

## Abfall – Rohstoffquelle der Zukunft

Recycling von vielen Werkstoffen wird sich zunehmend lohnen!

Der weltweite Bedarf vieler Rohstoffe steigt rasant. Das gilt nicht nur für fossile Energieträger, auf die sich die öffentliche Debatte derzeit konzentriert, sondern trifft auch auf viele metallische und mineralische Ressourcen zu. Eine jüngst im Auftrag des Umweltbundesamtes angefertigte Studie kommt zum Schluss, dass z. B. „... die Knappheit von Indium die Massenproduktion von Dünnschicht-Solarmodulen beschränken und zu einem Engpassfaktor werden [könnte und die] dissipative Verwendung des Stoffes in unzähligen Produkten (Mobiltelefone, Flachbildschirme, etc.) ... das Recycling [erschwert]“. Indium

ist ein prominentes Beispiel unter vielen. Viele anorganische Materialien werden heute in den unterschiedlichsten Produkten eingesetzt. Die Reichweite bzw. Verfügbarkeit einiger dieser Materialien ist dabei z. T. erschreckend gering. In einer Diplomarbeit haben wir dies näher untersucht. Dabei haben sich einige sehr interessante Ergebnisse herauskristallisiert, die uns veranlassen, uns mit Verfahren zur Rückgewinnung von bestimmten „strategischen“ Metallen aus Abfällen bzw. Produktionsrückständen näher zu befassen.

>>

### Sehr geehrte Leserinnen und Leser, liebe Partner und Kunden des bifa,

„bifa Umweltinstitut – Komplettlösungen für Ihren Ertrag“ – so lautet unser neues Markenversprechen, das wir gemeinsam mit einer Studiengruppe des Studiengangs International Marketing der FH Augsburg unter Leitung von Prof. Klaus Kellner entwickelt haben. Es bringt unser Angebot an Sie auf den Punkt: Nicht was uns wissenschaftlich interessiert, steht im Fokus unserer Arbeit, sondern Ihr Auftrag, Ihre Aufgabe, die Sie an uns stellen. Ökonomie und Ökologie stehen für uns dabei nicht im Widerspruch zueinander, sondern ökologisches und nachhaltiges Handeln soll für Sie ökonomische Chancen schaffen!

Sie halten das erste „bifa aktuell“ im neuen Erscheinungsbild in der Hand. Wir haben aber nicht nur unser äußeres Erscheinungsbild erneuert, sondern auch unsere interne Struktur gestrafft, um

Ihnen unsere Leistungen noch effizienter und bedarfsgerechter anbieten zu können. Die gewohnten Ansprechpartner bleiben Ihnen natürlich erhalten, an der Qualität unserer Arbeit machen wir auch in Zukunft keinerlei Abstriche. Stellen Sie uns auf die Probe! In diesem „bifa aktuell“ finden Sie interessante Anregungen dafür.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre und schauen Sie doch bei Gelegenheit auch auf unseren neuen Internet-Auftritt [www.bifa.de](http://www.bifa.de). Auf Ihre Meinung sind wir gespannt!



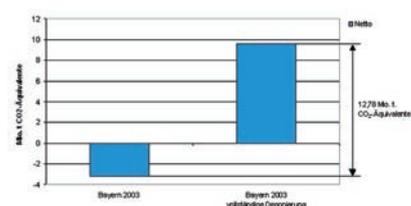
Ihr Wolfgang Rommel

Ausserdem in dieser Ausgabe:

### Abfallwirtschaft und Klimaschutz

Beitrag zur Minderung der Treibhausgase in Bayern

Seite 3



### Abfalltrennung in Großwohnanlagen

bifa-Texte liegen in Kürze vor

Seite 3



### Bayerische Papierindustrie

Neues Forschungsprojekt im Umwelt-pakt Bayern

Seite 4



>> Wie kommt man nun zur Einschätzung, dass es sich bei einer bestimmten Ressource um ein „strategisches Metall“ handelt?

Wir haben dazu eine Methode entwickelt, bestehend aus der

- Betrachtung des Trends der sog. statischen Reichweite des Metalls bzw. Erzes/Minerals,
- der Entwicklung dessen Gesamtpotenzials und
- dem bisherigen Verlauf der sog. Hubbert-Kurve.

