

Jahresbericht 2013

Energiewende

Biotechnologie

Nachhaltige Landwirtschaft

DBU Naturerbe

Umweltkommunikation

Deutscher Umweltpreis

Jahresbericht 2013

Energiewende

Biotechnologie

Nachhaltige Landwirtschaft

DBU Naturerbe

Umweltkommunikation

Deutscher Umweltpreis



Inhaltsverzeichnis

DBU-AZ

10 Vorwort

14 DBU für eine konsequente Umsetzung der Energiewende

17 DBU: Mit Energie für die erneuerbaren Energien

18 Wasserkraft naturverträglich betreiben

18 Das bewegliche Wasserkraftwerk

24839

19 Konzeption von Wanderhilfen für Wasserkraftanlagen

18364/02, 27863

20 Optimierte Windenergie

20 Geräuschemissionen von Windenergieanlagen

28754/01-02

21 Austritt von ölhaltigen Betriebsmitteln bei Windkraftanlagen

30740

22 Moderne »Segelschiffe«

25741

22 Biomasse

22 Klimafreundlich mit Holz heizen und Feinstaubbelastung senken

24 Emissionsarme Heizkessel

28412, 27383

24 Oberflächenbehandelte Holzpellets

28993

25 Solarenergie

25 Solares Vollversorgungs-Heizsystem für Gebäude

27784

26 Photovoltaisch-thermische Kollektorsysteme

28569

27 Weiterentwicklung von Photovoltaikzellen

27 GaInP/GaAs/Si-Mehrfachsolarzellen

20010/092

27 Mit industrierelevanten Methoden hergestellte Silizium-Solarzellen

20009/039

27 Konzentrierende photovoltaisch-thermische Systeme

20009/040

28 Optimierung oberflächennaher geothermischer Anlagen

20009/032

28 Energiespeicherung durch Superkondensatoren

20009/062

29 Einfluss der Verbände auf den Ausbau erneuerbarer Energien

20010/112

30 Energiewende und Archäologie

31127

31 Effizienz in der Industrie

32 Hochtemperaturprozesse

32 Vorgewärmte Einblaskohle verbessert Hochofenbetrieb

27891

33 Effiziente Industrieöfen

30559, 31094

34 Energiesparende Herstellung von Porenbeton

29683

DBU-AZ

35	Lackiertechnik	
35	Abgasreinigung bei der Automobillackierung	26471
35	Umweltfreundliche Lackfolientechnik	28312
36	Recyclingtechnologie	
36	Rückführung von Carbonfaserabfällen	30692
37	Neues Konzept ermöglicht Weichschaum-Recycling	29395
38	Kältetechnik	
38	Kälteanlagen	30910
39	Abwasser energieeffizient nutzen und klären	
39	Energieeinsparung am Beispiel der Kläranlage Eversburg	30709
40	Optimierung der Belebungsbecken von Kläranlagen	30799
40	Nahwärmeversorgung mit Abwärme aus Abwasser	27080
41	Wärmerückgewinnung aus Abwasser und Grauwasserrecycling	28201
41	Energieoptimierte Abwasserförderung	29356
42	Wäschereien	
42	Energieeffizienz von Wäschereien	28612
42	Trockneranlagen zum Aufheizen des Waschwassers	28543
43	Energieeffizienz im Gebäudebereich	
44	Schulsanierung	28527
44	Neubau eines Gymnasiums in Holzbauweise	29892
45	Generalsanierung von Hallenbad und Schule	24914
45	Bilanzierungsmethode zum Baustoff Holz	29239
46	Sanierung denkmalgeschützter Gebäude	25838, 26232, 27912
47	Zertifizierungsstelle »Energieberater im Denkmal«	29802
48	Die Energiewende als Aufgabe der Umweltkommunikation	
50	Energie-, Bildungs- und Erlebniszentrum Aurich	28825
51	Erlebnisausstellung »Natur-Energie-Klimaschutz«	22661
51	Ingenieure erklären »Das Zimmerwetter«	28780
52	Klimaschutz konkret	29730
53	Sonne ist Leben	31749
54	»Umwelt & Technik« im Deutschen Museum	29982
55	Technikhaus EnergiePLUS	28380

DBU-AZ

55	Graue Energie	27052
55	»Haus sanieren – profitieren!«	25000

58 Biotechnologische Innovationen für den Umweltschutz**59 Industrielle Biotechnologie**

59	ChemBioTec – Netzwerk für nachhaltige Biotechnologie	13184
60	Biotenside für umweltfreundliches Waschen	13235
61	Gesunde Ernährung: Essenzielle Fettsäuren mittels Mikroalgen	13224
62	Textilien biotechnologisch veredeln	13267
63	Spezialkunststoffe sicher und umweltfreundlich produzieren	13268
64	Weniger Abfall bei der Schmerzmittelsynthese	13253
64	Allergenfreier Naturkautschuk aus Löwenzahnmilchsaft	13255

66 Landwirtschaft**67 Problem Stickstoff****69 DBU-Förderinitiative »Verminderung von Stickstoffemissionen«**

70	Sensorgesteuerte Stickstoffdüngung bei Raps	30742
70	Stickstoffdüngungsberatungssystem für Winterweizen	29226
71	Verbesserte Stickstoff- und Phosphat-Effizienz	30364
72	Immissionsschutz bei Stallanlagen	30764
73	Das Gülle-Strip-Till-Verfahren	31086

74 Naturschutz und Biodiversität**75 DBU-Förderung: Naturschutz in Agrarlandschaften**

75	Artenvielfalt durch Mahdgutübertragung	23064, 23329
77	Artenschutzmaßnahmen für Wiesenvögel	23399
78	Nachhaltigkeitszertifikat für Agrarholz	29927
79	Amphibienschutz in der Landwirtschaft	24095
80	Schutz von Ackersenken	29317
81	100 Äcker für die Vielfalt	24844
82	1 000 Äcker für die Feldlerche	26671
83	Produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen	24234
85	Eingriffsregelung und landwirtschaftliche Nutzung	28764

DBU-AZ

86	DBU Naturerbe	
87	Weitere Naturerbeflächen in Verantwortung der DBU	
90	Naturschutz- Managementsystem	
91	Luftaufnahmen durch Drohnen	
92	Offenlandmanagement im DBU Naturerbe Prora	
95	Das Naturerbe Zentrum RÜGEN	
97	Forschung auf DBU-Naturerbeflächen	
98	Neue Trends in der Umweltkommunikation	
99	Bildung für nachhaltige Entwicklung	
99	Nachhaltige Schülerfirmen	28164, 31076
100	Stipendien zur Bildung für nachhaltige Entwicklung STIP	29818
100	Schüler schützen Kulturerbe	29053, 29058, 31053
101	Zunehmendes Interesse an informeller Umweltbildung	
101	Lernorte informeller Umweltbildung	
102	Attraktiv aufbereitete Themen in Ausstellungen	28233, 29007
104	Jugend forscht Umwelttechnik	26447
105	Neue Konzepte gegen die Naturentfremdung	
106	Den Geheimnissen des Nationalparks auf der Spur	29265, 91560/14
107	Digitale Medien gegen die Naturentfremdung	28349, 28352, 28353, 31178
107	Naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung	29158
108	Schülerlabore als wichtige Vermittler	
108	Nachhaltige Chemie	29924, 28643
109	Naturwissenschaftlich-technische Themen in Kindergarten und Grundschule	28424, 27728, 27973
109	»Nachhaltiger Konsum – zukunftsfähige Lebensstile«	
110	Themen des Förderschwerpunkts	
110	Klimafreundlicher Konsum	29924, 28643
111	Wichtige Institutionen handeln nachhaltig	28424, 27728, 27973

112	Deutscher Umweltpreis
116	Symposium: »Energiewende in aller Munde«
118	Sonstige Aktivitäten
118	Internationales
120	Koordination und Aufbau des Nationalen Netzwerks Natur 2013
122	Struktur und Arbeitsweise der DBU
123	Das Kuratorium
126	Statistiken
126	Bewilligungssumme für die Förderbereiche im Jahr 2013
127	Förderung kleiner und mittlerer Unternehmen im Jahr 2013
128	Verwaltung und Finanzen
128	Vermögensanlage
129	Verwendungsprüfung
130	Jahresrechnung
130	Vermögens- und Finanzlage
132	Ertragslage
136	Bilanz
138	Ertragsrechnung
139	Anhang zur Jahresrechnung 2013
144	Entwicklung des Anlagevermögens

