

# DBU AKTUELL



Informationen aus der Fördertätigkeit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

## Hannover Messe: Fachforum für Oberflächentechniker

**Noch immer hat die Oberflächenbehandlung zum Teil gravierende Umweltauswirkungen in Form von Lack- und Galvanikschlammemissionen. Neueste Verfahrenslösungen zur Optimierung funktionaler Oberflächen sind vom 15. bis 20. April auf der Fachmesse SurfaceTechnology in Halle 27 der Hannover Messe zu sehen.**

Die Gesamtmenge der in Deutschland anfallenden Lackschlämme hat sich nach Angaben des Umweltbundesamtes (UBA) von rund 250.000 t Anfang der 90er Jahre um etwa 40 % auf ein Niveau von rund 140.000 t bis 160.000 t pro Jahr reduziert. Seit Ende der 90er Jahre hat sich die Entsorgungssituation für Lackschlämme weiter entspannt.

Ursache hierfür sind verstärkte Deklarationsmöglichkeiten, die zunehmende energetische Verwertung von Lackschlamm, aber auch betriebsinterne Maßnahmen zur Ressourcenschonung. Vergleichbar stellt sich die Situation bei Galvanikschlamm dar: Seit 1990 ist das Mengenaufkommen in Deutschland hier laut UBA im Wesentlichen durch gesetzliche Regelungen von 132.000 t auf 86.000 t im Jahr 1997 zurückgegangen. Das Vermeidungspotential für die nächsten fünf Jahre wird auf 5 % bis 10 % geschätzt.

Weniger zufriedenstellend hingegen ist die Entwicklung bei den flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NM-VOC). Rückläufig sind zwar auch hier die Gesamtemissionen von 3.225 kt im Jahre 1990 auf 1.705 kt in 1998. Der industrielle Anteil daran ist aber vor allem infolge des unverändert hohen Lösemittelsatzes mit annähernd 60 % von ehemals 40 % deutlich gestiegen, während der Straßenverkehr im Vergleich dazu seinen Emissionsbeitrag von 45 % auf 24 % beinahe halbieren konnte.

Nicht zuletzt deshalb steht die EG-VOC-Richtlinie im Zentrum vieler Anlagen- und Verfahrensinnovationen, die in Hannover gezeigt werden. Die Richtlinie erfasst nicht nur Großanlagen wie vergleichbare frühere Verordnungen, sondern erstmals auch mittlere und kleinere Lackierbetriebe. Diese müssen bis spätestens Oktober 2007 entsprechend umgerüstet sein.

Das aktuell wichtigste Diskussionsthema der Galvanobranche ist die EU-Altautoverordnung, die ab Mitte 2003 den Einsatz von Blei, Cadmium und Quecksilber in Neuwagen verbietet und den



Rund 550 Aussteller zeigen ihre Produkte auf der Fachmesse SurfaceTechnology.

Gehalt von Chrom (VI)-Verbindungen auf zwei Gramm pro Fahrzeug begrenzt. Als Folge der Verordnung fordern die Automobilhersteller von ihren Zulieferern Chrom (VI)-freie Beschichtungen für Felgen, Kupplungslamellen, Schrauben und viele andere galvanisch veredelte Autobestandteile. Alternativ zur Chrom (VI)-Passivierung wird vor allem die auf dreiwertigen Chromverbindungen basierende Dickschichtpassivierung favorisiert. Sie wird in Halle 27 ebenso zu sehen sein wie der Gemeinschaftsstand der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, der die Exponate von acht DBU-Projektpartnern präsentiert (siehe Seiten 2/3).

