

## Recyclingtechnik für die Sonnenenergie

### bifa entwickelt für Solar World Aufbereitungsprozess für PV-Module

*Für den Photovoltaik-(PV)Modulhersteller Solar World hat bifa im Rahmen eines Verbundprojekts den mechanisch/automatischen Aufbereitungsteil einer vollständig neuen und kosteneffizienten Recyclingtechnologie entwickelt. Der Stand der Verfahrensentwicklung erlaubt die direkte Umsetzung einer industriellen Aufbereitung von End-of-Life-Modulen innerhalb einer europäischen Take-back-Strategie.*

Der neue Prozess stellt eine Weiterentwicklung zu der von Solar World betriebenen Pilotanlage für das Recycling vollständiger Wafer aus PV-Modulen dar und ermöglicht nun einen automatischen und kontinuierlichen Anlagenbetrieb für den Durchsatz

großer Massenströme. Die Erfordernisse für einen neuen Prozess ergeben sich aus einem steigenden Aufkommen an gebrochenen Modulen, einem abnehmenden Materialwert in den produzierten Modulen (Verringerung des Siliziumanteils und anderer verwendeter Wertstoffe) und einer sehr breiten Produktvielfalt.

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des bifa richteten sich an der Bandbreite der Zusammensetzung der PV-Module sowie den Marktbedingungen für die Sekundärrohstoffe aus. Im Hinblick auf die Erzielung hoher Recyclingraten, äußerst hoher Reinheiten der abgetrennten Sekundärrohstoffe und absoluter Kosteneff-

>>

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

wieder neigt sich ein Jahr dem Ende entgegen. Es geht auf Weihnachten zu und die Tage werden früher dunkel. Weihnachten ist die Zeit der Besinnlichkeit und der Familie, doch oftmals bestimmen Hektik und Stress den Alltag. Wir wünschen unseren Auftraggebern und Projektpartnern eine entspannte Weihnachtszeit und ein gutes neues Jahr. Zugleich möchten wir uns bei Ihnen für das entgegengebrachte Vertrauen und die Zusammenarbeit bedanken. Genauso wichtig ist mir aber auch der Dank an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für ihren großen Einsatz am bifa.

Wir blicken auf ein erfreuliches Jahr zurück. Trotz der allgemein kommunizierten

„Krise“ sind wir mit den begonnenen und bereits abgeschlossenen Projekten sehr zufrieden. In unserer vierten Ausgabe von bifa-aktuell stellen wir Ihnen wieder einige Projekte vor. Dazu zählen unsere Aktivitäten im Bereich der PV-Modul-aufbereitung, der Integrierten Produktpolitik in China und des CDM in Serbien. Ein herzlicher Glückwunsch geht an den Abfallratgeber Bayern, der bereits seit zehn Jahren online ist.

Unsere Themen sind keine Weihnachtsgeschichten - wir wünschen Ihnen trotzdem eine anregende Lektüre!

  
Ihr Wolfgang Rommel



Außerdem in dieser Ausgabe:

### Internationale Abfallwirtschaft

Kooperationsstrategie  
Deutschland – Serbien

Seite 2



### Leitfäden auf dem Prüfstand

bifa evaluiert Leitfäden zur Steigerung der Energieeffizienz in der Wirtschaft

Seite 3



### Integrierte Produktpolitik in China

Zweitägiger Workshop im Auftrag der GTZ

Seite 4



>> fizienz wurde eine Vielzahl von Labor-, Test- und Aufbereitungsversuchen durchgeführt. Nach der grundlegenden Konzeption des Verfahrens wurde dann die Eignung und Leistungsfähigkeit von Aggregaten im Verarbeitungsmaßstab geprüft. Mit dem mechanisch/automatischen Verfahrensteil können eine hochreine Zellbruchfraktion (bedrucktes Silizium), eine reine Glasfraktion und verschiedene Metallfraktionen bereitgestellt werden.

In Phase 1 des Entwicklungsprojekts erfolgten die konzeptionelle Auslegung und die Durchführung der Versuche. In der zweiten Phase wurde mit detaillierten Entwicklungs- und Engineeringarbeiten die Basis für eine direkte Umsetzung des Verfahrens bereitgestellt. Der mechanischen Aufbereitung geht eine vollautomatische thermische Verfahrensstufe voraus, in der die Verbundauftrennung erfolgt. In den da-

rauffolgenden mechanischen Stufen erfolgt die vollständige Trennung der Metalle (Rahmen und Verbinder sowie der Glas- und Si-Fraktion) aus dem gemischten Materialstrom. Danach folgt eine chemische Behandlung. Der Prozess ist auf die Verarbeitung von mehreren Tausend Jahrestonnen ausgelegt.