146	Anhang
146	Organigramm der Geschäftsstelle
148	Ansprechpartner
148	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
148	Abteilung Stab
149	Abteilung 1 – Finanzen und Verwaltung
150	Abteilung 2 – Umwelttechnik
151	Abteilung 3 – Umweltforschung und Naturschutz
152	Abteilung 4 – Umweltkommunikation und Kulturgüterschutz
153	DBU Naturerbe
154	DBU Zentrum für Umweltkommunikation
155	Aktuelle Publikationen
168	Impressum

Vorwort



Dr. Heinrich Bottermann

Der Jahresbericht 2013 behandelt die Schwerpunktthemen Energiewende, Biotechnologie, Nachhaltige Landwirtschaft, DBU Naturerbe und Umweltkommunikation. Die Energiewende steht dabei erneut im Vordergrund. Die DBU will durch ihre Aktivitäten in diesem Bereich zu einer konsequenten Umsetzung der Energiewende beitragen. Einen besonderen Fokus legen wir dabei auf den Bereich der Energieeffizienz, der manchmal in der öffentlichen Diskussion noch zu wenig Beachtung findet.

Führungswechsel bei der DBU

Das Jahr 2013 war durch einen Wechsel in der Leitung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geprägt. Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde, der seit der Gründung die

DBU als Generalsekretär die Geschäftsstelle leitete, schied in diesem Jahr ebenso aus wie große Teile des bisherigen Kuratoriums mit dem langjährigen Vorsitzenden des Kuratoriums Hubert Weinzierl.

Erster Generalsekretär der DBU geht in den Ruhestand

Fritz Brickwedde baute als erster Generalsekretär der DBU die Stiftung auf und leitete die Geschäftsstelle über 22 Jahre. Unter seiner Führung wurde die DBU zu einer der wichtigsten Fördereinrichtungen für modellhafte und innovative Projekte im Umweltbereich, die seit 1991 rund 8 600 Projekte mit knapp 1,5 Mrd. EUR förderte. In diese Zeit fielen auch viele neue Herausforderungen. Besonders hervorzuheben ist dabei die Übernahme von 47 großräumigen Naturflächen mit insgesamt rund 60 000 ha aus dem Nationalen Naturerbe und die Gründung der DBU Naturerbe GmbH. Darüber hinaus engagierte sich Fritz Brickwedde in vielen gesellschaftlichen Bereichen. So war er unter anderem auch von 2002 bis 2008 Vorsitzender des Bundesverbandes Deutscher Stiftungen.

Hubert Weinzierl lenkte die DBU eine Dekade als Kuratoriumsvorsitzender

Das Nationale Naturerbe war auch eines der zentralen Anliegen des Kuratoriumsvorsitzenden der DBU, Hubert Weinzierl, der nach einem Jahrzehnt aus diesem Amt ausschied. Die großräumige Sicherung der Flächen des Nationalen Naturerbes trieb er nicht nur bei der DBU voran, sondern auch als langjähriger Präsident des Deutschen Naturschutzrings.

Diese Fortentwicklung des Naturschutzes in Deutschland trägt somit ganz besonders seine Handschrift. Hubert Weinzierl hat darüber hinaus durch seine integrative Kraft und seine inhaltlichen und wertorientierten Anregungen wesentlich zur Entwicklung der DBU nach der Jahrtausendwende beigetragen. Ein besonderes Anliegen war ihm auch die Diskussion des Lebensstils und die Herbeiführung eines Kulturwandels in Deutschland.

Wir danken Fritz Brickwedde und Hubert Weinzierl für ihr außerordentliches Engagement für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt.

Deutscher Umweltpreis

Ende Oktober 2013 ist der Deutsche Umweltpreis zum 21. Mal vergeben worden. Aus den Händen von Bundespräsident Joachim Gauck nahmen in Osnabrück die Gründerin und Geschäftsführerin der Firma Hock (Nördlingen), Carmen Hock-Heyl, sowie die Vorstandsvorsitzende der Netzkauf Elektrizitätswerke Schönau (EWS) eG, Ursula Sladek, den höchstdotierten Umweltpreis Europas in Empfang. Die DBU würdigte damit die Preisträgerinnen für ihr ökologisches Engagement und ihren unternehmerischen Mut, Herausforderungen anzunehmen und sich auch gegen große Widerstände durchzusetzen.

Carmen Hock-Heyl hat Dämmplatten für den Hausbau aus dem nachwachsenden Rohstoff Hanf am Markt etabliert, sich gegen viele Widerstände durchgesetzt und den gesamten Prozess von der Aussaat des Hanfs über



Hubert Weinzierl (links) und Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde gehen in den Ruhestand

die Produktion der Dämmplatten bis zum Recycling neu aufgebaut. Seit 2006 werden »Thermo-Hanf«-Produkte erfolgreich auf dem europäischen Markt angeboten.

Die Preisträgerin Ursula Sladek hat sich nach dem Reaktorunglück von Tschernobyl 1986 für eine sichere und zukunftsfähige Energieversorgung eingesetzt. Aus einer Bürgerinitiative heraus ist 1994 der Ökostromanbieter EWS gegründet worden. Gemeinsam mit ihren Mitstreitern und den EWS hat sich Ursula Sladek gegen die Hürden des damaligen Stromanbieters durchgesetzt und das Schönauer Stromnetz 1997 übernommen. Sie hat damit gezeigt, wie wichtig die Beteiligung der Bürger für ein Umsteuern in Energiepolitik und Klimaschutz ist.



Bundespräsident Joachim Gauck

Bundespräsident Joachim Gauck betonte in seiner Festrede, dass Umweltschutz heute nicht mehr für anstrengende Ideologien stehe. Durch kraftvolle Persönlichkeiten werde er als Freude empfunden. Die Umweltpreisträgerinnen stünden für »Menschen, die uns ermutigen können: mit ihrer Kraft, mit ihrer Phantasie, mit ihrer Lebensbejahung, die uns so viel Zutrauen geben in unsere eigenen Möglichkeiten.« Die ausgezeichneten Erfindungen der Preisträgerinnen und Preisträger des Deutschen Umweltpreises machten Mut, die Zukunft eigenverantwortlich und selbstbestimmt meistern zu können, weil sie zeigten, dass kleine Schritte mitunter Großes bewirken können.

Bereits am Vortag der Umweltpreisverleihung fand das vom Rat der Umweltpreisträger organisierte Symposium zum Thema »Energiewende in aller Munde – aber in wessen Händen?« mit fünf hochkarätigen Referenten statt. Prof. Dr. Klaus Töpfer, Umweltpreisträger des Jahres 2002, betonte dabei die politische Dimension des Themas Energiewende. Er wies unter anderem darauf hin, dass die Energiewende für die Unternehmen in Deutschland – global agierende Konzerne ebenso wie Mittelständler – eine große Chance darstelle, mit dem dafür entwickelten Know-how Exportmöglichkeiten für einen weltweiten Markt zu erschließen.

Sommerakademie »Aktuelle Trends und Entwicklungen in der Umweltkommunikation«

Die 19. Internationale Sommerakademie der DBU fand vom 9. bis 14. Juni 2013 im Internationalen Begegnungszentrum St. Marienthal in Ostritz, Sachsen, statt. Sie bot ein abwechslungsreiches Programm aus hochrangig besetzten Vorträgen und Expertengesprächen, Arbeitskreisen und Exkursionen an. Das Thema wurde vor allem vor dem Hintergrund der auslaufenden Dekade »Bildung für nachhaltige Entwicklung 2005–2014«, die die Vereinten Nationen ausgerufen hatten, interdisziplinär bearbeitet. Anhand praktischer Beispiele wurden Erfolge und Schwierigkeiten bei der Umsetzung, aber auch offene Fragen präsentiert und diskutiert. Besondere Berücksichtigung fanden Ansätze zur Akzeptanzsteigerung bei der Umsetzung der Energiewende.