[www.hannovermesse.de](http://www.hannovermesse.de)

## „Woche der Umwelt“ mit Spitzen-Ausstellern

Klärwerke, Kompostieranlagen, Tierversorgungsanlagen und Gießereien haben eines gemein: Sie belasten die Umgebung mitunter mit unangenehmen Gerüchen. In ausgewählten Einrichtungen dieser Art wurde ein neues Abgasreinigungs-Verfahren des „Zentrum für Umweltforschung“ der Universität Frankfurt

erfolgreich eingesetzt. Damit gelang es nicht nur, die Emissionen um mehr als 90 % zu reduzieren, sondern auch die Geruchsbelästigung deutlich zu vermindern. Das Verfahren: In den Abgasstrom wird eine Mischung aus sauren und basischen tensidhaltigen Nebeltropfen eingedüst. Dieser Feinstnebel mit Tropfen im Mikrometer-Bereich absorbiert geruchsintensive Gasmoleküle. Durch eine integrierte Sensorik lässt sich die Wirkstoffzugabe so steuern, dass ein optimales Verhältnis von Wirkstoffen und Abgaskonzentration vorliegt. Das Zentrum für Umweltforschung ist einer von insgesamt rund 160 Ausstellern, die ihre Projekte anlässlich der zweitägigen Schau deutscher

Spitzen-Umweltechnik und -forschung im Rahmen der „Woche der Umwelt“ am 3. und 4. Juni im Park des Schlosses Bellevue in Berlin zeigen. Initiiert wurde die Veranstaltung von Bundespräsident Johannes Rau. Durchgeführt wird sie mit Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt.

[www.wochederumwelt.de](http://www.wochederumwelt.de)

### Themen:

• Hannover Messe	1
• Woche der Umwelt	1
• Schwerpunkt:	
Oberflächentechnik	2-3
• Nachruf auf Pater Mauser	3
• DBU-News, Publikationen, Terminvorschau	4



Mischnebel-Versuchsanlage



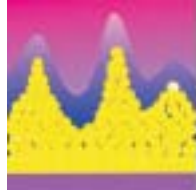
UMWELTECHNIK

Flammende  
Beschichtung

Keramische Siebdruckfarben werden aufgrund ihrer hohen Abrieb- und Spülmaschinenbeständigkeit gegenwärtig in vielen Bereichen der Dekor- und Kennzeichnungstechnik eingesetzt. Ihr Schwermetallgehalt ist allerdings aus Gründen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes problematisch. Organische Siebdruckfarben könnten eine Alternative

darstellen, wenn es gelingt ihre Haftung und Beständigkeit auf Glas, Keramik, Metall und Kunststoff zu erhöhen. Mit der Pyrosil-Technik der Firma SURA Instruments (Jena) soll es möglich werden, einen optimalen Verbund von Substrat und organischer Siebdruckfarbe zu erzielen. Dem Brenngas eines Beflammungsgeräts werden Silizium-Wasserstoff-

Verbindungen, sogenannte Silane, zudosiert. Sie werden durch die Hitze aufgespalten und als Silikate (Silizium-Sauerstoff-Verbindungen) auf der Oberfläche abgeschieden. Die extrem dünne Silikat-schicht bindet fest an das Substrat und ermöglicht einen dauerhaften Verbund mit diversen Polymeren. Die Flammen-



Schichtmodell

beschichtung kann je nach Bedarf mit mobilen Kleinanlagen – für kleinflächige Anwendungen mit großer Genauigkeit – oder Großanlagen für den Dauerbetrieb durchgeführt werden.

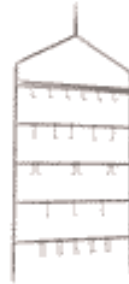
Die Vorteile des Verfahrens sind im geringen Materialbedarf, minimalen Behandlungszeiten und geringen Betriebskosten zu sehen. Außerdem entstehen weder Sonderabfälle noch Abwässer. Neben zahlreichen Metalloberflächen können mit der Pyrosil-Technik auch Glas-,

Keramik und ausgewählte Kunststoffoberflächen beschichtet werden. In einigen Fällen wird das neue Verfahren durch das Auftragen von Primern als Haftvermittler ergänzt. Eingesetzt wird das Verfahren bisher in der Stahlindustrie, der Medizintechnik und bei der Reparatur von Aluminium-Karosserien.