Im Rahmen der Prozessentwicklung wurde eine Ökoeffizienzbetrachtung des Verfahrens im Vergleich zu anderen Verwertungsalternativen durchgeführt. Damit wurde im Sinne einer umfassenden Lebenszyklusbetrachtung bereits bei der Verfahrensentwicklung die ökologische und ökonomische Vorteilhaftigkeit geprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass der entwickelte Prozess gegenüber der bestehenden Pilotanlage zur Wiederverwertung von Wafern eine geringfügig höhere Umweltverträglichkeit bei einem deutlich besseren ökonomischen Ergebnis aufweist. Die Entsorgung über Müllverbren-

nungsanlagen oder einfache Schredderverfahren weisen eine deutlich weniger günstige Umweltbilanz bei etwa gleichen Kosten auf und stellen somit keine Alternative zum entwickelten Prozess dar.



Angelieferte PV-Module (oben) und Module nach der Zerkleinerung (unten)

Ansprechpartner: Bernhard Hartleitner  
bhartleitner@bifa.de

## Internationale Abfallwirtschaft

### Kooperationsstrategie Deutschland – Serbien

bifa war vom Bundesumweltministerium (BMU) beauftragt worden, eine Strategie zur Kooperation Deutschlands mit Serbien auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft zu entwickeln und umzusetzen.

Die Auftaktgespräche fanden im September dieses Jahres im Umweltministerium in Belgrad statt. Einen Baustein des umfassenden Projekts bildete die Planung und Durchführung einer vier-tägigen Delegationsreise zur Fachmesse ENTSORGA-ENTECO nach Köln. Die hochkarätige Delegation bestand aus Vertretern verschiedener Fachbehörden Serbiens. Auf der Messe lernten die Gäste moderne Abfallbehandlungstechniken und Institutionen der deutschen Abfallwirtschaft kennen. In einem Gesprächstermin mit Dr. Thomas Rummeler, Unterabteilungsleiter Abfallwirtschaft im BMU, wurden den Gästen die rechtlichen Grundlagen der Abfallwirtschaft vermittelt.

Zum Rahmenprogramm gehörte jedoch nicht nur „Theorie“: So besuchten die Teilnehmer die Abfallwirtschaftsgesell-

schaft im Kreis Warendorf und konnten dort die Bereiche Kompostierung, MBA, Recycling und Deponie besichtigen.



Delegation zu Gast bei der AWG des Kreises Warendorf mbh

Als nächster Schritt folgte die Organisation und Konzeption eines Workshops in Belgrad. Zu den Teilnehmern des Workshops zählten von deutscher Seite das Umweltbundesamt, zahlreiche Vertreter der deutschen Entsorgungsbranche (u. a. ALBA, AWN, MVV, Remondis), Hersteller von Anlagentechnik (u. a. Finsterwalder) und Finanzierungsexperten (u. a. KfW). Nach dem Grußwort der stellvertretenden Umweltministerin Serbiens, Jelena Cvetkovic, berichteten die Serben über

den Status quo und die dringlichsten Abfallprobleme in ihrem Land.

Im Anschluss daran folgten Fachvorträ-



Ziel: Lösungsansätze für die serbische Abfallwirtschaft

ge, darunter ein Beitrag von bifa über die Abläufe in CDM-Projekten und von Uwe Erling, Fachanwalt für Emissionshandel aus München, über rechtliche Fragen zu CDM-Projekten. Anschließend wurden in Arbeitsgruppen unter Leitung der bifa-Experten Hansjürgen Krist und Max Müller konkrete Lösungsansätze für die Probleme in der serbischen Abfallwirtschaft entwickelt.

Ansprechpartner: Bernhard Gerstmayr  
bgerstmayr@bifa.de

# Leitfäden auf dem Prüfstand

## bifa evaluiert Leitfäden zur Steigerung der Energieeffizienz in der Wirtschaft

*Wie können Leitfäden wirksamer gestaltet und Zielgruppen besser erreicht werden? So lautete der Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU). bifa bewertete deshalb die Leitfäden für Metzgereien, Gavalinkbetriebe sowie Industrie und Gewerbe.*

In der Untersuchung kamen die „Macher“ der Leitfäden ebenso zur Sprache wie Vertreter der drei Zielgruppen. Ergebnis der Studie waren neue Ansätze und Konzepte für den optimalen Einsatz von Leitfäden.

