

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
Erscheinungsjahr: 2008/2009
Preis: 35.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 2

ISBN: 978-3-935317-40-5
Erscheinungsjahr: 2009
Hardcover: 765 Seiten
Preis: 35.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 3

ISBN: 978-3-935317-50-4
Erscheinungsjahr: 2010
Hardcover: 750 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 50.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 4

ISBN: 978-3-935317-67-2
Erscheinungsjahr: 2011
Hardcover: 580 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 50.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 5

ISBN: 978-3-935317-81-8
Erscheinungsjahr: 2012
Hardcover: 1004 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 50.00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 6

ISBN: 978-3-935317-97-9
Erscheinungsjahr: 2013
Hardcover: 711 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 50.00 EUR

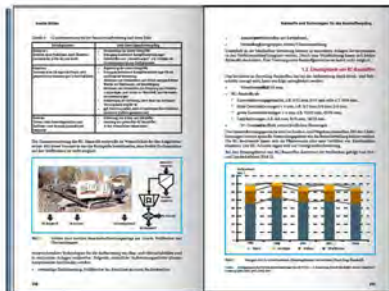
Recycling und Rohstoffe, Band 7

ISBN: 978-3-944310-09-1
Erscheinungsjahr: 2014
Hardcover: 532 Seiten, mit farbigen Abbildungen
Preis: 50.00 EUR

175.00 EUR
statt 320.00 EUR

Paketpreis

CD Recycling und Rohstoffe, Band 1 und 2
Recycling und Rohstoffe, Band 2 bis 7



Bestellungen unter www.vivis.de
oder

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

vivis
TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Recycling heute und morgen

– Herausforderungen, Strategien, Strukturen und Technologien –

Daniel Goldmann

1.	Einführung.....	3
2.	Einige Gedanken zu Sammelsystemen und Strukturen in Abhängigkeit von regionalen Gegebenheiten und Verhaltensmustern von Konsumenten und Abfallerzeugern.....	5
3.	Die Entwicklung von Rückgewinnungsraten auf verschiedenen Wertschöpfungsebenen und die recyclinggerechte Konstruktion.....	9
4.	Transdisziplinäre Forschung und breite Verbünde aus Industrie und Forschungseinrichtungen als Antwort auf neue Herausforderungen....	10
5.	Neue Zusammenschlüsse und Partnerschaften auf nationaler und internationaler Ebene.....	10
6.	Neue Herausforderungen und politische Ziele.....	11
7.	Quellen	12

Der vorliegende Beitrag spannt den Bogen über die Themenbereiche und Ziele der diesjährigen Konferenz und des zugehörigen Fachbuchs. Ziel ist es, einen Überblick über den Stand der Forschung und der Praxis im Recycling nichtbiogener Abfallströme mit hohem Wertstoffpotential zu geben, dies an den aktuellen Herausforderungen zu spiegeln und so Perspektiven für das künftige Handeln herauszuarbeiten. Auf eine ganze Reihe von Fragestellungen gehen die Beiträge dieses Buchs ein. Auf einige von diesen wird im vorliegenden Beitrag direkt verwiesen. Ein konkreter Verweis, auf welchen Seiten des Buches diese zu finden sind, war im Vorfeld noch nicht möglich.

1. Einführung

Die Sekundärrohstoffbranche und damit der Entsorgungs- und Recyclingsektor ist nach Angaben des Instituts der deutschen Wirtschaft in Köln der wachstumsstärkste Wirtschaftssektor in Deutschland. Im Zeitraum von 1995 bis 2009 konnte der Umsatz

um 520 Prozent gesteigert werden. Im Jahre 2010 lag der Produktionswert der Sekundärrohstoffe bei etwa zehn Milliarden EUR [10]. Damit stellt die Branche einen Sektor von relevanter volkswirtschaftlicher Bedeutung dar. Eine zunehmend schwer überschaubare Zahl von Faktoren beeinflusst aber die Recyclingmärkte und erfordert weitergehende Beobachtungs- und Steuerungsmechanismen um betriebs- aber auch volkswirtschaftlich tragfähige Lösungen zu erreichen. Den wachsenden Herausforderungen ist daher auch mit neuen Strategien und Strukturen zu begegnen. Es gleicht zwar immer wieder einem Blick in die Glaskugel, doch ist es unerlässlich, Annahmen über Rohstoffverbrauch und Rohstoffsicherungskonzepte, globale politische Entwicklungen im Umweltbereich und den Platz, den in diesem Spannungsfeld das Recycling einnimmt, zu treffen und daraus Schlüsse für das eigene Handeln zu ziehen.