Die statische Reichweite besagt, wie lange die gegenwärtig bekannten Reserven bei konstanter Förderung reichen würden. Beide Größen sind keine Konstanten sondern variabel. Die Förderung ist eine zeitabhängige Größe und wird vom Verbrauch diktiert. Die Reserven sind abhängig vom Rohstoffpreis und von der Menge an Neufunden.

Für die meisten Rohstoffe ist die statische Lebensdauer in den letzten Jahrzehnten gleich geblieben oder hat zugenommen. Die statische Reichweite für Erdöl lag beispielsweise 1970 bei 34 Jahren, 1998 bei 42 Jahren. Die Kenn-

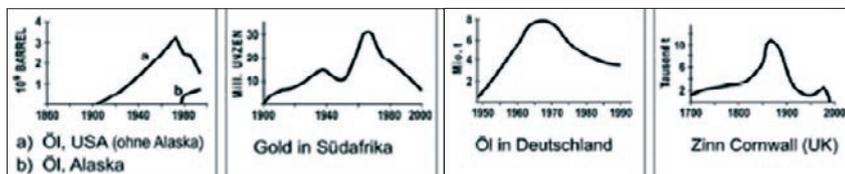
zahl ist also als Maß für die Erschöpflichkeit eines Rohstoffs ungeeignet. Sie zeigt die aktuelle Verfügbarkeit eines Rohstoffes für den Markt, d.h. ist sie klein, muss der Mensch handeln um Rohstoffengpässe zu vermeiden.

Eine Glockenkurve spiegelt den Idealtyp der Produktion bzw. des Verbrauchs eines nicht-erneuerbaren Rohstoffs wieder. Die Fläche unter der Kurve entspricht dem Volumen des Rohstoffs, der Kurvenverlauf mit einem exponentiellen Anstieg und Abfall hat im Höchsten Punkt bzw. eine Phase maximaler Förderung. Im Idealfall fällt die maximale Förderung („Peak Production“; PP) mit der 50 %-igen Rohstofferschöpfung zusammen, dem so genannten „Depletion Midpoint“ (DMP). Dieses von Hubbert (1956) für die Erdölproduktion der USA entwickelte Modell sagte seinerzeit zutreffend für das Jahr 1968 den DMP vorher. In der Realität unterscheidet sich die Kurve bekanntermaßen häufig vom Idealfall. PP und DMP fallen nicht zwangsläufig zusammen. Der Zeitpunkt der maximalen Förderung ist nicht vorhersagbar. Der grundsätzliche Kurven-

verlauf wird aber in der Regel eingehalten. Da die Rohstoffproduktion keinen linearen Verlauf einnimmt, stellt sich nicht die Frage, wann ein Rohstoff zur Neige gehen wird. Die Frage muss vielmehr lauten, wann das Angebot eines Rohstoffs die Nachfrage nicht mehr bedienen kann und eine entsprechende Verteuerung einsetzt. Untersucht werden muss also, ob der DMP der weltweiten Förderung eines Rohstoffs bereits überschritten wurde bzw. wann er im Extremfall frühestens erreicht sein könnte.

Haben Sie schon untersucht, wie es um die von Ihnen eingesetzten Materialien steht und, in welchen Ihrer Produktionsrückstände oder auch in welchen Abfällen sich diese Materialien in wirtschaftlich interessanter Konzentration „verbergen“? Wenn nicht, übernehmen wir das gerne für Sie. Auch entwickeln wir spezifische Recyclingprozesse, die heute bereits wirtschaftlich den breakeven erreichen, aber – noch viel wichtiger – die Rohstoffbasis der Zukunft sichern.

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel, [wrommel@bifa.de](mailto:wrommel@bifa.de)



Beispiele für Hubbert-Kurven, aus: Kosinowski, Wellmer 2003, S.3

## Prognose für das Abfallaufkommen in Bayern

### Neuer bifa-Text veröffentlicht

Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt hat bifa eine Prognose über die zu erwartenden Mengen der, aus Sicht der öffentlichen Daseinsvorsorge, wichtigsten Abfälle in Bayern erarbeitet. Die Prognosen basieren auf zuvor definierten Szenarien und geben die in den Jahren 2010 und 2016 zu erwartenden Abfallmengen an. bifa prognostiziert, dass die gesamte von den Städten und Landkreisen entsorgte Menge an Restabfällen (Haus-, Sperrmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle) bis 2010 nahezu konstant bleibt beziehungsweise bis 2016 nur geringfügig abnehmen wird.