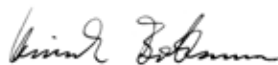
Ehrenamtlich arbeitende Gutachter

Im Jahr 2013 gingen bei der DBU 962 Anträge und Projektskizzen ein (2012: 989). Das Fördervolumen belief sich auf rund 44,3 Mio. EUR bei 280 geförderten Projekten (2012: 47,6 Mio. EUR, 258 Projekte). Ohne die ehrenamtliche engagierte Unterstützung durch mehr als 700 externe Gutachter – überwiegend Professoren deutscher Forschungseinrichtungen – wäre unsere Arbeit auch im Jahre 2013 nicht möglich gewesen. Ihnen allen gilt unser Dank für ihre hervorragende unentgeltliche Gutachtertätigkeit.

Zukunft gestalten

Seit Oktober 2013 habe ich die Leitung der Geschäftsstelle der Deutschen Bundesstiftung Umwelt als Generalsekretär übernommen. Dabei möchte ich mich von der Anregung des Bundespräsidenten leiten lassen, dass Umweltschutz Freude machen soll. Zudem sind mir politische Unabhängigkeit und Neutralität der DBU wichtige Anliegen. Ich freue mich darauf, im engen Schulterschluss mit dem Stiftungs-Kuratorium und den Partnern der DBU neue Entwicklungen in kleinen und mittleren Unternehmen zu fördern, aber auch fachliche und gesellschaftliche Diskussionen im Umweltbereich vertiefend mittragen zu dürfen. Die DBU wird daher aufbauend auf einer Analyse des bisher Erreichten ein Leitbild für ihre Arbeit und neue Förderleitlinien entwickeln.

Ich wünsche Ihnen viel Freude und interessante Erkenntnisse beim Lesen des Jahresberichtes 2013.



Dr. Heinrich Bottermann
Generalsekretär der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

DBU für eine konsequente Umsetzung der Energiewende



Die Energiewende ist ein gesamtgesellschaftliches Projekt, das in Deutschland lange diskutiert und mittlerweile von einer breiten Mehrheit der Bevölkerung und der Politik getragen wird. Die Energiewende hat zum Ziel, bis zum Jahr 2050 die Energieversorgung in Deutschland weitgehend auf die Basis von regenerativen Energiequellen zu stellen.

Der Treibhauseffekt wird in der Wissenschaft bereits seit rund 190 Jahren diskutiert. In einem Artikel von 1824 beschrieb der französische Mathematiker und Physiker Joseph Fourier zum ersten Mal die wesentlichen Mechanismen des atmosphärischen Treibhauseffekts. 1896 wurde dieses Phänomen durch den schwedischen Chemie-Nobelpreisträger Svante Arrhenius erstmals quantitativ genauer beschrieben. Die systematische Erforschung begann 1958 durch Charles Keeling, der eine Vielzahl von Messstationen für Kohlendioxid aufbaute. Seit vorindustriellen Zeiten ist der Gehalt an Kohlendioxid in der Atmosphäre durch menschliche Aktivitäten von deutlich unter 300 ppm auf aktuell rund 400 ppm gestiegen. Damit ist bereits heute die mit weitem Abstand höchste Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre seit über 800 000 Jahren zu verzeichnen. Ohne jegliche Gegenmaßnahmen würde bei einem »Weiter so« bis zum Jahr 2100 der Gehalt an Kohlendioxid-Äquivalenten bei über 1 300 ppm liegen und auch danach weiter deutlich ansteigen.

Nur mit einer schnellen und konsequenten weltweiten Umsetzung einer Energiewende, die deutlich ambitionierter vorgeht, als es die Prognosen des Welt-Energieberichts erwarten lassen, ist es möglich, den Gehalt an Kohlendioxid-Äquivalenten unter etwa 600 ppm zu halten.

Die globale mittlere Oberflächentemperatur hat sich nach dem Bericht des Weltklimarates im Vergleich zu vorindustriellen Zeiten bereits um rund 0,85 °C erhöht. Die starke Steigerung des Temperaturanstieges in den letzten Jahrzehnten ist auf die deutlich gestiegenen Emissionen zurückzuführen und damit nach einhelliger wissenschaftlicher Meinung im Wesentlichen durch den Menschen verursacht. Um 1950 wurden noch unter 2 Gt Kohlenstoff pro Jahr ausgestoßen. Für die heutigen jährlichen Emissionen von 13 Gt Kohlenstoff entsprechend dem Welt-Energiebericht hat man damals noch sieben Jahre gebraucht.

Die konsequente Umstellung auf erneuerbare Energien bietet zudem den Vorteil, dass sie uns unabhängiger von Energieimporten macht. Auch spricht für die erneuerbaren Energiequellen, dass diese mit der fortschreitenden technischen Entwicklung in der Gesteuerung kostengünstiger werden. Der Preis fossiler Energie hingegen wird in Zukunft eher steigen. Bei der Kernenergie und auch bei den fossilen Energieträgern entstehen zudem hohe Folgekosten aufgrund der damit verbundenen Umweltbelastungen.



Mit SOLAERA beheiztes Haus: in der Mitte die Hybridkollektoren als einzige Wärmequelle, rechts und links PV-Module, die den Strom für die integrierte Wärmepumpe und den Haushaltsbedarf über das Jahr liefern.

Wenn man also in Zeiträumen von Generationen denkt und eine konsequente Anwendung des in der Völkergemeinschaft international anerkannten Vorsorgeprinzips berücksichtigt, dann ist schnell klar, dass es keine sinnvolle Alternative zu einer konsequent umgesetzten Energiewende gibt.

Die Kosten für Solarstromanlagen liegen heute beispielsweise um rund 67 % niedriger als im Jahr 2006. Auch Windenergie ist in den letzten Jahren erheblich preiswerter geworden. Die Stromerzeugungskosten sind abhängig vom Standort sowie der Größe der Windenergieanlage und liegen in Deutschland mit 5–9 ct/kWh in der Höhe von neuen konventionellen Kraftwerken, die mit fossilen Energieträgern betrieben werden.

Deutschland konnte als eines der wenigen Industrieländer zeigen, dass eine deutliche

Minderung der Treibhausgas-Emissionen mit einem guten Lebensstandard vereinbar ist. Seit 1990 bis zum Jahr 2013 konnten nach Daten des Umweltbundesamtes die Emissionen um rund 24 % gesenkt werden. Ein Teil dieser Minderungen sind auf Umgestaltung des Kraftwerksparks und der Industrie in Ostdeutschland in den neunziger Jahren zurückzuführen. Erhebliche Wirkungen haben aber der Ausbau der erneuerbaren Energien und die Energieeffizienz in Deutschland erzielt. Leider war in den letzten Jahren seit 2009 aber eine Steigerung der Emissionen zu verzeichnen.

In Deutschland wurde im Jahr 2011 mit breiter gesellschaftlicher und politischer Mehrheit ein Fahrplan für die Umsetzung einer langfristigen Gesamtstrategie für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung beschlossen.

Kernziele dieses Fahrplans für die Energiewende sind, bis zum Jahr 2050 den Primärenergieverbrauch um 50 % und den Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase um 80–95 % zu senken. Weiterhin soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 bei 60 % liegen. Dabei umfasst der zügige Einstieg in ein neues Zeitalter der Energieversorgung auch den vollständigen Ausstieg aus der Kernenergie bis zum Jahr 2022.

Ein wichtige preiswerte »Energiequelle« ist die Energieeffizienz. Der Welt-Energiebericht führt dazu aus, dass die steigenden Energiepreise den Endverbraucher oder nationale Wirtschaften nicht negativ beeinflussen müssen, wenn Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz konsequent genutzt werden. Ein Gesamtkonzept der Energiewende wird ohne eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, bei der Mobilität und im privaten Bereich nicht auskommen. Dieser Aspekt, der in der öffentlichen Diskussion häufig zu kurz kommt, stellt einen besonderen Schwerpunkt der Arbeit der DBU dar.