Trotz nicht unerheblicher Turbulenzen und Risiken, die sich aus politischen Entwicklungen etwa im Nahen Osten und der Ukraine oder einer schwächelnden Konjunktur in China ergeben könnten, ist über längere Zeiträume hinweg weltweit mit einem deutlich weiter wachsenden Rohstoffverbrauch zu rechnen. Bei gleichzeitig dramatisch wachsenden Abfallmengen kommt dem Recycling ein entsprechend hoher Stellenwert zu. Mit wachsendem Wohlstand von Volkswirtschaften wird der Einfluss von Umweltthemen auch in Ländern stärker, die bislang nur geringen Wert auf solche Fragen gelegt haben. Zusätzlich treten in einigen dicht bevölkerten Regionen Platzprobleme hinzu, die Ablagerungen stark verteuern und künftig auch zu einem Rückbau von Deponien führen können. Dies sollte langfristig zu einer Ausweitung der Margen zwischen Entsorgungskosten für Abfälle und Erlösen für Sekundärrohstoffe führen.

Auf der Erlösseite für die erzeugten Sekundärrohstoffe ist das Recycling bzw. die Verwertung jedoch immer im Gesamtkontext mit Entwicklungen und Kosten der Primärrohstoffförderung oder der Substitution bestimmter Rohstoffe durch andere zu sehen. Bei den Massenrohstoffen und folglich den Massenabfallstoffen wird die Substitution nur in begrenztem Ausmaße die Absatzmärkte kurz- und mittelfristig erheblich beeinflussen können. Dafür schlagen hier Einbrüche im Baubereich etwa bei Stahl, Aluminium und mineralischen Baustoffen durch. Welchen Einfluss der dramatisch eingebrochene Ölpreis auf das Kunststoffrecycling haben wird, ist noch nicht vollends abzusehen. Im Bereich der Spezialrohstoffe wie etwa den wirtschaftsstrategischen Metallen ist tendenziell eher mit echten Rohstoffverknappungen zu rechnen, dafür könnten hier aber neue Substitutionslösungen zu Turbulenzen beim Absatz der Recyclate führen. Wichtig hierbei ist, nicht alle dieser Rohstoffe über einen Kamm zu scheren und insbesondere keine Ableitung von den in der Öffentlichkeit so prominent vertretenen Seltenen Erden auf andere Sondermetalle vorzunehmen. Eine gewisse Entspannung beim Verbrauch einiger Seltenerd-Elemente und die jüngst im Januar 2015 von der Volkrepublik China erklärte Aufhebung der Exportbeschränkungen sollte keine allzu starke trügerische Beruhigung aufkommen lassen, wenn berücksichtigt wird, welche Elemente in neuen Werkstoffen und Anwendungen künftig im großen Maßstab eingesetzt werden sollen.

Das Jahr 2014 war bis zum Jahresende durch eher trübe Aussichten für Recycler gekennzeichnet. Die Vielzahl der aktuellen Krisen und ein deutlich gebremstes Wachstum in China, welches u.a. zu einer signifikanten Reduktion der Importe etwa

an Kupfer- und Aluminiumschrotten führte, lieferten schwierige Rahmenbedingungen für Verwertungsunternehmen hierzulande. Überkapazitäten im Recycling- und Grundstoffbereich ließen die Margen zwischen Ankauf von Rohstoffen bzw. Abfällen und Erlösen für Konzentrate und Grundstoffe sinken. Auf Grund hoher getätigter Investitionen und erheblicher Sanierungskosten bei der Schließung von Betrieben ist von einer *no in, no out* Situation in bestimmten etablierten Marktsegmenten auszugehen, so dass ein Verdrängungswettbewerb nur mit deutlich besseren technischen und wirtschaftlichen Lösungsansätzen möglich ist. Erschwerend kommen für einen Handel unter einheitlichen Bedingungen staatliche Eingriffe (Protektionismus) in einigen Ländern hinzu, die zwar von außen betrachtet nicht unbedingt gut zu heißen sind, die aber durchaus berechtigten jeweiligen nationalen Interessen folgen. Neben eher kurzfristigen Maßnahmen sind vor allem aber die strategischen Programme in den entscheidenden Ländern im Auge zu behalten [7].