Dabei wirkt sich die deutliche Abnahme des Aufkommens an Sperrmüll und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen vor dem Hintergrund einer nahezu gleich bleibenden Hausmüllmenge nur wenig aus. Stärkere Veränderungen ergeben sich nur im hypothetischen Szenario Liberalisierung.

Bedingt durch das Wachstum der mengenmäßig relevantesten Wertstofffraktionen PPK, Grüngut und Bioabfall wird die Summe der aus den Haushalten als eigenständige Fraktionen erfassten Wertstoffe im Vergleich zum Jahr 2004 bis 2010 um 4,3 % beziehungsweise bis 2016 um 5,5 % steigen.

Voraussetzung für diese Zahlen ist, dass die aktuellen Überlassungspflichten für Abfälle im Prognosezeitraum unverändert bleiben.

Detaillierte Ausführungen und weitere Prognoseergebnisse finden Sie im bifa-Text Nr. 33 mit dem Titel „Abfallaufkommen in Bayern: Prognose 2010 und 2016“, der unter [www.bifa.de](http://www.bifa.de) zum kostenpflichtigen Download zur Verfügung steht.

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Thorsten Pitschke, [tpitschke@bifa.de](mailto:tpitschke@bifa.de)

# Abfallwirtschaft und Klimaschutz in Bayern

## Erheblicher Beitrag der bayerischen Abfallwirtschaft zur Treibhausgas-Minderung

Die bayerische Abfallwirtschaft trägt in erheblichem Umfang zur Entlastung der Umwelt von Treibhausgasen bei und kann auch in Zukunft weitere wichtige Beiträge zu deren Minimierung leisten. Dies ist das Ergebnis der von bifa im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt bearbeiteten Studie „Abfallwirtschaft und Klimaschutz“.

bifa hat ein Stoffstrommodell für rund 23 Mio. t bayerischer Siedlungs- und Gewerbeabfälle von der Abfallerfassung über die Beseitigung und Verwertung bis hin zur Behandlung anfallender Reststoffe erstellt und den Einfluss dieser Stoffströme auf die Treibhausgasemissionen ermittelt.

Die Auswertung zeigt, dass die bayerische Abfallwirtschaft 2003 im Siedlungs- und im Gewerbeabfallbereich eine Entlastung der Umwelt von treibhauswirksamen Gasen in Höhe von ins-

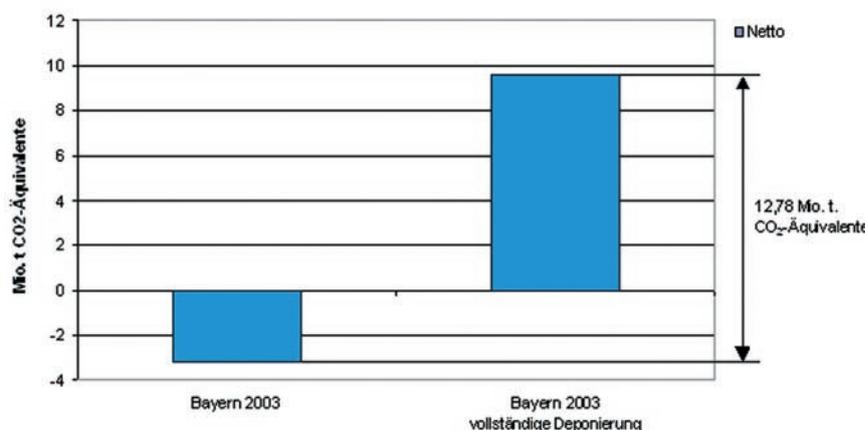
gesamt 3,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten bewirkt hat. Die größten Einzelbeiträge stammen aus der Verbrennung von Restabfällen in Müllverbrennungsanlagen sowie aus der Verwertung von Alt-metallen. Mit dem Verzicht auf die Deponierung von Abfällen ab Mitte 2005 konnte die Menge der emittierten Treibhausgase um weitere 14 % gesenkt werden.

