

**M**üllberge können Manfred Fahrner gar nicht groß genug sein. Fast bis unters Dach der Werkshalle reicht der Schrotthaufen, den er zu Geld machen will. Bügeleisen, Bohrmaschinen, Toaster, Radios, Computer, Föhne. Ein Greifbagger haut seine Zähne in den Berg und quetscht die Geräte in eine Schneideanlage. Wenige Stunden später sind aus dem groben Haufen viele feine Häufchen geworden: Kupferkörnern, Aluminiumflocken, Messingkügelchen, Kunststoffgranulat.

Was der Verbraucher als Abfall entsorgt, das verwandelt der Elektroschrott-Recycler Alba R-plus in mehr als 20 wertvolle Rohstoffe. Gut 40 000 Tonnen alte Elektroapparate laufen pro Jahr durch die Maschinen im pfälzischen Lustadt, die Mitarbeiter zerlegen etwa eine Million Fernseher und Computermonitore und 15 000 Tonnen Kühlgeräte. „In den vergangenen Jahren haben wir vor allem unsere Trenntechnik weiter verfeinert“, sagt Vertriebsleiter Fahrner und lässt einen Mix aus Metall und Kunststoff durch die Finger rieseln.

„Vollkornmehl“ nennt er die Zwischenstufe, immer weiter wandert das Gemisch durch Schredder, Siebe und über Magnetbänder. Möglichst schnell möglichst sauber trennen heißt das Ziel. Alba R-plus verkauft die zurückgewonnenen Rohstoffe vor allem an Metallhütten, aber auch an Gießereien in der Region, die der Autoindustrie zuliefern.

Nach einem Umsatzeinbruch wegen der Wirtschaftskrise ging es bei dem Elektroschrottverwerter schnell wieder bergauf, denn die Rohstoffpreise zogen drastisch an, wichtige Industriemetalle liegen heute fast auf Rekordniveau. Preistreiber ist der Wirtschaftsboom der Schwellenländer: China und Indien kaufen die Märkte leer, der Kampf um Rohstoffe wie Kupfer oder Indium tobt, der weltweite Bedarf wird weiter wachsen. Weil Deutschland die meisten Metalle komplett importieren muss, gelten Recyclingbetriebe wie das 60-Mitarbeiter-Werk in Lustadt als der richtige Weg, um weniger abhängig vom Ausland zu werden. >



*Der Vertriebsleiter Manfred Fahrner in einer bis unter die Decke mit Elektroschrott gefüllten Halle des Recyclers Alba R-plus*

Thilo Ross für impulse

# Schrott? Rohstoffe!

**WIEDERVERWERTUNG** Seit Müll als neuer Rohstoff gilt, wird beim Recycling das Material knapp. Was da auf einen zweiten Einsatz wartet, kann niemals den Hunger der Industrie stillen

[ Text: Daniela Schröder ]





**Der Abfallforscher**  
Stefan Gäth, Professor  
am Institut für Land-  
schaftsökologie und  
Ressourcenmanage-  
ment der Universität  
Gießen, sucht nach  
neuen Wegen der  
Wiederverwertung

Klingt gut, ist aber Wunschdenken. Der Rohstoffbedarf der Industrie ist mehr als zehnmal so hoch wie das, was durch Recycling beschafft werden kann. Daran würde sich nichts ändern, wenn selbst die Wertstoffe in Müllkippen wieder aufbereitet würden.

Gleichwohl hält Bundeswirtschaftsminister Rainer Brüderle (FDP) Recycling für die „wichtigste heimische Rohstoffquelle“. Und Experte Ulrich Grillo vom Bundesverband der Deutschen Industrie sieht im Recyceln von Metallabfall und Schrotten Deutschlands „heimische Mine“. „Urban Mining“ also, die moderne Version eines Bergwerks.

Die Rohstoffe zu erschließen ist Aufgabe einer Branche, die bisher eher als Schmuddel-

kind galt: die Abfallentsorger. Wobei die Branche selbst sich längst nicht mehr als Müllkutscher sieht. Axel Schweitzer, Mitinhaber des Alba-Konzerns, hat gedanklich die Seiten gewechselt: „Heute steht bei uns die Rohstoffversorgung im Fokus.“ Konkurrent Remondis bezeichnet sich bereits als „Unternehmen der Kreislaufwirtschaft“, und im Branchensprech heißt das Sammeln, Entsorgen und Recyceln heute Stoffstrommanagement.