Bei der allgemeinen Fokussierung auf China sollten aber die Entwicklungen in anderen Regionen der Welt nicht aus den Augen verloren werden. So zeichnet sich etwa vorsichtig eine Expansion der Wirtschaft in den USA im Rahmen einer dort angestrebten *Reindustrialisierung* ab, die stark von den dort sehr günstigen Energiepreisen profitieren dürfte. Im Gefolge könnte der Import an Primärrohstoffen und Sekundärrohstoffkonzentraten steigen. In Indien hat die Regierung 2014 Erleichterungen beim Import von Abfällen angekündigt. Lässt dies auf einen steigenden Rohstoffverbrauch schließen? Aktuelle Prognosen weisen jedenfalls darauf hin, dass die Verbrauchs- und Preisentwicklung für NE-Metalle in 2015 nach oben zeigen. Insbesondere für Zinn ist nach Angaben der BGR [1] ein Angebotsdefizit in Sicht.

Deutschland ist nach wie vor eine der strategisch, logistisch und technologisch führenden Recyclingnationen der Welt, doch andere Länder holen auf. Insofern ist es wichtig, zurück zu schauen und sich die bisherigen Entwicklungen und Erfolge zu vergegenwärtigen aber auch die Möglichkeiten und Grenzen des Recyclings immer wieder neu auszuloten (Beitrag in diesem Tagungsband: Faulstich, M.: *Möglichkeiten und Grenzen des Recyclings*).

2. Einige Gedanken zu Sammelsystemen und Strukturen in Abhängigkeit von regionalen Gegebenheiten und Verhaltensmustern von Konsumenten und Abfallerzeugern

Am Anfang steht die Sammlung. So trivial dies klingt, so wenig trivial ist das häufig nach wie vor in der Praxis. Eine möglichst hohe Rückführungsquote werthaltiger Abfälle in das Kreislaufwirtschaftssystem ist unbestritten ein zentrales Ziel. Eine möglichst hohe Trennungsrate bereits bei der Sammlung um die Effizienz der Wertungskette zu steigern, ist aber nicht überall realisiert oder realisierbar. Hierfür ist eine Reihe von Gründen anzuführen. Zum einen fehlt nach wie vor bei den Erzeugern kleiner Abfallmengen, also vor allem bei Konsumenten und Kleinbetrieben das Wissen, was eine getrennte Sammlung bewirken könnte. Der wirtschaftliche Anreiz zur

Getrennthaltung ist im Allgemeinen gering. Ansätze beim Konsumenten können daher über ökonomisch getriebene Maßnahmen wie Pfandsysteme, so, wie sie derzeit auch für Mobiltelefone diskutiert werden oder über psychologische Anreize gewählt werden (Beitrag in diesem Tagungsband: Otto, S.: *Die Psychologie des Recyclings*).

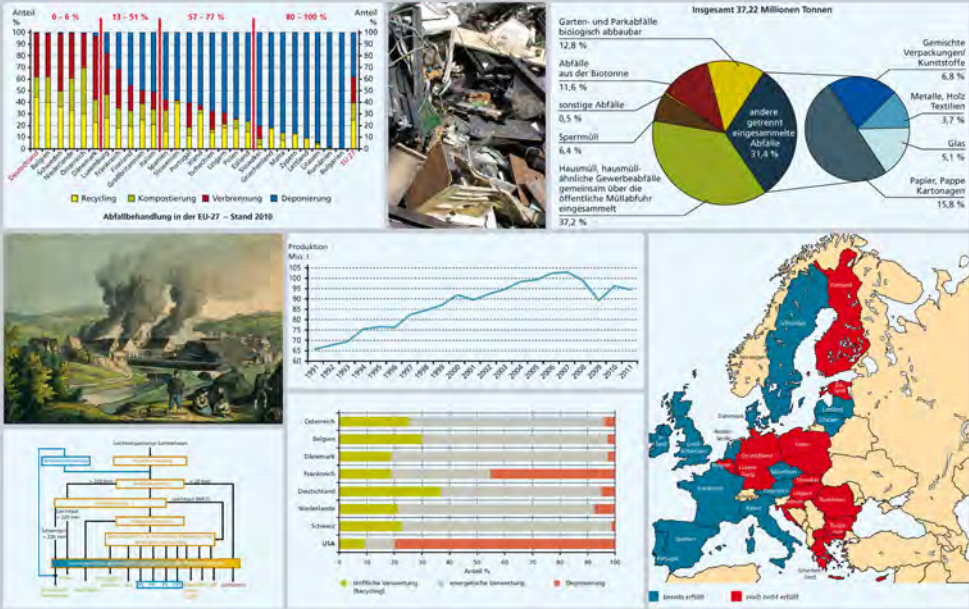
Nicht in allen Regionen der Welt ist jedoch eine differenzierte Getrenntsammlung möglich oder auch nur ökologisch sinnvoll. In Regionen wie Mitteleuropa mit relativ hoher Bevölkerungsdichte aber ohne städtische Zusammenballungen, die an moderne Megacities reichen, mit einer guten Verkehrsinfrastruktur und einer industriellen Basis, die alle Ebenen der Wertungskette umfasst, wären noch effizientere differenzierte Sammelsysteme durchaus nützlich. Weiterentwicklung von Sortiertechnologien (Beiträge in diesem Tagungsband zur Sektion Verfahrenstechnik) und die zunehmende tiefe Vernetzung mehrstufiger Verwertungssysteme können bestimmte Trennungen bei der Sammlung jedoch obsolet machen [3, 4]. Ein globaler Blick ist notwendig, wenn Abfallwirtschaft und Recyclingtechnik aus Deutschland zum einen zur globalen und nationalen Rohstoffsicherung, zum anderen als Exportartikel deutscher Technik und Logistik gesehen wird [6].