Die gesamte durch das Abfallerfassungs-, behandlungs- und -verwertungssystem erzielte Treibhausgas-minderung ergibt sich aber erst beim Vergleich mit dem fiktiven Fall, dass alle betrachteten Abfälle deponiert worden wären. Dieses Szenario hätte zu einer Belastung der Umwelt mit 9,58 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten geführt. Addiert man diese Menge zur 2003 erzielten realen netto-Entlastung, so ergibt sich für die bayerische Abfallwirtschaft insgesamt ein Beitrag zur Minderung der Emission

von Treibhausgasen in Höhe von 12,78 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Stellt man die Deponierung sämtlicher Abfälle dem Szenario ohne Deponierung gegenüber, ergibt sich sogar eine Entlastung in Höhe von 13,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Die Untersuchung möglicher zukünftiger abfallwirtschaftlicher Verwertungs- und Vermeidungsmaßnahmen zeigte, dass erhebliches zusätzliches Potenzial zur Minderung der Klimagasemissionen vor allem in zwei Bereichen liegt: zum einen der - allerdings nur schwer realisierbaren - Abfallvermeidung durch Intensivierung der Abfallberatung, zum anderen der Optimierung der Bioabfallverwertung.

bifa-Text Nr. 34 „Abfallwirtschaft und Klimaschutz“ enthält eine ausführliche Darstellung der Projektergebnisse. Der Text ist als kostenpflichtige pdf-Datei über [www.bifa.de](http://www.bifa.de) erhältlich.

Ansprechpartner: Dr. Siegfried Kreibe,  
[skreibe@bifa.de](mailto:skreibe@bifa.de)



Im Jahr 2003 erzielte Entlastung von Treibhausgasemissionen durch die Bayerische Abfallwirtschaft

## Abfalltrennung in Großwohnanlagen

### bifa-Texte liegen in Kürze vor

bifa hat im Auftrag des Bayerischen Umweltministeriums ein mehrjähriges Projekt zur Abfalltrennung in Großwohnanlagen durchgeführt.

Die gemeinsam mit Bewohnern von Wohnanlagen entwickelten Maßnahmen haben bewirkt, dass der Anteil an Kunststoff- und Metallverpackungen, Glas und Papier im Restmüll um 30 bis 40 % sank. Auch die Trennqualität in

den Wertstofftonnen konnte erheblich verbessert werden. So wurde der Anteil der Fehlwürfe in der Gelben Tonne um etwa 35 bis 40 % reduziert. Nur schwer verständlich zu machen ist den Bewohnern, dass in die Gelbe Tonne nur Kunststoffverpackungen gehören, aber zum Beispiel kein Kunststoffspielzeug. Die ebenfalls oft nicht verstandene Regel, dass in Augsburg gekochte Lebensmittel nicht in die Biotonne geworfen werden

dürfen, wird die Stadt Augsburg voraussichtlich ändern.

bifa veröffentlicht die Ergebnisse des Projektes in zwei bifa-Texten, die in Kürze als kostenpflichtige pdf-Downloads unter [www.bifa.de](http://www.bifa.de) erhältlich sind.

Ansprechpartner: Dr. Siegfried Kreibe,  
[skreibe@bifa.de](mailto:skreibe@bifa.de)

# Mehr Nutzen durch Blick über den Tellerrand

## Interessantes Angebot für bayerische Unternehmen

Integrierte Produktpolitik (IPP) hilft Unternehmen, die Umwelt zu entlasten und ihre Erträge zu steigern. Zentraler Ansatz ist der Blick „über den Tellerand“ des eigenen Unternehmens.

Die intensive Kommunikation mit Zulieferern, Kunden oder anderen, die mit den Produkten eines Unternehmens zu tun haben, öffnet interessante neue Möglichkeiten. IPP ist ein Thema für Entwicklung und Produktion, aber auch für Marketing und Service.

Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz hat bifa beauftragt, herauszufinden, wie IPP bayerischen Betrieben noch mehr Nutzen bringen kann.

bifa bietet einigen Unternehmen die Möglichkeit, sich an diesem Projekt zu beteiligen und neue Wege zur Umweltentlastung und zur Steigerung ihrer Erträge zu identifizieren. Interessenten können sich für ein Interview zur Verfü-

gung stellen. Da IPP noch kaum bekannt ist, führt bifa jeden Gesprächspartner zu Beginn des Interviews in das Thema IPP ein. Einigen der befragten Unternehmen können wir die Möglichkeit bieten, anschließend mit kostenloser intensiver Moderation durch bifa ein selbst gewähltes IPP-Thema zu bearbeiten. Für diese separaten Teilprojekte ist ein Zeitrahmen von etwa einem halben Jahr vorgesehen.