[www.sura-instruments.de](http://www.sura-instruments.de)

Induktives  
Entlacken

In industriellen Lackieranlagen werden häufig Metallgestelle für die Befestigung der zu lackierenden Werkstücke verwendet (s. Bild rechts). Unerwünschterweise werden beim Lackiervorgang auch Teile dieser Gestelle mit Farbe überzogen. Sammelt sich eine zu dicke Lackschicht auf den Halterungen an, kommt es insbesondere bei mechanischer Bestückung und bei elektrostatisch unterstützter Lack-Applikation zu Störungen



des Lackierbetriebs und zu Ausschuss. Zur Vermeidung von Störungen werden die Lackiergestelle – in der Regel firmenextern – mit erheblichem Energie- bzw. Chemikalienaufwand gereinigt.

Eine umweltfreundliche und preiswerte Alternative zur herkömmlichen Entlackung bietet ein neues Verfahren des Ingenieurbüros Bauer (Weißbach). Das Coating-OFF-Verfahren ermöglicht eine Energie sparende, schnelle Reinigung elektrisch leitfähiger Lackiergestelle in unmittelbarer Nähe der Lackieranlage. Eine Induktionsspule erzeugt unter der Lackschicht einen Wirbelstrom. Es entsteht Wärme, die eine kleine Lackmenge im direkten Kontaktbereich zum Metall verdampft. Die Haftung des Lacks bricht, dickere Lackschichten sprengen buchstäblich ab. Danach wird der restliche Lack durch Bürsten entfernt. Mit dem Verfahren kann jeder Lacktyp von Gestellen und Abdeckungen entfernt werden. Gegenüber herkömmlichen Verfahren bietet die induktive Entlackung folgende Vorteile:

- Reduzierung des Energieverbrauchs.
- Die abgetrennten Lackpartikel können sortenrein für ein Recycling zurückgewonnen, als Ersatzbrennstoff verwertet oder als hausmüllähnliche Abfälle entsorgt werden. Es entsteht in der Regel kein Sondermüll.
- Das chemikalienfreie Verfahren ist emissionsarm.
- Das Material der Lackiergestelle wird weniger beansprucht.
- Für den Einsatz des kleinen, mobilen Geräts in Anlagennähe sind keine zusätzlichen Sicherheitsvorkehrungen nötig.

E-Mail: [info@bauer-anlagen.de](mailto:info@bauer-anlagen.de)



Mobile Kleinanlage im Einsatz





## Plasmabehandlung für Plastikpulver

Polyolefine mit den wichtigsten Vertretern Polyethylen und Polypropylen werden von allen Kunststoffen am häufigsten eingesetzt. Problematisch für die Veredelung ist die schlechte Benetzbarkeit der Polyolefine, die sich aus dem unpolaren, hydrophoben Charakter dieser Werkstoffe ergibt. Vor dem Lackieren, Bedrucken



Plasmaanlage mit Abfüllstutzen

oder Verkleben der Werkstücke muss daher eine Oberflächenbehandlung stattfinden. Neben thermischen und nasschemischen Verfahren wird seit einiger Zeit auch die umweltfreundliche Plasmabehandlung angewandt. Da man für jedes Werkstück unterschiedlicher Gestalt jedoch speziell angepasste Anlagen benötigt und insbesondere bei großen Teilen verfahrenstechnische Probleme bestehen, konnte sich das Verfahren bisher nicht durchsetzen.