Sammelsysteme in Megacities mit extrem hohen Bevölkerungsdichten pro Flächeneinheit oder sehr großen Ausdehnungen erschweren entweder die Aufstellung vieler verschiedener Sammelbehältnisse oder verlängern und verteuern den Transport aus den Wohnbereichen zu Abfallbehandlungsanlagen. Dem lässt sich wie in Tokio mit gezielten Abfuhr von unterschiedlichen Haushaltsabfällen, gestaffelt nach Wochentagen begegnen, was entsprechende Lagerkapazitäten im privaten Raum und eine hohe Entsorgungsdisziplin voraussetzt. Völlig anders gestalten sich Sammel- und Abfallwirtschaftssysteme in Megacities mit sehr großem Wohlstandsgefälle wie etwa in Delhi. Im Jahre 2011 kamen auf 16,3 Millionen Einwohner etwa 160.000 sogenannte *Wastepicker*, die gezielt bestimmte Wertstoffe aus den Abfällen heraus gesammelt und zur Verwertung weiterverkauft haben. Durch diesen informellen Sektor werden so rund 15 bis 20 Prozent der Gesamtabfallmenge umgesetzt [9]. Möglichkeiten, diesen informellen Sektor sozial und ökologisch zu verbessern und in ganzheitliche Verwertungsstrukturen einzubinden, werden derzeit erarbeitet (Beitrag in diesem Tagungsband: Mehlhart, G.: *Best of two worlds*).

Dagegen stellt die Sammlung und Verwertung von Abfällen in sehr dünn besiedelten Regionen völlig andere Anforderungen. Was kann rein aus Sicht des Transportaufwands überhaupt getrennt gesammelt werden und welche Absatzwege sind realistisch?

Selbst in Deutschland mit einem eigentlich eher hohen und verbreiteten Umweltbewusstsein und eigentlich idealen infrastrukturellen Bedingungen ist die Menge an fehlgesteuerten Abfällen aber immer noch immens. Neue Ansätze, die insbesondere darauf abzielen, besonders werthaltige Abfallkomponenten aus den großen gemischten Abfallströmen auszuhalten oder per Separation nach kollektiver Sammlung auszuschleusen, sind Gegenstand aktueller Forschung und Entwicklung (Beitrag in diesem Tagungsband: Schade-Dannewitz, S.: *Forum Recycling 2.0 – die Wertstoffwende*).

Kostenfreie Artikel



Herausgeber: Karl J. Thomé-Kozmiensky • Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

www.vivis.de

WIE FINDE ICH DIE FÜR MICH INTERESSANTEN FACHARTIKEL?

Möglichkeit 1: Fachartikel-Suche nach Thema

Wenn Sie Artikel zu einem bestimmten Thema suchen, dann beachten Sie bitte den Bereich auf der linken Seite. Hier sind die Oberbegriffe alphabetisch aufgelistet. Teilweise untergliedern Sie sich noch in Unterthemen. Wenn Sie eines dieser Themen anklicken, finden Sie die dazu passenden, bei uns verfügbaren Beiträge mit den zugehörigen bibliographischen Angaben.