Die Botschaft ist somit klar: Eine gut durchgeführte Energiewende sichert mittel- und langfristig eine nachhaltige und bezahlbare Energieversorgung für Deutschland. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt unterstützt insbesondere die Umsetzung der Energiewende durch vielfältige Maßnahmen, speziell zusammen mit kleinen und mittleren Unternehmen.

DBU: Mit Energie für die erneuerbaren Energien

Wind, Sonne, Wasser, Biomasse und Erdwärme, der Anteil dieser erneuerbaren Energien soll von heute 13 % bis zum Jahr 2050 auf mindestens 60 % am Bruttoenergieverbrauch anwachsen. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung soll dann bei 80 % liegen. Damit einher geht der Ausbau der Energieinfrastruktur.

Die Energieerzeugung mittels der erneuerbaren Quellen Wind und Sonne ist wetterabhängig. Damit Energie zuverlässig zur Verfügung steht, müssen zum einen Backup-Kapazitäten vorgehalten werden. Mittelfristig ist die Entwicklung von Speichertechnologien entscheidend.

In der über 20-jährigen Tätigkeit der DBU bilden die Themen Energie und Klimaschutz einen Kernbereich der geförderten Projekte. Die Förderung der erneuerbaren Energien durch die DBU umfasst dabei alle Bereiche, also Windkraft, Wasserkraft, Solarenergie, Geothermie und Bioenergie. Im Bereich der Wind- und Wasserkraftnutzung ergaben sich Schwerpunkte bei deren naturverträglicher Nutzung sowie deren Akzeptanzsteigerung.

Auch für die Forschungen im Rahmen der DBU-Stipendienprogramme sind Schwerpunkte im Bereich der Photovoltaik zu verzeichnen. Dabei wurde die Entwicklung verschiedener Technologien zur Erhöhung der Wirkungsgrade von Photovoltaik-



Wasserkraftanlage in Gengenbach,
Baden-Württemberg

Gesamtsystemen behandelt. Ein weiterer DBU-Förderschwerpunkt liegt im Bereich solarthermischer Anlagen sowohl mit Komponentenentwicklungen als auch innovativen Lösungen zur Systemintegration.

Mit ihren Fördervorhaben zur hydrothermalen Carbonisierung unterstützt die DBU seit 2007 eine innovative Form der Biomasse-nutzung. Es handelt sich dabei um die technisch optimierte Inkohlung von Biomassen, vornehmlich aus dem Reststoffbereich. Der Förderschwerpunkt »Emissionsminderung biomassebetriebener Kleinf Feuerungsanlagen« hat zum Ziel, den Feinstaubausstoß dieser Anlagen zu reduzieren.

Das DBU-Engagement zum Thema Speichertechnologien spiegelt sich beispielsweise in der Förderung der Entwicklung von Lithium-Metallphosphat-Akkus wider. Lithium-Ionen-Akkumulatoren können mehr Energie länger speichern und haben eine höhere Lebensdauer als herkömmliche Akkus, sodass ein Einsatz in der Automobil- und Kraftwerksindustrie interessant ist.

Wasserkraft naturverträglich betreiben

Wasserkraftanlagen haben einen zentralen Einfluss auf die Durchgängigkeit der Flüsse für Fische und andere Lebewesen in den Gewässern. Die Förderung der DBU hat zum Ziel, Wasserkraft möglichst naturverträglich zu gestalten und gleichzeitig eine hohe Effizienz zu erzielen.

Das bewegliche Wasserkraftwerk

Sie war die weltweit erste ihrer Art: Die Kleinwasserkraftanlage an der Ilm in Bad Sulza besitzt ein bewegliches, unterhalb der Wasseroberfläche angeordnetes Krafthaus. Durch die schwenkbare Ausführung kann dieses je nach Stellung das Wasser aufstauen oder bei Hochwasser für den Abfluss des Wassers und der mitgeschwemmten Materialien sorgen. Die zusätzlichen Bauwerke, die bisher dafür notwendig waren, werden überflüssig.

Die Vorteile dieses von der Hydro-Energie Roth GmbH, Karlsruhe, umgesetzten Konzeptes: Die Anlage nutzt das Wasser-

kraftpotenzial effizienter aus als herkömmliche Anlagen und kann durch die einfache Bauweise des Kraftwerkstrogos kostengünstiger und schneller errichtet werden. Gleichzeitig werden die Betriebskosten durch die effektive Schwemmgut- und Geschiebeweitergabe sowie durch Direktantrieb des innovativen Generators erheblich gesenkt.

Für die Kleinwasserkraftanlage mit einer doppelt regulierten Kaplan turbine wurde ein spezielles hydraulisches Design entwickelt: Wesentliches Augenmerk wurde hierbei auf das Saugrohr und das Trogbauwerk gerichtet, um einen hohen zusätzlichen Energiegewinn beim Umströmen des Saugrohres zu erzielen. Durch diesen Ejektoreffekt liegt die Kraftwerksleistung bei Hochwasser um bis zu 23 % höher als ohne Umströmung bei herkömmlichen Wasserkraftanlagen. Da die Anlage getriebe los ist und ständig vom Wasser überströmt wird, läuft sie sehr leise und fügt sich aufgrund der Unterwasserausführung harmonisch in die Umgebung ein.

Neben der Wasserkraftanlage ist eine Fischwanderhilfe errichtet. Die neue Anlagentechnik ermöglicht es den Fischen bei einer entsprechenden Stellung der Anlage aber auch, unter oder über der Wasserkraftanlage den Fluss zu passieren.

Die herausragenden Ergebnisse der Versuchsanlage an der Ilm bildeten die Grundlage für zwei große Demonstrationsanlagen an der Kinzig in Gengenbach (530 kW) und Offenburg (450 kW). Da hier höhere Gefälle



Fisch-Kanu-Pass in Döbritschen/Saale

vorliegen, werden im Hochwasserfall Leistungssteigerungen bis zu 45 % erzielt. Für das bewegliche Wasserkraftwerk wurde die Firma Hydro-Energie Roth mit zahlreichen Preisen ausgezeichnet.

Konzeption von Wanderhilfen für Wasserkraftanlagen

Ziel zahlreicher Projekte war es, die Durchgängigkeit von Flüssen beim Betrieb von Wasserkraftanlagen zu verbessern. So erfolgten beispielsweise in Camburg/Döbritschen an der Saale in Thüringen umfassende Untersuchungen hinsichtlich der Restwassermenge und dem Orientierungsverhalten von Fischen. Untersucht wurden Fischauf- und -abstieg

sowie turbinenbedingte Fischschäden einer Kleinwasserkraftanlage. Ziele des Vorhabens waren die Ermittlung einer ökologisch sinnvollen Restwassermenge und der Bau von Fischwanderhilfen, die beide Wanderrichtungen gewährleisten. Das Ingenieurbüro Graf Wasserkraftanlagen plante die Wanderhilfen entsprechend den Anforderungen in dem Gewässer. Um alle Anforderungen zu erfüllen, wurde neben einem Fisch-Kanu-Pass, der für alle Fischarten und -größen passierbar ist, eine zweite Fischwanderhilfe errichtet, die den Turbinenkanal mit dem Oberwasser verbindet. Auch durch eine neuartige Kombination von Fischabstieg und Rechenreiniger in einem Projekt der Versuchsanstalt für Wasserbau der Universität Kassel konnte die Durchlässigkeit des Gewässers verbessert werden.

Optimierte Windenergie

Bei der Windkraft ist die Akzeptanz der Anlagen in der Nachbarschaft von besonderer Bedeutung. Ziel von Projekten der DBU ist es daher, diese Belastungen zu reduzieren. Weiterhin wurden neue Anwendungsfelder für die Windkraft erschlossen.

Geräuschemissionen von Windenergieanlagen

Die Realisierung eines verstärkten Ausbaus der Windenergienutzung kann nur dann erfolgreich gelingen, wenn die Windenergienutzung lokal wie bundesweit durch die Bevölkerung mitgetragen wird. Bisherige Erfahrungen und Studien haben zwar eine

breite soziale Unterstützung für die Windenergie aufgezeigt, aber auch eine Reihe starker Konfliktpotenziale.