Das Geschäft der Wiederverwerter boomt. Die Recyclingindustrie hat sich zum wachstumsstärksten Wirtschaftszweig entwickelt, sagt das Institut der deutschen Wirtschaft (IW). Dank der Recyclingware sparten die Hersteller beim Rohstoffimport bereits 2007 mehr

als 5 Mrd. Euro. 2009 produzierte die deutsche Recyclingindustrie Rohstoffe im Wert von 8,4 Mrd. Euro. Und das IW prognostiziert weiteres Wachstum: 2011 liege der Umsatz mit Rohstoffen aus Altware bei etwa 10 Mrd. Euro, 2015 soll er doppelt so hoch sein.

Das sind imposante Zahlen, doch gemessen am Rohstoffbedarf der Industrie relativieren sie sich schnell. Zwischen 2003 und 2008 sind die Rohstoffimporte von 54 auf 127 Mrd. Euro gestiegen, heißt es bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Nach einem Einbruch im Zuge der Wirtschaftskrise sollen sie 2010 wieder ein ähnlich hohes Level erreicht haben.

Zudem sind bei den Verwertern selbst die Rohstoffe knapp. Wenn Vertriebschef Fahrner von Alba R-plus eine Tonne Kupfer an den Kunden schicken will, gehen dafür im Durchschnitt 13 Tonnen Elektroschrott in die Maschinen, für ein Kilo an Edelmetallen braucht er etwa 100 Tonnen. „In den vergangenen fünf Jahren ist der Wettkampf um das Material immer härter geworden“, sagt er. Bis zu 40 Prozent des deutschen Elektroschrotts gehen illegal ins Ausland. „Die Aufkäufer aus Asien bezahlen bessere Preise als wir“, sagt Fahrner.

### Wenn der Markt leer ist

Im westfälischen Lünen hat auch Christian Kawohl ein Problem mit dem Weltmarkt: China legt Ausfuhrquoten und Handelszölle fest und kauft gemeinsam mit Indien die Materialmärkte leer – und jetzt pokern auch noch die Banken um Rohstoffe. Kawohl ist der Einkaufsmanager bei Europas größtem und weltweit zweitgrößtem Kupferproduzenten Aurubis. Knapp ein Drittel der Kupferproduktion stammt bei Aurubis aus dem Recycling, in mehr als 60 Ländern kaufen Kawohl und Kollegen Material ein. Doch die Anlagen seien nicht immer ausgelastet. Mit dem Thema Rohstoffsicherheit beschäftigte er sich schon seit Jahren, sagt der Aurubis-Manager fein lächelnd. „Der Wettkampf um Schrott ist nicht neu. Nur hat uns bisher keiner richtig zugehört.“

Während selbst Recyclingfirmen um ihre Rohstoffe bangen, graben Wissenschaftler Müll aus. Auf einer ehemaligen Deponie im hessischen Reiskirchen frisst sich eine Bohrschnecke in den Boden. Was das Gerät herauszieht, ist meist schwarzbraun und stinkt. Stefan Gäth von der Universität Gießen und seine Studenten sortieren den Dreck in Plastikwannen und Eimern. In ihrer Analyse werden sie später schreiben, dass in der Deponie allein 120 000 Tonnen Metalle stecken dürften.

Bevor Deutschland zu einer Nation der Sammler und Trenner wurde, kam alles zusammen in den Müll: Wasserrohre, Joghurtbecher, Kühlschränke. Auf bis zu sieben Prozent schätzt Gäth den Metallgehalt der stillgelegten Halden, dazu kommen große Mengen weiterer verwertbarer Stoffe. „Abfall ist Rohstoff am falschen Ort“ steht auf einem Plakat in seinem Büroflur. Auch andere Kommunen in Hessen und Baden-Württemberg lassen ihre Deponien jetzt von Forschern untersuchen. Doch Gäth warnt vor zu hohen Erwartungen: „In den nächsten zehn bis 20 Jahren rechnet sich das Rückbauen nicht.“

Als Rohstoffquelle seien Deponien ohnehin überschätzt, sagt auch Frank Steinwender vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik. In allen Halden zusammen stecke höchstens der Industriebedarf eines Jahres. „Das ist ein einmaliges Geschäft.“ Steinwender hält es für sinnvoller, Gebrauchtes wiederzuverwerten – egal ob Bahnschiene oder Kleiderbügel. „Wir müssen sämtliche Konsumabfälle und Industriereste wieder für die Produktion nutzen, nur das sind auf Dauer unsere echten Ressourcen.“

Urban Mining als Stoffkreislauf. Aber von diesem systematischen Alt-zu-neu sei Deutschland weit entfernt, sagt Steinwender: „Jeder verwertet nur, was gerade gutes Geld bringt.“ Beispiel Altpapier: Im Sommer 2008 schlugen sich die Müllverwerter um alte Zeitungen, im Krisenjahr 2009 riefen sie nach Hilfe vom Staat. Solange sich das Geschäft mit Abfällen nicht dauerhaft rechnet und die Vermarktung unsicher sei, so Steinwender, werde die Entsorgerbranche keine konstante Qualität und festen Liefertermine für Rohstoffe garantieren. „Als Hersteller kann ich mich daher nicht auf Material aus dem Recycling verlassen.“

### Recycling - das machen wir selbst

Bei den für neue Technologien so wichtigen Spezialrohstoffen recyceln inzwischen die ersten Hersteller ihre eigenen Produkte. Siemens nimmt seine Röntgengeräte zurück und bereitet das darin verbaute Metall Indium selbst wieder auf.