Die Firma ARPLAS (Wolfen-Thalheim) hat nun ein innovatives Verfahren entwickelt, bei dem die Plasmabehandlung an den Anfang der Produktionskette gestellt wird. Der Kunststoff wird bereits in pulverisierter Form bei Raumtemperatur im Niederdruckplasma behandelt. Durch die Reaktion mit dem eingesetzten Prozessgas entstehen polare Gruppen an der Oberfläche der Kunststoffpartikel. Der so behandelte Kunststoff ist anschließend benetzbar und für alle Verarbeitungsverfahren geeignet, bei denen keine starke Durchmischung im geschmolzenen Zustand erfolgt, z. B. Rotationssintern, Slush Moulding oder Pulverbeschichtung. Die hergestellten Formteile können später direkt lackiert, bedruckt, verklebt oder ausgeschäumt werden. Plasmamodifizierte Polyolefinpulver werden in der Praxis beispielsweise zur Herstellung von Lkw-Formteilen erfolgreich eingesetzt.

Plasmabehandeltes Pulver ist langzeitstabil und lagerungsfähig. Auch große und geometrisch aufwendige Formteile erhalten eine gleichmäßig benetzbare Oberfläche (ebenso die inneren Oberflächen von Behältern). Weitere Pluspunkte des Verfahrens: Es fallen weder Abwasser noch Nebenprodukte an, Lösungsmittel oder giftige Chemikalien werden ebenfalls nicht benötigt.

[www.arplas.de](http://www.arplas.de)

## Bessere Sonnenernte dank Spezialschicht

In Solarkollektoren wird Sonnenlicht durch beschichtete Absorberbleche aus Kupfer in nutzbare Wärmeenergie umgewandelt. Die hochselektive Beschichtung der Blech-Oberflächen verringert die Abstrahlungsverluste. Dadurch erhöht sich der Wirkungsgrad der Kollektoren. Zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme

Freiburg hat die Firma INTERPANE Solar Beschichtung (Lauenförde) ein Umwelt schonendes Kathoden-Zerstäubungsverfahren zur Beschichtung der Absorberbleche entwickelt. Das Kupferblech wird von einer Rolle abgewickelt und in die Vakuumanlage eingeschleust. Dort findet das „Sputtern“ statt: Durch Anlegen einer Spannung werden aus der Kathode ionisierte Teilchen herausgeschlagen, mit hoher Geschwindigkeit auf das zu beschichtende Metallband geschleudert und dort abgeschieden. In bis zu zehn aufeinanderfolgenden Kammern versehen die Kathoden das Blech mit einer widerstandsfähigen Keramik-Metall-Struktur, bevor das Kupferblech im beschichteten Zustand ausgeschleust



Beschichtetes Kupferband

und wieder aufgewickelt wird. Durch den metallisch-reaktiven Prozess des Sputterns entsteht ein gleichmäßig beschichtetes Kupferblech, mit hoher solarer Absorption von rund 95 % und einer thermischen Emissivität von etwa 5 % (bei 100°C). Die Beschichtung haftet so fest auf dem Kupferträger, dass ihre thermische, chemische und mechanische Beständigkeit eine Einsatzlebensdauer von mindestens 25 Jahren in herkömmlichen Kollektoranlagen ermöglicht. Das beschichtete Kupferband sunselect kann verformt, geschweißt und genietet werden. Die Bleche sind bis zu 120 cm

breit, 0,18 - 0,25 mm dick und bis zu 2300 m lang.

Im Vergleich zum herkömmlichen Beschichtungsverfahren auf Schwarzbasis ist die Vakuum-Sputter-Technologie wesentlich umweltfreundlicher. Beim Sputtern fallen weder giftige Abgase noch feste oder flüssige Abfallprodukte an. Der Energieaufwand für die Beschichtung reduziert sich von 10 kWh auf 1 kWh pro m<sup>2</sup>.