Ziel eines Forschungsprojektes des Instituts für Psychologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg ist es, die Nutzung der Windenergie hinsichtlich ihrer Geräuschemissionen und deren Auswirkungen auf Anwohner modellhaft zu analysieren und Handlungsempfehlungen zu erarbeiten, wie die Umwelt von diesen Emissionen entlastet werden kann.

Mehr als 200 Anwohner eines Windparks im niedersächsischen Wilstedt wurden danach befragt, ob sie sich durch die Geräusche der insgesamt 9 Anlagen der 2-Megawatt-Klasse belästigt fühlen. Die Ergebnisse sprechen eine klare Sprache: Insgesamt bewerten die befragten Bürger den Windpark eher positiv. Mehrheitlich geht von dem Windpark keine Belästigung aus, eine Minderheit von 10 % der Befragten erlebt eine ziemlich starke Geräuschbelästigung. Die Windparkgeräusche werden im Vergleich als weniger lästig empfunden als die Geräusche von Fahrzeugen, insbesondere von landwirtschaftlichen Fahrzeugen mit Ballonreifen. Selbst wer sich durch den Windpark belästigt fühlt, ist zwar kritischer, lehnt ihn aber nicht pauschal ab. Für die starke Belästigung bei einzelnen Anwohnern scheint die sogenannte Amplitudenmodulation verantwortlich zu sein. Die genaue Ursache der Amplitudenmodulation ist noch nicht geklärt, verschiedene Annahmen müssen durch weitere Forschungen

geprüft werden. Interessanterweise zeigte sich kein bedeutsamer Zusammenhang zwischen der Nähe zum Windpark und der Belästigung.

Austritt von ölhaltigen Betriebsmitteln bei Windkraftanlagen

Das Dreiflügel-Windrad mit horizontaler Rotationsachse ist bei heutigen Windkraftanlagen die häufigste Konstruktion. Das Windrad besteht aus einem Rotor und einer Gondel, in der sich der Generator befindet. Die drehbare Gondel sitzt auf einem rund 60–140 m hohen Turm. Bei der Mehrzahl der heutigen Anlagen befindet sich zwischen Rotorwelle und Generator ein Getriebe. Das Getriebe ist damit eines der zentralen Bauteile einer Windkraftanlage. Je nach Größe der Anlage sind die Getriebe mit etwa 200–500 l Öl gefüllt. Weitere ölgefüllte Systeme einer Windkraftanlage mit Ölinhalten von jeweils 10–250 l sind die Nachführgetriebe zur Ausrichtung der Gondel zum Wind sowie die Hydrauliksysteme für die Blattverstellung und zum Abbremsen der Rotorwelle.

Rotor Rope GmbH entwickelt und erprobt ein System zur Vermeidung von Umweltschäden durch unkontrolliert austretendes Öl aus Windkraftanlagen. Das Auffang- und Sicherungssystem besteht aus dem Sicherheitskragen und den darin befindlichen mobilen Einheiten zur Abscheidung und Bindung von austretenden Ölen und Betriebsmitteln. Der Sicherheitskragen soll dazu unmittelbar unterhalb der Gondel, umlaufend um den Turm der Windkraftanlage montiert werden.



Im unteren Bereich des Kragens sind über den gesamten Umfang Löcher als Wasserdurchlass vorgesehen. Das Öl-Bindematerial ist wasserdurchlässig, sodass Regenwasser das gesamte System frei durchströmen kann und ein Aufstauen von Wasser sicher vermieden wird. Nach einem Schadensfall werden die gesättigten Bindemittel von außen herausgenommen und im gleichen Arbeitsgang durch neue Einheiten ersetzt. Das gesättigte Bindemittel kann in einer Zentrifuge vom Öl befreit und danach wiederverwertet werden.

Moderne »Segelschiffe«

Durch Segelschiffe wurde seit Jahrhunderten die Windenergie genutzt. Das E-Ship 1 der Firma Enercon stellt einen neuartigen Ansatz zur Nutzung der Windenergie bei Schiffsantrieben dar. Das Schiff wird von einem dieselelektrischen Hauptantrieb mit sieben Schiffsdieselmotoren, deren Abgase über einen Abgaskessel mit nachgeschalteter Dampfturbine geleitet werden, und zusätzlich durch vier von Enercon entwickelte Flettner-Rotoren mit einer Höhe von 27 m und einem Durchmesser von 4 m angetrieben. Die Treibstoffersparnis durch den Einsatz dieser Windenergienutzung und weiterer Optimierung beträgt rund 25 %. Das E-Ship 1 ist für den Transport von Windkraftanlagen der Firma Enercon gebaut worden. Das Konzept ist aber auf viele andere Schiffstypen übertragbar.



Biomasse

Der nachwachsende Rohstoff Holz ist kostengünstiger als Öl oder Gas und gewinnt als Heizmaterial zunehmend an Bedeutung. Derzeit gibt es in Deutschland über 14 Mio. kleine Holzfeuerungsanlagen, in denen jährlich mehr als 25 Mio. m³ Holz verfeuert werden. Dies trägt zum Klimaschutz bei, da bei der Verbrennung nur so viel CO₂ frei gesetzt wird, wie für das Wachstum der Bäume benötigt wurde.

Klimafreundlich mit Holz heizen und Feinstaubbelastung senken

Holzfeuerungsanlagen verursachen hohe Feinstaubemissionen. Spitzenwerte von Feinstaub in der Außenluft treten vornehmlich in Ballungsräumen auf, die durch hohes Verkehrsaufkommen oder industriell geprägt sind. Doch auch Feinstaub aus Holzfeuerungen trägt erheblich zur Luftbelastung bei: Die Emissionen aus Anlagen in Haushalten und im Kleingewerbe sind in Deutschland bereits höher als die aus den Motoren von



Pkw und Lkw. Zudem fallen diese Emissionen vor allem in die Wintermonate, in denen ein verminderter Luftaustausch (Inversionswetterlage) ohnehin höhere Feinstaubbelastung bedingt. Ohne den Einfluss von Holzfeuerungen würde sich im Winterhalbjahr je nach Ort die Zahl der Tage, an denen der Feinstaub-Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten wird, um rund 50 % verringern.

Hauptverursacher des hohen Schadstoffausstoßes im Bereich der Holzfeuerung sind ältere Einzelraumfeuerungen wie Kamin- oder Kachelöfen, deren Emissionswerte um ein Vielfaches über denen moderner Anlagen liegen. Ab dem Jahr 2015 greifen verschärfte Grenzwerte. Großen Einfluss haben auch das Nutzerverhalten und der verwendete Brennstoff. Um die technische Entwicklung von emissionsarmen Anlagen und Brennverfahren voranzutreiben, schrieb die DBU im Jahr 2012 einen Fördercluster mit dem Titel »Emissionsminderung biomassebetriebener

Kleinf Feuerungsanlagen« aus. Die Themenbreite der geförderten 15 Vorhaben reicht

- von Primärmaßnahmen, die das Entstehen von Schadstoffen gleich im Brennraum vermeiden,
- über ergänzende Sekundärmaßnahmen wie Katalysatoren oder Elektrofilter, die die Emission unvermeidbarer Schadstoffe begrenzen,
- und umfasste auch konstruktive bzw. regelungstechnische Maßnahmen, die eine sachgerechte Nutzung vereinfachen, beispielweise Hinweise für den Betreiber über aktuell notwendige Holz-Nachlegemengen.

Inzwischen liegen erste Ergebnisse vor. Weitere Informationen zum Fördercluster finden sich unter www.dbu.de/2016.html.



Emissionsarme Heizkessel

Bei Versuchen mit unterschiedlichen hochtemperaturstabilen Katalysatoren (unter anderem $\text{MnOx}/\text{Al}_2\text{O}_3$) im Brennraum eines Sturzbrandkaminofens erzielte die Firma Specht Modulare Ofensysteme GmbH & Co. KG vielversprechende Ergebnisse zur Emissionsreduzierung. Derzeit arbeiten die Partner Specht, Universität Leipzig und das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ) auf der Grundlage dieser Versuche an der Entwicklung eines neuartigen Kaminofenprototyps. Außerdem wird die Übertragung der Ergebnisse auf andere Anwendungsfelder angestrebt.