Ansprechpartner: Dr. Siegfried Kreibe,  
skreibe@bifa.de

## IPP in der Bayerischen Papierindustrie

Die Bayerischen Papierverbände und das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz haben bifa gemeinsam beauftragt, die maßgeblichen Verwertungswege für ihre Produktionsrückstände in einer Ökoeffizienzanalyse zu analysieren. Auf dieser Basis werden Optimierungsansätze für die künftige Nutzung typischer Produktionsrückstände aufgezeigt. Das im Januar 2007 gestarte-

te Projekt ist ein erstes Teilprojekt der bayerischen Papierindustrie im Rahmen des Umweltpaktes Bayern. Zentrales Thema ist die Anwendung des Konzepts einer „Integrierten Produktpolitik“ (IPP) auf die Papierindustrie. Dieses zielt auf eine Gesamtoptimierung der Papiererzeugung unter Einbeziehung vor- und nachgelagerter Produktions- und Verarbeitungsstufen. In späteren Teilprojekten sollen weitere Stoffströme analy-

siert werden. Projektpartner sind neben den Bayerischen Papierverbänden die Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FFE) und die Papiertechnische Stiftung (PTS), jeweils mit Sitz in München.

Ansprechpartner: Dr. Siegfried Kreibe,  
skreibe@bifa.de

*Die Teilnehmer des Auftaktworkshops (v.l.n.r.): Dr. Siegfried Kreibe (bifa), René Peche (bifa), Dr. Wilhelm Demharter (UPM-Kymmene), Claudia Stein (StMUGV), Prof. Dr. Wolfgang Mauch (FFE), Markus Erlewein (BayPapier), Michael Baitsch (FFE).*

## Mythos Abfallvermeidung?

### Bayerische Abfall- und Deponietage am 28./29.3.2007 mit mehr als 300 Teilnehmern

Nach der Eröffnung durch Umweltminister Werner Schnappauf stand der von bifa mitgestaltete erste Veranstaltungstag unter dem Motto „Abfallvermeidung – Mythos und Wirklichkeit“. Auf eine Einführung in das Thema folgten Vorträge zur Abfallvermeidung aus Sicht der Kommunen und der Wirtschaft. Deutlich wurde, dass Unternehmen Abfälle schon aus Kostengründen vermeiden, denn jeder Abfall war ein zuvor teuer eingekauftes Gut. Auch heute bestehen aber noch erhebliche Potenziale.

Die Siedlungsabfallmenge (Restabfall und Wertstoffe) ist in Bayern während der letzten Jahre etwa gleich geblieben. Angesichts des gestiegenen Bruttosozialproduktes durchaus ein Erfolg. Eine weitere nennenswerte Reduzierung im Privatbereich ist aber nur noch über Änderungen im Konsumverhalten möglich. Die „Geiz ist geil“-Mentalität, die den Nutzen von Konsum mehr an der Menge als an der Qualität der erworbenen Güter misst, ist solchen Änderungen jedoch alles andere als förderlich.



## Veranstaltungen

### Woche der Umwelt

5.6. – 6.6.2007

Ausstellung und Fachprogramm  
Park von Schloss Bellevue Berlin

### Delegationsbesuch

22.5.2007

Präsident der Region Limousin  
mit Wissenschaftlern am bifa

bifa ist Mitglied im  
Förderverein KUMAS e.V.  
www.kumas.de



Redaktion:  
Dipl.-Geogr. M.A.  
Sonja D'Introno  
+49.821.7000-195  
sdintrono@bifa.de

V.i.s.d.P.:  
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel  
Geschäftsführer  
T +49.821.7000-111

T +49.821.7000-0  
F +49.821.7000-100  
marketing@bifa.de  
www.bifa.de

Bayerisches Institut  
für Angewandte Umweltforschung  
und -technik GmbH  
Am Mitteren Moos 46  
86167 Augsburg