[www.interpane.net](http://www.interpane.net)

## Pater Helmut Mauser ✝

### Gründungsrektor des Zentrums für Umwelt und Kultur im Kloster Benediktbeuern

*Am 21. Februar 2002 ist Pater Helmut Mauser, Salesianer Don Boscos sowie Gründungsrektor des Zentrums für Umwelt und Kultur im Kloster Benediktbeuern, im 68. Lebensjahr von uns gegangen. Mit seinem Tod verliert die Umweltbildung in Deutschland eine herausragende und unverwechselbare Persönlichkeit. Pater Mauser war nicht nur Theologe, sondern auch Heilpädagoge. Viele Jahre war er an der Stiftungsfachhochschule München, Abteilung Benediktbeuern, als Professor für Sonderpädagogik mit Schwerpunkt Verhaltensstörungen tätig.*

*Aufgrund seiner Naturverbundenheit und seines Engagements für die Bewahrung der Schöpfung gründete er das Zentrum für Umwelt und Kultur im Kloster Benediktbeuern. Von 1998 bis zu seinem krankheitsbedingten Rücktritt im September 2000 war Pater Mauser Rektor des ZUK. Das ZUK war sein Kind, ihm gehörte sein ganzes Engagement. Gemeinsam mit Pater Prof. Schoch und später Pater Geißinger hat er mit großer Leidenschaft, Fachkompetenz und Zähigkeit erreicht, dass hier in wunderbarer landschaftlicher Umgebung Maßstäbe auf dem Gebiet der Umwelterziehung sowie der praktischen Umsetzung im Bereich des Naturschutzes und der Landschaftspflege gesetzt wurden. Mit großer Eindringlichkeit und Überzeugungskraft, mit Sachverstand*

*und einem ihm eigenen Charme hat er die DBU überzeugt, sich in Benediktbeuern zu engagieren. Aus dem früheren Maierhof entstand ein vorbildliches Umweltbildungszentrum, in das die DBU Millionen investierte, zuletzt für die Umstellung der gesamten großen Klosteranlage einschließlich Jugendherberge und Hochschule auf regenerative Energien. Es war ihm noch vergönnt, bei der Einweihung der neuen Heizzentrale gemeinsam mit Ministerpräsident Stoiber dabei zu sein.*

*Wir haben wenige Persönlichkeiten kennengelernt, die sich so mit ganzer Kraft für Naturschutz und Umweltbildung eingesetzt haben wie Pater Helmut Mauser. Die DBU wird ihm als einem überzeugenden Partner in der Umweltbildungsarbeit, vor allem mit jungen Leuten, stets ein ehrendes Andenken bewahren. Seiner Familie, den Salesianern Don Boscos und den Mitarbeitern des Zentrums für Umwelt und Kultur Benediktbeuern sowie allen Freunden des ZUK gilt unsere Anteilnahme. Wir haben einen Freund verloren.*



v. l.: Pater Mauser; DBU-Kurator Gröbl, DBU-Generalsekretär Brickwedde, Provinzial der Salesianer Pater Bihlmeyer, Prof. Dr. Buchner

Fritz Brickwedde



## News aus dem Kuratorium und der Geschäftsstelle

### Naturpark-Haus eröffnet

In Anwesenheit von Bayerns Umweltminister Dr. Werner Schnappauf und DBU-Generalsekretär Fritz Brickwedde wurde Ende Februar das Naturpark-Informationshaus im Naturpark Bayerischer Wald in Zwiesel eröffnet. Das



Naturpark-Infohaus in Zwiesel

Nullenergiehaus in Holzbauweise entstand mit Fördermitteln der Umweltstiftung nach knapp zweijähriger Bauzeit. Neben einer Besucher-Infotheke und einem Vortrags- und Medien-

raum findet man in dem nach streng bauökologischen Kriterien gestalteten Gebäude eine Dauerausstellung über den Naturpark Bayerischer Wald, eine Info-stelle über den benachbarten Nationalpark Bayerischer Wald sowie Informationen zur überwiegend solarbetriebenen Haustechnik.+++