Gegenstand des Forschungsvorhabens der Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft, Institut für Angewandte Forschung, war es, eine Holzscheitfeuerung zu konzipieren, aufzubauen und zu untersuchen, die modernste Sensortechnologie optimal nutzt. Hiermit lassen sich die Emissionsgrenzwerte der 2. Stufe der 1. BImSchV (CO -Emissionen: 400 mg/m^3 , Staubemission: 20 mg/m^3), die ab 2015 gültig wird, sowie der Stand der Technik deutlich unterschreiten.

Oberflächenbehandelte Holzpellets

Die Firma FireStixx Holz-Energie GmbH hat zu Beginn des Jahres 2010 eine neue Form von Premium Pellets auf den Markt gebracht. Diese Pellets werden durch ein spezielles Verfahren beim pneumatischen Transport vom Lkw in die Pelletlagerung mit einem dünnen Schutzfilm überzogen, der aus einer Mischung natürlicher Pflanzenöle besteht.

Die mit dem Produktnamen »pelprotec« behandelten Pellets zeigen laut TÜV-Gutachten eine geringere Staubentwicklung beim Einblasvorgang. In der Untersuchung der CONSENCE – Beratung für Forst-, Holz- und Energiewirtschaft wurde überprüft, ob sich die Oberflächenbehandlung auch positiv auf das Emissionsverhalten bei der Verbrennung in Heizkesseln verschiedener Hersteller auswirkt. Durch die geschlosseneren und glattere Oberfläche der mit pelprotec behandelten Pellets kommt es zu einem signifikant besseren Fließverhalten und infolgedessen zu einer höheren Schneckenförderleistung der Pellets. Insbesondere bei Verbrennungstechnologien, die nicht über eine Lambdaeregelung verfügen, sind Anpassungen in der Kesselsteuerung notwendig, um ein optimales Brennstoff-Luft-Verhältnis im Betrieb zu gewährleisten. Insgesamt konnte allerdings nur eine geringe Änderung des Emissionsverhaltens festgestellt werden.

Solarenergie

Gut 2 Mio. Häuser in Deutschland werden bereits über solarthermische oder Photovoltaikanlagen mit Solarenergie versorgt. Das sind bereits mehr als 11 % der Wohngebäude in Deutschland. Rund 55 % der Gebäude wären durch Lage und Ausrichtung für die Nutzung von Solarenergie geeignet. In der Förderarbeit der DBU spielt die Weiterentwicklung der solarthermischen Anlagen ebenso eine Rolle wie die Optimierung der Photovoltaik. In Zukunft werden diese beiden Technologien zunehmend miteinander



verschmelzen, da die immer günstigeren Photovoltaik-Module in der Zukunft auch für die Erzeugung von warmem Wasser und zur Heizungsunterstützung interessant werden.

Solares Vollversorgungs-Heizsystem für Gebäude

Consolar hat seine Solarheizung Solaera optimiert. Ziel war es dabei, auch bei älteren Häusern in Kombination mit Sanierungsmaßnahmen eine drastische Reduktion des Primärenergieverbrauchs zu erreichen. Altbauten können nun in zwei Schritten wirtschaftlich saniert werden: Solaera übernimmt die effiziente Grundversorgung. Ein vorhandener Gas- oder Ölkessel kann problemlos mit angesteuert und integriert werden. So bleibt diese Komponente zur Abdeckung von Bedarfsspitzen im Einsatz und wird im zweiten Schritt durch eine Gebäude-



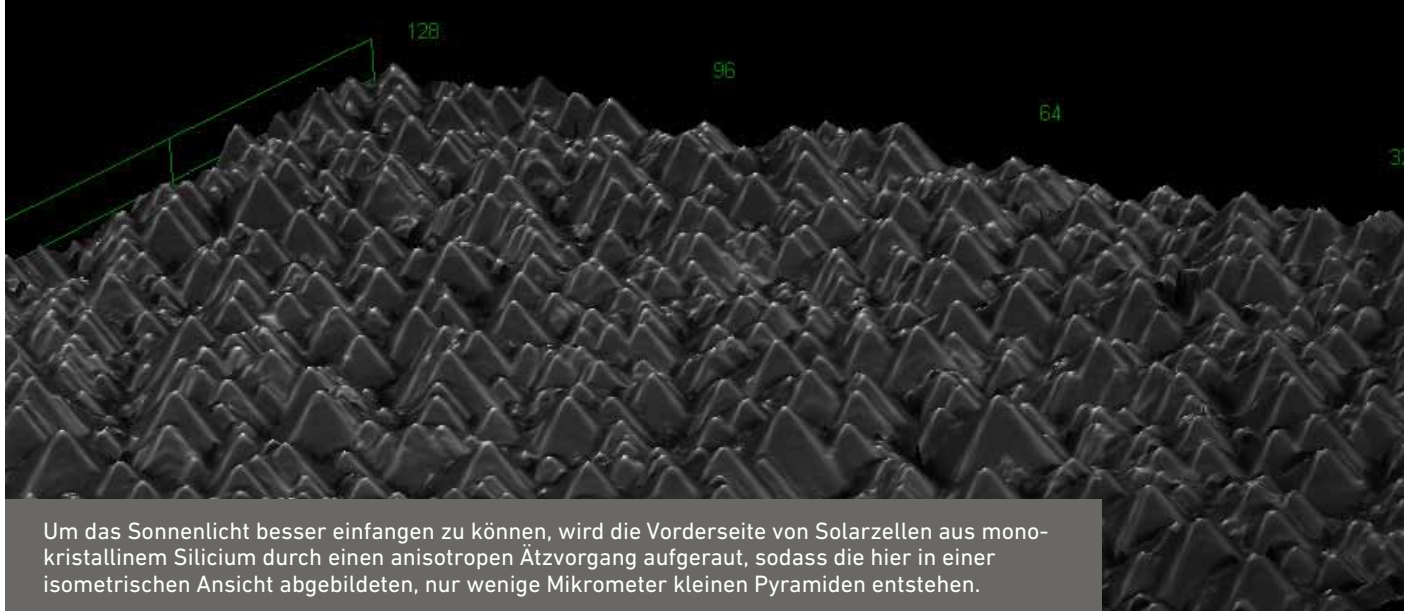
dämmung überflüssig. In gleicher Weise kann ein wasserführender Pellet-Kaminofen zur Leistungserweiterung eingesetzt werden. Ein wesentlicher Teil der Entwicklungsarbeiten betraf die Regelung: optimierte Heizkreisregelung, Ansteuerung eines Kessels, Schnee- und Stagnationsschutz, unterschiedlich ausgerichtete Kollektor-Teilfelder, optimierte stromsparende Lüfterregelung und ausschließlicher Einsatz von drehzahlgeregelten Hocheffizienzpumpen. Aktuell entwickelt das Unternehmen mit Unterstützung des Bundesumweltministeriums eine optimierte Regellogik und Systemanpassung für die Kombination mit Photovoltaik-Anlagen. Ziel ist es hierbei, den Anteil der direkt für die Heizung genutzten Solarenergie (elektrisch und thermisch) zu maximieren.

Photovoltaisch-thermische Kollektorsysteme

Im Rahmen des Projektes PVTmax der SOLVIS GmbH & Co. KG wurden alle relevanten Aspekte für die Entwicklung und den Bau von photovoltaisch-thermischen-(PVT)-Kollektorsystemen untersucht und bewertet. Dabei ergaben sich folgende Erkenntnisse: Photovoltaisch-thermische Kollektorsysteme

sollten sich auf Märkte mit der Anforderung einer hohen Flächeneffizienz konzentrieren, also vor allem auf Einfamilienhäuser mit hoher Sonneneinstrahlung und kleine Mehrfamilienhäuser. Materialwahl, Verbindungstechniken, Konstruktionskonzepte und Fertigungsverfahren von photovoltaisch-thermischen Kollektoren sind gegenseitig voneinander abhängig. Eine endgültige Entscheidung für ein Kollektorkonzept muss alle Aspekte gleichermaßen berücksichtigen und kann deshalb erst nach Bearbeitung noch offener Fragen erfolgen.