Unter anderem stellte sich heraus: Der Leitfaden für Metzgereien war 36 % der Befragten bekannt und erzielte große Akzeptanz. Der Leitfaden für Industrie und Gewerbe war 23 % bekannt – ein hoher Wert, bedenkt man das Informationsverhalten der Mitarbeiter: Ihre Informationsquellen sind vor allem Massenmedien und Verbandskontakte, dann erst Fachliteratur und Leitfäden. Dennoch sind diese wichtig: Sie geben

einen Themen-Überblick, werden bei Energie-Fragen konsultiert und helfen bei Detailproblemen. Besonders die LfU-Leitfäden werden geschätzt, als gut strukturiert, thematisch umfassend und ansprechend.

Dennoch kann Einiges verbessert wer-



*In Metzgereien kann einiges an Energie eingespart werden. 36 % der befragten Metzger kannten bereits den Leitfaden.*

den. So sollten u. a. Instrumente zur Ermittlung der Ist-Situation praxisnah beschrieben, vermehrt Ansprechpartner genannt und Internet-Adressen aufgelistet werden.

Wichtigster Punkt ist jedoch, wie alle Befragungen ergaben: Die Themen Umwelt und Energie müssen eng mit der Wirtschaftlichkeitsfrage gekoppelt sein.

Die Umwelt-Leitfäden gibt es für bestimmte Branchen wie Bäckereien, Metzgereien, fleischverarbeitende Betriebe, Lebensmittelhandwerk, galvanik- und kunststoffverarbeitende Industrie, Lackierbetriebe, Maschinenbau- und Papierindustrie. Außerdem wurden branchenübergreifende Leitfäden zur Energieeinsparung veröffentlicht. Alle Leitfäden können kostenfrei unter [www.izu.bayern.de](http://www.izu.bayern.de) heruntergeladen werden.

Ansprechpartner: Dr. Michael Schneider  
[mschneider@bifa.de](mailto:mschneider@bifa.de)

# 10 Jahre Abfallratgeber Bayern

## Online-Jubiläum: Alles Wichtige zum Abfall für Bürger und Betriebe

*Seit zehn Jahren bietet der Abfallratgeber Bayern im Internet allen Haushalten und Betrieben kostenfrei Informationen, die für die Handhabung und Entsorgung von Abfällen wichtig sind. Im Jubiläumsjahr wurde der Internetauftritt neu gestaltet und mit mehr Inhalten versehen.*

Übersichtlich gegliedert finden die Besucher dort Informationen zur Abfallentsorgung vor Ort wie den Abfuhrkalender, Öffnungszeiten von Sammelstellen, Gebühren und Tonnen-systemen. Außerdem können Adressen von Entsorgungsdienstleistern, gesetzliche Regelungen, Fachinformationen, aktuelle Studien und Veranstaltungshinweise schnell auffindig gemacht werden.

Der praktische Online-Service steht allen Haushalten und Betrieben zur Verfügung und liefert kommunale und

staatliche abfallwirtschaftliche Informationen „aus einer Hand“. Die Inhalte sind im Internet unter der Adresse [www.abfallratgeber-bayern.de](http://www.abfallratgeber-bayern.de) abrufbar.

Die ersten Internetseiten gingen im November 1999 online. Seitdem ist der Abfallratgeber eine Erfolgsgeschichte: So besuchten im letzten Jahr über 600.000 Nutzer das Informationsportal, das im

Rahmen der Initiative BayernOnline zur Verfügung gestellt wird.

Der Abfallratgeber Bayern ist ein Projekt des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit und wird seit seiner Gründung vom bifa fachlich, konzeptionell und organisatorisch betreut.

Ansprechpartner: Thorsten Pitschke  
[tpitschke@bifa.de](mailto:tpitschke@bifa.de)



Herzlichen Glückwunsch  
zum  
Online-Jubiläum!

# Integrierte Produktpolitik in China

## Zweitägiger Workshop im Auftrag der GTZ

Im Auftrag der GTZ, der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, führte das bifa Umweltinstitut in der letzten Oktoberwoche einen zweitägigen Workshop zum Thema „Integrierte Produktpolitik (IPP)“ in der westchinesischen Provinz Xinjiang durch. Die bifa-Mitarbeiter Bernhard Hartleitner und Dr. Dieter Tronecker waren zu Gast bei der Firma „Tianye Group Ltd. Co“, einem PVC produzierenden Unternehmen mit Sitz in Shihezi.

