe: 1004 Seiten, mit farbigen Abbildungen
 Preis: 50.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 6
 ISBN: 978-3-935317-97-9
 Erscheinung: 2013
 Gebundene Ausgabe: 711 Seiten, mit farbigen Abbildungen
 Preis: 50.00 EUR

162.00 EUR
 statt 270.00 EUR

Paketpreis

CD Recycling und Rohstoffe, Band 1 und 2 • Recycling und Rohstoffe, Band 2 bis 6



Bestellungen unter www.vivis.de
 oder

Dorfstraße 51
 D-16816 Nietwerder-Neuruppin
 Tel. +49.3391-45.45-0 • Fax +49.3391-45.45-10
 E-Mail: tkverlag@vivis.de

vivis
 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Recycling und Rohstoffe – Band 7

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Daniel Goldmann.

– Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2014

ISBN 978-3-944310-09-1

ISBN 978-3-944310-09-1 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky

Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2014

Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,

Dr.-Ing. Stephanie Thiel, M.Sc. Elisabeth Thomé-Kozmiensky

Erfassung und Layout: Ginette Teske, Fabian Thiel, Janin Burbott, Cordula Müller,

Katrin Krüger

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.