Möglichkeit 2: Fachartikel-Suche nach Tagung

Wenn Sie Artikel zu einer bestimmten Konferenz/aus einem bestimmten Tagungsband suchen, gehen Sie in den Bereich Fachbücher. Dort sind die im TK Verlag erschienen Bücher – thematisch geordnet – zu finden. Haben Sie das gesuchte Buch gefunden, folgen Sie dem Link Inhaltsverzeichnis. Durch klicken auf den Beitragstitel öffnet sich ein Fenster mit dem gesuchten Beitrag im PDF-Format. Dieser kann einfach und schnell heruntergeladen werden.

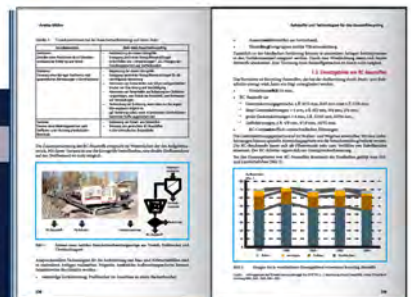
Möglichkeit 3: Fachartikel-Suche nach Autor

Wenn Sie Artikel von einem bestimmten Autor suchen, nutzen Sie das Suchfeld rechts oben. Kostenfreie Artikel sind dadurch zu erkennen das links neben dem Ergebnis das Zeichen [PDF] zu finden ist.

Zurzeit befindet sich die Seite noch im Aufbau.

Sollten Sie Interesse an mehreren Beiträgen aus dem gleichen Buch haben, bietet es sich an dieses direkt bei uns zu bestellen.

Bei Fragen wenden Sie sich gern an uns.



vivis
TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

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

„Unsere Printmedien werden Sie nie recyceln wollen.“

Attraktive Werbemittel
für einen beeindruckenden
Kongressauftritt.

Wir sind Ihr kompetenter
Partner bei der Produktion von
Druck- und Onlinemedien

- **Layout & Satz**
- **Kongresseinladungen**
- **Tagungsdokumentationen**
- **Zeitschriftendruck**
- **WebDesign**

Als erste Münchner Druckerei
haben wir bereits 1996 ein
Qualitätsmanagementsystem
nach ISO 9000 eingeführt.
2005 gehörten wir zu den
Pionieren bei der Umsetzung
des ProzessStandard Offsetdruck.
Und seit dem Frühjahr 2008
setzen wir Papier aus vorbildlicher
Forstwirtschaft mit zertifiziertem
Nachweis ein.

Mediengruppe

UNIVERSAL

Grafische Betriebe München GmbH

Kirschstraße 16
80999 München
Tel. 089 548217-0
www.universalmedien.de

3. Die Entwicklung von Rückgewinnungsraten auf verschiedenen Wertschöpfungsebenen und die recyclinggerechte Konstruktion

Für den konventionellen Weg, der für den ganz überwiegenden Teil von Produktionsrückständen und Altprodukten die sekundärrohstoffliche Verwertung vorsieht, ist es letztendlich das Ziel, die Rückgewinnungsraten insbesondere für die wirtschaftsstrategischen, besonders werthaltigen und nicht erneuerbaren Wertstoffe zu steigern. Ein Rückblick über die Entwicklungen in den letzten zehn Jahren gibt Aufschluss und Anreiz für zukünftiges Handeln (Konferenzbeitrag: Hagelüken, C.: *Kreislaufwirtschaft 2015 – wo stehen wir heute im Vergleich zu vor zehn Jahren?*).

Bereits relativ ausgereifte Sammel- und Verwertungssysteme bieten eine geeignete Basis, über Themen der recyclinggerechten Konstruktion und Produktion nachzudenken. Hersteller von Konsumgütern, weit gestreuten Office Anwendungen und anderen Hightech-Produkten sind seit langem in diesem Sektor aktiv (Konferenzbeitrag: Hieronymi, K.: *Recyclingbeitrag aus Sicht eines führenden Elektronikherstellers*). Es soll an dieser Stelle aber erneut darauf hingewiesen werden, dass es Zielkonflikte mit anderen Produktionszielen, ja auch anderen Umweltzielen wie etwa dem Leichtbau im Fahrzeugbereich gibt. Die Zunahme von Komponenten mit besonders interessanten Wertstoffen kann aber neue Verwertungsansätze implizieren (Beitrag in diesem Tagungsband: Kohlmeyer, R.: *Perspektiven der zunehmenden Fahrzeugelektronik für das Altfahrzeugrecycling*).