Der deutsche Hersteller Solarworld hat die Tochterfirma Sunicon gegründet, die eine Recyclinganlage für Solarmodule betreibt. Sunicon will mit einem neuen Verfahren 80 Prozent des verwendeten Siliziums recyceln. „Die Solarindustrie steht vor der Massenfertigung“, sagt Sunicon-Vorstand Karsten Wambach. >

Der Wettkampf um Schrott ist nicht neu. Nur hat uns bisher keiner richtig zugehört

Christian Kawohl Einkaufsmanager bei Aurubis

**Der Manager** Christian Kawohl ist bei Europas größtem Kupferproduzenten Aurubis für den Einkauf zuständig. Weil Rohstoffe knapp werden, investiert das Unternehmen in neue Recyclingmethoden

„Da gehört es dazu, sich auch um das Entsorgen von Abfällen zu kümmern.“

Seit China seine begehrten Spezialmetalle abschottet, geht in der Hightechbranche die Sorge um die Rohstoffe um. Hubertus Bardt, Rohstoffexperte des Instituts der deutschen Wirtschaft, hält das Forschen an Ersatzstoffen für einen der wichtigsten Wege, um das Problem zu lösen. „Alle reden über Lithium und über Elektroautos, dabei wäre es das Beste, andere Stromspeicher zu entwickeln.“ Doch bis es so weit ist, müsse auch bei den Spezialmetallen das Wiederverwerten vorangetrieben werden, sagt Bardt. Allerdings liege ein

Schwachpunkt bereits beim Einsammeln gebrachter Güter.

Der klassische Fall sei das Handy. „Die meisten Menschen haben gleich mehrere Geräte in der Schublade oder schmeißen sie in die Mülltonne, große Mengen wichtiger Rohstoffe tauchen daher gar nicht wieder am Markt auf“, klagt Bardt. Zwar müssen die Hersteller ausgediente Elektrogeräte zurücknehmen, ein Anreiz für die Verbraucher, etwa ein Pfand, gibt es jedoch noch nicht. Manche Recycler finden ein Pfand auf Elektrogeräte gut, schließlich funktioniere das System bei weit weniger wertvollen Plastikflaschen. >



# Die neue Rohstoffwelt

Unternehmen kaufen Grundstoffe, um sie weiterzuverarbeiten. Werden diese Stoffe knapp und teurer, erklingt der Ruf nach dem Staat: Die Politik möge helfen, den Nachschub zu sichern. Hier eine Übersicht über Behörden, Agenturen und Universitäten, die Rohstoffwissen vermitteln:

## HILFE VOM STAAT

Die Deutsche Rohstoffagentur soll Mittelständlern zur Seite stehen. Sie bietet Informationen zur Verfügbarkeit von Rohstoffen und zur Marktentwicklung. Im Fokus stehen Hochtechnologiemetalle. Das staatliche Büro soll beim Abschluss langfristiger Lieferverträge, Anzapfen neuer Bezugsquellen und beim effizienten Einsatz von Rohstoffen beraten. [www.bgr.de](http://www.bgr.de)

## EINSATZ DER WISSENSCHAFTLER

Die im Oktober 2010 gegründete Deutsche Rohstoffagentur ist formal angegliedert an die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover. Die Wissenschaftler hier kümmern sich beispielsweise darum, wo Rohstoffvorkommen auf der Welt zu erwarten und wie sie effizient abzubauen sind. [www.bgr.de](http://www.bgr.de)

## DIE AG FÜR ROHSTOFFE

Bitte nicht verwechseln: Außer der Rohstoffagentur gibt es eine Deutsche Rohstoff AG. Die 2006 in Heidelberg gegründete Aktiengesellschaft will ein international agierendes Bergbauunternehmen aufbauen, mit Minen im In- und Ausland. [www.rohstoff.de](http://www.rohstoff.de)