Gleichzeitig stellt sich das Problem des Stagnationsschutzes, da eine Temperaturbegrenzung zum Schutz des Zellverbundes unabdingbar ist. Hierzu wurden verschiedene Lösungsansätze entwickelt. Ein Prototyp mit variablem Vakuum wurde konstruiert, gebaut und ersten Tests unterzogen. Er konnte das technische Anforderungsprofil erfüllen. Die durchgeführten Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ergaben geringfügig höhere Kosten als bei getrennten Anlagen (reine Solarthermie und Photovoltaik).



Um das Sonnenlicht besser einfangen zu können, wird die Vorderseite von Solarzellen aus monokristallinem Silizium durch einen anisotropen Ätzzvorgang aufgeraut, sodass die hier in einer isometrischen Ansicht abgebildeten, nur wenige Mikrometer kleinen Pyramiden entstehen.

Weiterentwicklung von Photovoltaikzellen

Besonders im Stipendienprogramm beschäftigten sich mehrere Forscher mit der Weiterentwicklung von Photovoltaikzellen. Ziel ist es dabei, den Wirkungsgrad zu steigern und gleichzeitig kostengünstige Zellen zu fertigen.

GaInP/GaAs/Si-Mehrfachsolarezellen

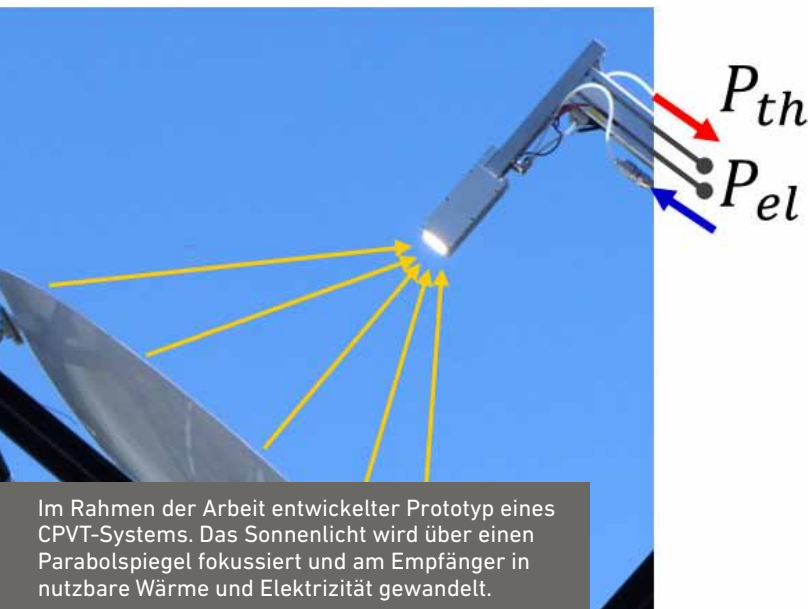
Da die Herstellungskosten von Siliziumsolarzellen vergleichsweise gering ausfallen, sind derzeit 90 % aller Solarzellen aus kristallinem Silizium. Um die Kosten der hocheffizienten GaInP/GaAs/Ge-Solarzellen zu reduzieren, verfolgte Stephanie Essig unter Betreuung von Prof. Dr. Gerhard Willeke, Universität Konstanz, Fachbereich Physik, einen neuen Ansatz: Die Germanium-Unterzelle wurde durch eine Siliziumzelle ersetzt und mittels Wafer-Bonding, einem Verfahren, das in der Mikroelektronik bereits Anwendung findet, mit einer GaInP/GaAs-Tandemzelle verbunden. In Simulationen wurde für diese Dreifachzelle bei 500-facher Sonnenkonzentration ein Wirkungsgrad von 55,6 % vorhergesagt.

Mit industrierelevanten Methoden hergestellte Silizium-Solarzellen

Ein tiefgehendes Verständnis der physikalischen Prozesse in der Solarzelle ist nötig, um auch bei Solarzellen, die mit industrienahe Methoden hergestellt wurden, höchste Wirkungsgrade zu erzielen. Im Fokus der Promotion von Johannes Michael Greulich, betreut von Prof. Dr. Eicke R. Weber, standen optische Simulationen von innovativen Solarzellendesigns unter einfach und zwei- bis dreißigfach konzentriertem Sonnenlicht. Die Arbeit an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fakultät für Mathematik und Physik, trug durch Vorschläge zur Designoptimierung und zur Messtechnik dazu bei, die experimentelle Entwicklung und Produktionseffizienz der neuartigen Zellkonzepte voranzutreiben.

Konzentrierende photovoltaisch-thermische Systeme

In der Arbeit von Dr. Henning Helmers, betreut von Prof. Dr. Carsten Agert, wurden konzentrierende photovoltaisch-thermische



Im Rahmen der Arbeit entwickelter Prototyp eines CPVT-Systems. Das Sonnenlicht wird über einen Parabolspiegel fokussiert und am Empfänger in nutzbare Wärme und Elektrizität gewandelt.

Systeme (CPVT) untersucht. Solche Systeme kombinieren Photovoltaik und Solarthermie mit Konzentratortechnologie zur gleichzeitigen Erzeugung von Elektrizität und Wärme. Sie erreichen Wandlungswirkungsgrade von 75 %. Im Rahmen der Arbeit, die am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg in Kooperation mit der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg durchgeführt wurde, wurden verschiedene Aspekte der CPVT-Technologie sowohl theoretisch als auch experimentell untersucht. Unter anderem wurde erstmalig eine integrale Analyse des Potenzials dieser innovativen Solartechnologie durchgeführt.

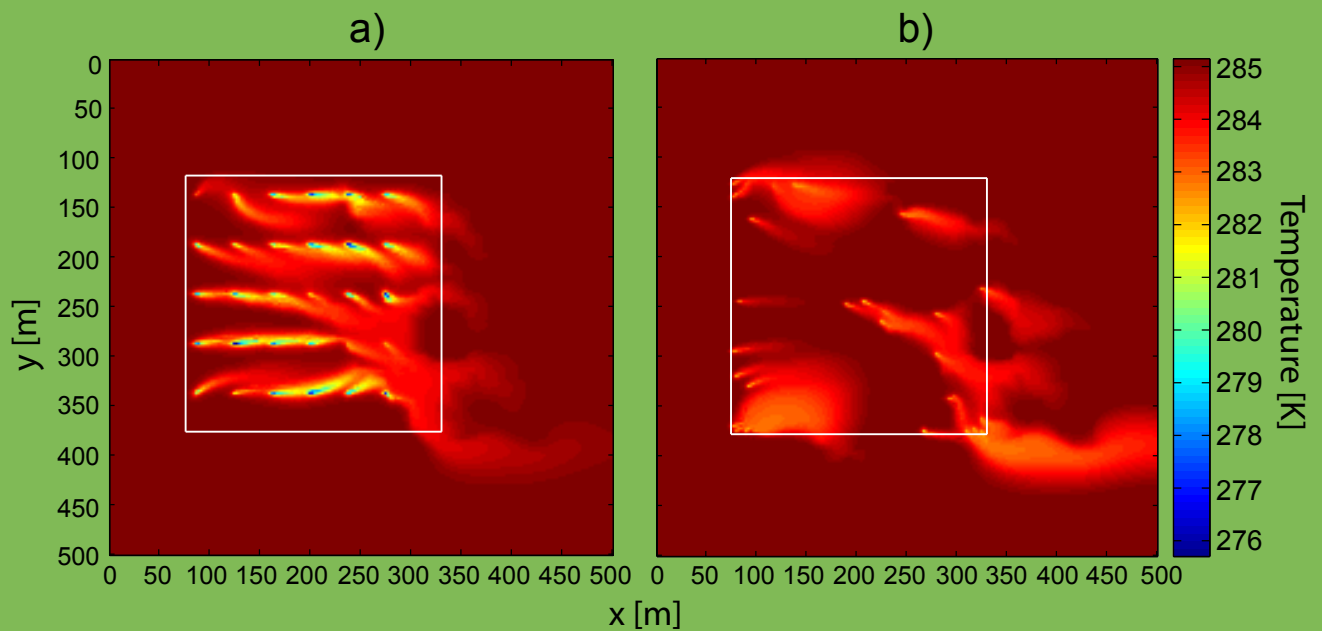
Optimierung oberflächennaher geothermischer Anlagen

Das Heizen und Kühlen von Gebäuden über

Wärmeaustausch mit dem Untergrund gewinnt in Deutschland zunehmend an Bedeutung, nicht zuletzt wegen einzigartiger Vorteile bei der Nutzung geothermischer Energie: Sie ist fast überall verfügbar, gilt als regenerativ und ist dabei ökonomisch und nachhaltig nutzbar. Das Forschungsvorhaben von Markus Beck an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik, widmete sich dem bisher unausgeschöpften Potenzial bei der Planung von oberflächennahen geothermischen Anlagen. Durch die von Prof. Andreas Zell betreute Arbeit wurden neue Ansatzpunkte zur Planung komplexer geothermischer Anlagen geschaffen.