Eine gesamtgesellschaftliche Entwicklung, die zu einer Verschiebung von *Besitzen* zu *Benutzen* führt und damit auch zu letztlich unterschiedlichen Besitz- und Zustandsverhältnissen von besonders interessanten Altprodukten und Entwicklungen zu *Second Life* Anwendungen sowie möglicherweise ausgedehntere Aktivitäten im Bereich Austauscherteilfertigung werden künftig viele Recyclingstrukturen beeinflussen und zu neuen Nutzungskaskaden führen (Beitrag in diesem Tagungsband: Pehlken, A.: *Kaskadennutzung im Automobil – Realität oder Zukunftsmusik?*).

Neue Produktentwicklungen mit immer kürzeren Innovationszyklen stellen zudem hohe Herausforderungen an die Entwicklung effizienter aber gleichzeitig auch flexibel anpassbarer neuer Recyclingtechnologien.

Verschiedene Autoren berichten z.T. über mehr als 60 chemische Elemente, die in Geräten aus dem Bereich Information, Kommunikation und Unterhaltung verwendet werden. Eigene aktuelle Untersuchungen (IFAD TU Clausthal, unveröffentlicht) bestätigen in einzelnen Geräten z.B. den Einsatz von 53 Elementen. Mit modernen Technologien lassen sich viele aber bei weitem noch nicht alle relevanten Wertstoffe rückgewinnen. Neue Studien beleuchten weitere Potentiale (Beitrag in diesem Tagungsband: Rotter, V.: *Potentiale zum Recycling wirtschaftsstrategischer Metalle aus Elektroaltgeräten – Ergebnisse aus dem UPgrade Projekt*). Neue technologische Ansätze im Bereich der Zerlegung und der mechanischen Aufbereitung (Beitrag in diesem Tagungsband: Böni, H.: *Rückgewinnung von kritischen Metallen wie Indium und Neodym aus Elektronikschrott auf der*

Stufe der manuellen und mechanischen Vorbehandlung) sowie komplette Verwertungswege für bestimmte Altprodukte (Beitrag in diesem Tagungsband: Fröhlich, H.: *Recycling von LCD-Bildschirmgeräten*) weisen den Weg für künftige Lösungen.

Ein besonderer Fokus liegt bei solchen und ähnlichen Abfallströmen auf einer optimalen Vernetzung zwischen Aufbereitung und Metallurgie (Beiträge in diesem Tagungsband: Thomé-Kozmiensky, K. J.: *Metalle – Rohstoffe und Recycling* – sowie Beiträge aus der Sektion *Metalle*). Ebenso sind aber relevante Stoffströme wie Papier und Kunststoffe (Beiträge in diesem Tagungsband zu den Sektionen *Papier* und *Kunststoffe*) im Blick zu behalten.

4. Transdisziplinäre Forschung und breite Verbünde aus Industrie und Forschungseinrichtungen als Antwort auf neue Herausforderungen

Vielfältige gemischte Abfallströme und Rohstoffpotentiale, komplexere Fragen zu Konsumentenverhalten, Sammellogistik, Aufbereitungstechnik, Absatzkanälen für *Second-Life*-Komponenten sowie Sekundärrohstoffkonzentraten bis zu Themen der recyclinggerechten Konstruktion und neuer Produktvermarktung bzw. Produktnutzenvermarktung machen breitbandige Forschung, Entwicklung und Umsetzung in industrielle Innovationen in zunehmend transdisziplinären Verbänden zum Gebot der Stunde.

Eine Reihe bereits aufgeführter, weiterer in Vorbereitung befindlicher und aktueller (Beitrag in diesem Tagungsband: Reller, A.: *ForCycle – Projekt zur Nutzung von Sekundärressourcen*) Maßnahmen werden an Bedeutung gewinnen.

Letztlich hat das dazu geführt, dass in den letzten Jahren starke Forschungsverbünde und Institutionen entstanden sind, wie das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie HIF [8], die Fraunhofer Projektgruppe Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS, das Aachener Kompetenzzentrum für Ressourcentechnologie AKR [2] oder das TU Cluster Recycling der TU Clausthal. Starke Verbünde zwischen Forschung und Industrie wie das Recyclingcluster wirtschaftsstrategische Metalle REWIMET [5] oder das Center for Research, Education and Demonstration in Waste Management CReED haben sich zusammengefunden.