## FORSCHUNG IN FREIBERG

An der TU Bergakademie Freiberg wird gerade ein neues Institut gegründet: das Ressourcentechnologie-Institut. Geplant ist interdisziplinäre Forschung, um wirtschaftlich, sozial und ökologisch verträgliche Technologien entlang der Rohstoffwertungskette zu entwickeln und zu verbessern. So sollen sich Metall-

und Mineralrohstoffe erkunden, gewinnen und nutzen lassen. Zudem sollen Recyclingmethoden entwickelt sowie Rohstoffexperten aus- und weitergebildet werden. [www.tu-freiberg.de](http://www.tu-freiberg.de)

## GARANTIE FÜR INVESTITIONEN

Investitionen in Rohstoffprojekte im Ausland sichert der Bund mit Garantien ab. Im Gegenzug müssen die Firmen langfristige Lieferverträge mit Abnehmern in Deutschland schließen. Weil nur wenige genug Kapital für Auslandsprojekte haben, denkt Berlin über Darlehen nach. [www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de)

## AUF DEM WEG ZUR EFFIZIENZ

Die Deutsche Materialeffizienzagentur, auf den Weg gebracht vom Bundeswirtschaftsministerium, hilft beim Einsparen von Rohstoffen. Mittelstandsfirmen vermittelt die Agentur Berater. Die analysieren, wo ein Unternehmen Material sparen und effizienter einsetzen kann. Diesen Unternehmenscheck fördert die Agentur mit bis zu 100 000 Euro. [www.demea.de](http://www.demea.de)

## INGENIEURE BERATEN

Mit dem Verein Deutscher Ingenieure hat der Bund zudem ein Zentrum für Ressourceneffizienz aufgebaut, das Firmen helfen soll beim sparsameren Umgang mit den vielen teuren und seltenen Rohstoffen. [www.vdi-zre.de](http://www.vdi-zre.de)

## HILFE IM NETZWERK

Das Netzwerk Ressourceneffizienz berät Unternehmen aus den entsprechenden Branchen. [www.netzwerk-ressourceneffizienz.de](http://www.netzwerk-ressourceneffizienz.de)

Die Bundesregierung setzt jedoch auf den Umwelt- und Sammelgeist der Bürger. Bis 2015 sollen alle recycelbaren Güter in einer neuen Wertstofftonne landen, die auch Verpackungen mit dem Grünen Punkt aufnehmen und dieses System ersetzen könnten. Das entsprechende Gesetz dazu steht allerdings noch aus. Um sich die zusätzlichen Rohstoffe im Müll zu sichern, sind erst private Entsorger und kommunale Abfuhrunternehmen vorgeprescht und haben eigene Wertstofftonnen aufgestellt. Mit Erfolg: Bei Pilotversuchen in Leipzig, Berlin und Hamburg sortierte jeder Einwohner aufs Jahr gerechnet fast acht Kilo Wertstoffe aus dem Restmüll.

Doch selbst wenn die Recyclingquoten steigen, wird das Angebot an Rohstoffen nicht unbedingt größer. „Um sämtliche Materialien aus gebrauchten Gütern zu ziehen, sind die Recyclingtechnologien noch nicht ausgereift genug“, sagt Sabine Flamme, Ressourcenforscherin an der Fachhochschule Münster. Allerdings habe sich bei den Aufbereitungstechniken viel getan, entsprechend sind Recyclinganlagen aus Deutschland ein Exportschlager. Für Edelmetalle und seltene Erden sind die allerdings immer noch viel zu grob.

## Infrarot statt Greifarm

Infrarotscanner und Laserlicht seien die zwei Recyclingtechnologien der Zukunft, sagt Flamme, denn sie zerlegten ein altes Produkt nicht nur in Rohstoffgruppen, sondern gleich in Werkstoffe. Recycler Alba benutzt bereits Infrarottechnik, um Verpackungen in unterschiedliche Kunststoffarten zu trennen.

Kupferproduzent Aurubis will ebenfalls in neue Methoden investieren. Doch am Ende entscheide immer der Rohstoffpreis, sagt Einkaufsmanager Kawohl. Oder anders ausgedrückt: „Wie kleinteilig kann ich recyceln, damit sich das Ganze noch rechnet?“ Die Hersteller, findet er, machten ihm die Entscheidung fürs Verwerten oft nicht leicht. „Sie kümmern sich mehr um Design und Funktionalität, daher ist etwa das Recyceln eines Handys viel arbeitsintensiver, als etwa neue Materialien aus Minen abzubauen.“

Auch Forscherin Flamme hält viele Produkte für nicht recycelbar. „Gerade elektronische Geräte sind oft so komplex gebaut, dass sie sich kaum verwerten lassen.“ Und darum läge die eigentliche Herausforderung nicht am Lebensende der Güter, sondern an ihrem Beginn. Gefragt sind die Hersteller, findet Flamme: „Das innere Design eines Produkts entscheidet über den Erfolg des Recyclings.“ ■