### Stipendiaten aus Osteuropa auf Erkundungstour rund um Osnabrück



Auf Stippvisite im Bagno

Einblick in die Arbeit von Europas größter Umweltstiftung erhielten 19 Jungwissenschaftler aus Lettland, Polen und Russland Anfang des Monats, als sie zum Auftakt ihres Stipendiums auf Einladung der DBU zu Gast in Osnabrück und Umgebung waren. Ihr Besichtigungsprogramm führte sie unter anderem nach Burgsteinfurt. Hier ist seit über zehn Jahren der Denkmalpflege-Werkhof Steinfurt e. V. mit Unter-

stützung der DBU erfolgreich für die Wiederverwendung historischer Baumaterialien tätig. Aus Abbrüchen und Sanierungen werden historische Baumaterialien aller Art, zum Beispiel Dachziegel, Mauersteine, Holzbalken, Fenster, Türen und sogar Wand- und Bodenfliesen geborgen, um sie an restaurierungsbedürftigen Altbauten und Baudenkmalern wieder verwenden zu können. Das umfangreiche Besuchsprogramm der Stipendiaten enthielt neben dem Denkmalpflege-Werkhof zahlreiche andere DBU-Förderprojekte wie das Steinfurter Bagno (Konzertgebäude), die Artenschutzschule in Metelen sowie das Klinkerriemchenwerk Feldhaus in Bad Laer.+++

### Neue Berghüttenprojekte in der Förderung

Rechtzeitig und passend zum diesjährigen „Internationalen Jahr der Berge“ kommen vier neue DBU-Förderprojekte aus dem Programm „Umweltgerechte Ver- und Entsorgungskonzepte für Berg- und Schutzhütten“: Die Sektion Berlin des Deutschen Alpenvereins (DAV) widmet sich dem



(v. l.) Beppo Malton, Hüttenwirt des Kerlinger Hauses, Dr. Wulf Grimm und Wolfgang Gröbl

Bau einer Abwasserreinigungsanlage und einer Kleinkraftanlage zur Energiebereitstellung am Beispiel der Olperer

Hütte in den Zillertaler Alpen in Tirol. Die Universität der Bundeswehr München (Bereich Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik) beschäftigt sich gemeinsam mit dem DAV und der Uni Innsbruck mit den Möglichkeiten der Klärschlamm-entsorgung alpiner Hütten. Planungsleistungen für die Ver- und Entsorgungssysteme des Watzmannhauses im Nationalpark Berchtesgaden hat ein weiteres Vorhaben der Sektion München zum Inhalt. Für die genannten Projekte übergaben der stellvertretende Vorsitzende des DBU-Kuratoriums, Prof. Dr. Wolfgang Engelhardt, und DBU-Kuratoriumsmitglied Wolfgang Gröbl Anfang März anlässlich einer sehr gut besuchten Fachtagung in Benediktbeuern die Förderzusage der DBU an die Projektverantwortlichen.+++

### Roggenburger Bildungszentrum eingeweiht

Ende Februar ist das Zentrum für Familie, Umwelt und Kultur im Kloster Roggenburg (Landkreis Neu-Ulm) nach ein- und einhalbjähriger Bauzeit feierlich eingeweiht worden. Es bietet 120 Übernachtungsgästen Möglichkeiten zur Begegnung, für Seminare, Projekte oder Freizeiten. DBU-Generalsekretär Fritz Brickwedde wies bei der Einweihungsfeier darauf hin, dass das Projekt von Seiten der Bundesstiftung Umwelt unterstützt worden sei, weil es besonders innovative Ansätze von Umweltbildung habe und zudem eine große Nähe zur Grundphilosophie der DBU. Zielgruppe des Bildungszentrums sind Familien mit kleinen Kindern, Schulklassen, Elterngruppen und Familienkreise.