Durch eine nachhaltige Forschungsförderung seitens der Bundesländern, des Bundes und der EU konnten substantielle Fortschritte erreicht werden und werden weiterhin erwartet (Beitrag in diesem Tagungsband: Mennicken, L., Degenhardt, A.: *Ressourcen intelligent und schonend nutzen – Beiträge der Rohstoffforschung*).

5. Neue Zusammenschlüsse und Partnerschaften auf nationaler und internationaler Ebene

Vor dem Hintergrund wachsender Herausforderungen wurde zum 01. Februar 2015 von den führenden deutschen Forschungsinstitutionen im Rohstoffbereich das deutsche Rohstoffforschungsinstitut GERRI (German Resource Research Institute) aus der Taufe gehoben. Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung richten die TU

Clausthal, die RWTH Aachen, die TU Bergakademie Freiberg, das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie und die Fraunhofer Projektgruppe Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS diese überregionale Einrichtung als virtuelles Institut ein, welches die Forschungskompetenzen abstimmen und zielgerichtet weiterentwickeln soll. Ziel dieser Aktivitäten ist eine verbesserte Sichtbarkeit und Schlagkraft deutscher Rohstoffkompetenz auf den Gebieten Primärrohstoffförderung, Recycling und Substitution im Europäischen und internationalen Raum. In den nächsten zwei bis drei Jahren soll von den fünf Partnern die gemeinsame Basis geschaffen werden, um in der Folgezeit weitere Partner aus der Forschung einzubinden und eine Vernetzung mit der Industrie zu erreichen.

Dieser nationalen Initiative stehen auf Europäischer Ebene zwei große organisatorische Einheiten gegenüber. Zum einen ist dies die Europäische Innovationspartnerschaft (EIP) für Rohstoffe (Konferenzbeitrag: Hoth, P.: *Die Europäische Innovationspartnerschaft für Rohstoffe*), zum anderen die gerade in Gründung befindliche Wissens- und Innovationsgemeinschaft Rohstoffe (Knowledge and Innovation Community (KIC) Raw Materials) des Europäischen Instituts für Technologie EIT (Beitrag in diesem Tagungsband: Gutzmer, J.: *KIC Raw Materials*). Beide Initiativen, in denen die einschlägigen führenden Forschungsinstitutionen und Unternehmen auch aus Deutschland beteiligt sind, verfolgen z.T. gefördert mit erheblichen Mitteln aus dem EU-Haushalt drei zentrale Ziele. Zum einen ist dies die Weiterentwicklung von Rohstoffsicherung und Ressourceneffizienz in Europa zwecks Absicherung der Rohstoffversorgung der produzierenden Industrie. Zum zweiten ist der Erhalt und Ausbau der Kompetenz im Rohstoffbereich zu benennen und zwar sowohl im Hinblick auf Forschungsleistung wie auf Ausbildung von Fachkräften. Zum dritten stehen die Themen Nachhaltigkeit und Umweltschutz im Fokus, um bei verstärktem globalem Rohstoffverbrauch die Kollateralschäden für Gewässer, Atmosphäre und Böden zu minimieren.

6. Neue Herausforderungen und politische Ziele

Verbesserte Rohstoffgewinnungs- und Recyclingsysteme, erhöhte Materialeffizienz und Substitutionserfolge sollten zu einer Verringerung des Gesamtverbrauchs führen, tun das aber nicht zwangsläufig. Als Antagonist dieser Entwicklungen ebenso wie sinkender Rohstoffpreise tritt dann häufig ein Reboundeffekt (Beitrag in diesem Tagungsband: Sartorius, C., Pfaff, M.: *Gesamtwirtschaftliche Rebound-Effekte aufgrund von Effizienzsteigerungen bei nicht-energetischen Rohstoffen*) auf, der für einige Rohstoffe zu einem sorgloseren Umgang mit diesen führt (aktuell im Bereich Erdöl/Kraftstoffe zu konstatieren) und damit zu erneut steigenden Verbräuchen. Für viele kritische Rohstoffe, insbesondere einige wirtschaftsstrategische Metalle wie Indium werden bei erkennbarer verbesserter Verfügbarkeit dann auch neue Anwendungsfelder eröffnet, die derzeit auf Grund zu knapper angenommener Reserven nicht zur Produktionsreife gebracht werden. Daher ist zu erwarten, dass für eine große Zahl an Wertstoffen aus Abfällen auch auf lange Sicht hoher Handlungsdruck im Hinblick auf die Sicherung der Rohstoffversorgung besteht.