Das Unternehmen stellt seit 1996 auf technisch hohem Niveau PVC her. Die Produktionskapazitäten sollen stark ausgeweitet und alle Möglichkeiten genutzt werden, den Herstellungsprozess



Boomende Wirtschaft in China

hinsichtlich der Material- und Energieeffizienz weiter zu verbessern. Darüber hinaus möchte das Unternehmen auch seiner sozialen und politischen Verantwortung gerecht werden und suchte aus diesem Grund über die GTZ Unterstützung in der Umsetzung der IPP-Strategie.

Es war Aufgabe des bifa, dieses Wissen im Rahmen eines Workshops und in Gruppenarbeit zu vermitteln.



bifa-Mitarbeiter im Austausch mit chinesischen Workshop-Teilnehmern

Daneben wurden auch abfall- und energiewirtschaftliche Themen angesprochen und es wurde über die Möglichkeiten der Projektfinanzierung über CDM-Maßnahmen diskutiert.

Ansprechpartner: Dr. Dieter Tronecker  
dtronecker@bifa.de

## VBS-Jahrestagung 2009

### Prof. Dr. Rommel spricht über die Folgen der Wirtschaftskrise

Im Oktober fand die zweitägige Jahrestagung des Verbands der Bayerischen Entsorgungsunternehmen e. V. (VBS) in Miesbach statt. Schwerpunktthema der diesjährigen Tagung waren die Folgen der Finanz- und Wirtschaftskrise, denn auch die private bayerische Entsorgungsbranche hat die Krise deutlich zu spüren bekommen: Die Mengen aus dem Bereich Gewerbeabfälle gingen zurück, zudem brachen die Märkte für Sekundärrohstoffe ein.

Das zentrale Thema der öffentlichen Hauptveranstaltung lautete „Die Folgen der Wirtschaftskrise für die Entsorgungsbranche“. Daran nahmen Staatssekretärin Melanie Huml, Helmut Schmidt (Vorsitzender VKS LG Bayern), Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel (bifa) und Otto Heinz (VBS-Präsident) teil.



Prof. Dr. Rommel während der Podiumsdiskussion neben Staatssekretärin Melanie Huml, Mdl

Wie sehr die Branche durch die allgemeine Wirtschaftskrise betroffen ist, belegt die Tatsache, dass das Statistische Bundesamt im ersten Halbjahr 2009 eine Steigerung der Insolvenzen in der Abfallwirtschaft um über 110 % im Vergleich zum Vorjahreszeitraum feststellte. Ist durch den Preiseinbruch

## Veranstaltungen

### Ökoeffiziente Verwertung von Bioabfall und Grüngut Potenziale zur Verbesserung von Ökologie, Ressourcenschutz und Kosten

3.2.2010, 10:00-16:00 Uhr,  
Bayer. Landesamt für Umwelt,  
Augsburg

## Veröffentlichungen

### Steigerung der Energieeffizienz bayerischer MVA durch Fernkältenutzung: Machbarkeitsstudie über alle bayerischen MVA

bifa-Text Nr. 43

### Biofilme in Pkw-Klimaanlagen: Ursachenermittlung und Abwehrmaßnahmen

bifa-Text Nr. 44

### Befragung bayerischer Unternehmer zur Anpassung an den Klimawandel

bifa-Text Nr. 45

Weitere bifa-Texte werden in Kürze erscheinen. Nähere Informationen finden Sie unter:  
[www.bifa.de](http://www.bifa.de) --> Publikationen

für Sekundärrohstoffe die Vision einer sich selbst tragenden Abfallwirtschaft in weite Ferne gerückt? Was bedeutet die jüngste Entwicklung für die Schnittstelle zwischen privater und kommunaler Entsorgungswirtschaft? Diese und weitere Fragen standen dieses Jahr im Mittelpunkt.

Ansprechpartner: Sonja Grazia D'Introno  
sdintrono@bifa.de

bifa Umweltinstitut GmbH  
ist Mitglied im  
Förderverein KUMAS e.V.  
[www.kumas.de](http://www.kumas.de)



Redaktion:  
Dipl.-Geogr. M.A.  
Sonja Grazia D'Introno  
Tel. +49 821 7000-195  
sdintrono@bifa.de

Vi.S.d.P.:  
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel  
Geschäftsführer  
Tel. +49 821 7000-111

Tel. +49 821 7000-0  
Fax. +49 821 7000-100  
marketing@bifa.de  
[www.bifa.de](http://www.bifa.de)

bifa Umweltinstitut GmbH  
Am Mittleren Moos 46  
86167 Augsburg