(v. l.) Josef Miller, Landwirtschaftsminister, Dr. Georg Sinnacher, Bezirkstagspräsident, Pater Gilbert, Subprior Kloster Roggenburg, Dr. Theo Wäigel, MdB und Finanzminister a.D., Fritz Brickwedde, DBU-Generalsekretär und Erich Josef Geßner, Landrat von Neu-Ulm, bei der Einweihungsfeier.

## Publikationen

### Biosensorik und Zellkulturtechnik

Unter dem Titel „Technische Systeme für Biotechnologie und Umwelt – Biosensorik und Zellkulturtechnik“ erscheint dieser Tage der Band 41 aus der Reihe „Initiativen zum Umweltschutz“. Er berichtet über das vom Institut für Bioprozess- und Analysentechnik e. V. veranstaltete 10. Heiligenstädter Kolloquium. Besonderen Stellenwert nahm dabei der Themenschwerpunkt Biosensorik ein, der unter anderem von den Projektpartnern des Verbunds „Sensorik in der Biotechnologie“ ausgerichtet wurde, einem von der DBU geförderten Vorhaben. Die vorgestellten Analysensysteme, die in industriellen Produktionssystemen eingesetzt werden, kontrollieren und steuern komplexe Prozessverläufe anhand der Bestimmung von Produktkonzentration und Abfallmengen. Das von Prof. Dr. Dieter Beckmann, Manfred Meister, Dr. Stefanie Heiden und Dr. Rainer Erb herausgegebene Buch präsentiert innovative und interdisziplinäre Problemlösungen angewandter Forschung. Reihe „Initiativen zum Umweltschutz Band 41“; Erich Schmidt Verlag; 46,80 €; ISBN 3-5032-06645-4

## Terminvorschau

### 1. Interdisziplinäre Sommerschule für nachhaltige Chemie

Vom 22. bis 26. Juli 2002 veranstaltet die TU-München mit Unterstützung der DBU im Bildungszentrum Kardinal-Döpfner-Haus (Freising) eine Tagung zum Thema: Was kann die Chemie zur nachhaltigen Entwicklung beitragen? Die als Workshop für den wissenschaftlichen Nachwuchs geplante Veranstaltung wendet sich vorrangig an Studenten, Diplomanden und Doktoranden der Chemie und ihrer Nachbardisziplinen. Die Teilnehmer sollen wichtige und aktuelle Bereiche der Nachhaltigkeit kennen lernen und auf dieser Sommerschule zu einem interdisziplinären Diskurs der Natur- mit den Geisteswissenschaften angeregt werden. International ausgewiesene Referenten der „Green Chemistry“ werden anwesend sein. Weitere Auskünfte und Anmeldungen unter: Tel. 08161-71 55 94 oder [www.wzw.tum.de/sommerschule](http://www.wzw.tum.de/sommerschule)

### Impressum

Herausgeber: Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU; An der Bornau 2, 49090 Osnabrück, Telefon: 0541-9633-0, Fax: 0541-9633-190, Internet: [www.dbu.de](http://www.dbu.de)  
 Redaktion: Stefan Rümmele, Zentrum für Umweltkommunikation der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gGmbH ZUK, Wachsbleiche 27, 49090 Osnabrück, Telefon: 0541-9633-962, Telefax: 0541-9633-990, E-Mail: [zuk-info@dbu.de](mailto:zuk-info@dbu.de)  
 Verantwortlich: Dr. Markus Große Ophoff (ZUK)  
 Erscheinungsweise: monatlich (Doppelausgabe: Juli/August)  
 Adresse für Bestellungen und Adressänderungen ist die Redaktionsanschrift, kostenlose Abgabe  
 Gestaltung: Birgit Majewski (ZUK)  
 Bildnachweis: S. 1 rechts oben (Hannover Messe)  
 Satz: ZUK, Druck: Steinbacher Druck GmbH, Osnabrück



Gedruckt mit ÖkoPLUS-Druckfarben ohne Mineralöle auf einem Papier, das zu 100 % aus Altpapier hergestellt wurde.