Auf der anderen Seite strebt die Europäische Politik aus übergeordneten Erwägungen langfristig eine nahezu vollständige Rückführung aller Abfallbestandteile in den Wirtschaftskreislauf an. Aktuell wird der Entwurf einer *Zero Waste Initiative* diskutiert (Beitrag in diesem Tagungsband: Pomberger, R.: *Die Zero Waste Initiative der EU – Motor oder Irrweg ?*), wobei zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht ganz klar ist, wohin die Reise führen wird. Zero Waste kann natürlich nicht bedeuten, dass grundsätzlich keine Abfälle mehr anfallen und es kann auch nicht bedeuten, dass bestimmte kritische Schadstoffe, die im Rahmen der Nierenfunktion der Kreislaufwirtschaft ausgeschleust und sicher beseitigt werden sollten, im Kreislauf gefahren werden müssen. Ökonomische, ökologische und soziale Aspekte müssen sorgfältig abgewogen werden. Es ist aber mit einiger Sicherheit davon auszugehen, dass die Treiber aus dem Bereich Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz verstärkt greifen werden und sich idealerweise mit den Anstrengungen zur Rohstoffsicherung durch Recycling in guter Weise verbinden.

7. Quellen

- [1] Elsner, H.: DERA Rohstoffinformationen: Zinn – Angebot und Nachfrage bis 2020. Deutsche Rohstoffagentur, Berlin, März 2014
- [2] Friedrich, B.; Gisbertz, K.: Aachener Kompetenzzentrum für Ressourcentechnologie AKR e.V. – Interdisziplinäre Entwicklung und nachhaltige Problemlösungen im Forschungs- und Entwicklungsbereich der Ressourcentechnologie. In: Thomé-Kozmiensky, K.-J.; Goldmann, D. (Hrsg.): *Recycling und Rohstoffe*, Bd. 5, 2012, S. 261-280
- [3] Goldmann, D.: Perspektiven des Recyclings. In: Thomé-Kozmiensky, K.-J.; Goldmann, D. (Hrsg.): *Recycling und Rohstoffe*, Bd. 3, Nietwerder: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky 2010, S. 3-20
- [4] Goldmann, D.: Entwicklung und Umsetzung komplexer Recyclingsysteme unter veränderlichen Rahmenbedingungen. In: Thomé-Kozmiensky, K.-J.; Goldmann, D. (Hrsg.): *Recycling und Rohstoffe*, Bd. 4, 2011, S. 3-13
- [5] Goldmann, D.; Kruckow, T.; Westphal, R.: Der Recycling-Cluster wirtschaftsstrategische Metalle REWIMET e.V. in: Thomé-Kozmiensky, K.-J.; Goldmann, D. (Hrsg.): *Recycling und Rohstoffe*, Bd. 5, 2012, S. 281-290
- [6] Goldmann, D., Rasenack, K.: Recycling - Säule zur Rohstoffsicherung. In: Thomé-Kozmiensky, K.-J.; Goldmann, D. (Hrsg.): *Recycling und Rohstoffe*, Bd. 6, 2013, S. 3-17
- [7] Goldmann, D.; Rasenack, K.; Schmitz, M.; Wittenberg, A.; Schulz, P.; Brandenburg, T.: Internationale Entwicklungen zur Effizienzsteigerung bei Rohstoffnutzung und Recycling – Benchmark, Wettbewerb und Kooperationspotentiale. In: Thomé-Kozmiensky, K.-J.; Goldmann, D. (Hrsg.): *Recycling und Rohstoffe*, Bd. 7, Nietwerder: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2014, S. 17-35
- [8] Gutzmer, J.; Klossek, A.: Das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF). In: Thomé-Kozmiensky, K.-J.; Goldmann, D. (Hrsg.): *Recycling und Rohstoffe*, Bd. 5, 2012, S. 253-260
- [9] Internetquelle Januar 2015: http://www.chintan-india.org/documents/fact_sheets/chintan_who_recycles_your_waste_fact_sheet.pdf
- [10] Wilts, H. et al.: Recycling in Deutschland – Status quo, Potenziale, Hemmnisse und Lösungsansätze. Studie im Auftrag der KfW Bankengruppe, Wuppertal Institut, November 2014

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Daniel Goldmann (Hrsg.):
Recycling und Rohstoffe – Band 8

ISBN 978-3-944310-20-6 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 2015
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, Sandra Peters, Carolin Bienert, Janin Burbott,
Max Müller, Cordula Müller
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 Funk-sendung, 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.