Energiespeicherung durch Superkondensatoren

Elektrochemische Doppelschichtkondensatoren, auch »Superkondensatoren« oder »Supercaps« genannt, speichern elektrische Ladung in einer elektrochemischen Doppelschicht an der Elektroden-Elektrolytgrenzfläche. Sie besitzen das Potenzial, effiziente, kostengünstige und umweltfreundliche Kurzzeitenergiespeicher zu ermöglichen und deren Leistungsfähigkeit deutlich zu verbessern. Im Vergleich zu Batterien haben Superkondensatoren deutlich kürzere Ladezeiten, die in der Größenordnung von Sekunden liegen. Zudem besitzen reine Doppelschichtkondensatoren sehr hohe Lebensdauern und können nahezu beliebig viele Zyklen reproduzierbar geladen und entladen werden. Die Speicherkapazität reiner Doppelschichtkondensatoren sind allerdings beschränkt,



Durch ein numerisches Simulationsmodell berechnete Temperaturverteilung innerhalb eines Areals mit inhomogener Untergrundzusammensetzung nach einer Simulationszeit von ca. 2,5 Jahren. Das linke Teilbild (a) stellt den Standardbetrieb mit einer rasterförmigen Sondenanordnung und gleichverteilten Betriebsstärken dar. Das rechte Teilbild (b) zeigt ein optimiertes Feld mit speziell für den Untergrund hin optimierten Sondenpositionen und individuellen Betriebsstärken.

da die zur Ladungsspeicherung benötigte Oberfläche nicht beliebig vergrößert werden kann. Ein Ansatz, die Ladungsspeicherung weiter zu verbessern, ist die Verwendung von Hybridsystemen, die durch das Einbringen von aktiven Materialien (Metalloxiden, Polymeren) zusätzliche Ladung speichern können. Ziel des Promotionsvorhabens von Christian Weber an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Lehrstuhl für Experimentelle Physik VI, betreut von Prof. Jens Pflaum, war es deshalb, die Prozesse der Ladungsspeicherung in den nanoporösen kohlenstoff-basierten Elektroden derartiger Hybridkondensatoren systematisch zu untersuchen und den Einfluss der mikroskopischen Kenngrößen zu quantifizieren.

Einfluss der Verbände auf den Ausbau erneuerbarer Energien

Die Erneuerbare-Energien-Branche hat in den letzten Jahrzehnten einen enormen Aufschwung erfahren. Entsprechend haben sich die Interessengruppen der Branche in kurzer Zeit zu bedeutenden Industrieverbänden entwickelt und ihre Kommunikationsaktivitäten ausgebaut. Neben der Mobilisierung der Öffentlichkeit für die eigenen Interessen ist es ein Anliegen der Branchenverbände, politische Entscheidungen innerhalb des stark politisierten, da hoch regulierten und umkämpften Raumes der Energiepolitik zu beeinflussen. Das Ziel der Arbeit von Alexandra Seibt bestand darin, zu untersuchen, welche kommunikativen Strategien die Verbände nutzen, um den politischen Entscheidungsprozess zu beeinflussen.



Archäologische Funde wie dieses Pferdeskelett aus der Slawenzeit Mitte des 12. Jahrhunderts nach Christus können zutage gefördert und der Nachwelt erhalten bleiben, wenn Baumaßnahmen im Zuge der Energiewende fachgerecht durch archäologische Grabungen begleitet werden.

Von Interesse ist dabei, welche strategischen Mittel im Bereich der politischen Kommunikation und des Lobbyings verwendet werden, welchen nachweislichen Einfluss die Verbände auf die politischen Entscheidungen bereits erzielen konnten und ob ein Zusammenhang zwischen medialem und politischem Erfolg besteht. Die Fallstudie zum Public-Affairs-Management entstand an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Institut für Sozialwissenschaften, unter Prof. Dr. Gerhard Vowe.

Energiewende und Archäologie

Für die Archäologie ergeben sich aus der Energiewende vor allem drei Themenfelder, die einen wesentlichen Einfluss auf den dauerhaften Erhalt von archäologischem Kulturgut haben:

- Bau von Leitungstrassen und Gaspipelines,
- Aufstellung von Solaranlagen und Windparks sowie
- Erzeugung von Energiepflanzen in der Landwirtschaft.

Das Landesamt für Archäologie Sachsen diskutierte diese drei Themen im Rahmen einer von der DBU geförderten interdisziplinären Fachtagung mit dem Titel »Energiewende und archäologische Denkmalpflege«. Ziel der Veranstaltung war das Aufzeigen und Erörtern von praktischen Lösungsansätzen sowie die Sensibilisierung von allen mit dem Thema beschäftigten Personengruppen.



Die Energieeffizienz in der Industrie lässt sich vielfach noch deutlich verbessern.

Effizienz in der Industrie

Mit dem Energiekonzept formuliert die Bundesregierung die Leitlinien für den Weg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien bis 2050. Neben der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien stellt die beabsichtigte Reduzierung des Primärenergieverbrauchs um 50 % und des Stromverbrauchs um 25 % bis 2050 (gegenüber dem Referenzjahr 2008) die zentralen Herausforderungen dar. Diese Reduktionsziele sind nur dann zu erreichen, wenn die Anstrengungen für den Klimaschutz weiter verstärkt werden und Energie so sparsam und rationell wie möglich eingesetzt wird. In Deutschland nehmen Haushalte rund ein Viertel der Endenergie in Anspruch, der Verkehr verbraucht knapp 30 %. Insgesamt entfallen rund 46 % des Energieverbrauchs auf Industrie (30 %) sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (16 %).

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, welche Bedeutung die Energieeinsparung gerade auch in der Industrie und im Gewerbe hat. Dies gilt insbesondere angesichts der Entwicklung hin zu steigender Stromintensität. Während sich der Endenergieverbrauch hier um rund 9 % (1990–2011) reduzierte, stieg der Stromverbrauch in diesem Sektor um rund 6 % an und macht damit 41 % des Gesamtstromverbrauchs aus. Die technischen Potenziale zur Erhöhung der Energieeffizienz und Energieeinsparung werden bei Weitem noch nicht ausgeschöpft: Untersuchungen zeigen, dass 25–70 % des Energieverbrauchs von Querschnittstechnologien, die in Industrie und Gewerbe Anwendung finden, eingespart werden könnten, ohne dass auf die gewünschten Leistungen verzichtet werden müsste.



Wirbelschicht-Versuchsanlage der Firma E.S.C.H.

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt legt in ihrer Projektförderung einen besonderen Schwerpunkt auf Innovationen im Bereich der Energieeffizienz. Dieser zentrale Aspekt der Energiewende ist auch im Hinblick auf eine dauerhaft wettbewerbsfähige Entwicklung von Bedeutung. Aktuell behandeln mehrere Förderschwerpunkte die Frage der Energieeffizienz in Unternehmen. Der Förderschwerpunkt »Energieeffizienz und erneuerbare Energien – Klimaschutz durch effiziente Energieerzeugung und -nutzung« spricht sowohl den effizienten Energieeinsatz als auch erneuerbare Energien an. Der Förderschwerpunkt »Effizienz im Mittelstand« hat

eine Steigerung der Effizienz bei der Nutzung von Ressourcen, Werkstoffen und Energie zum Ziel. Mit diesem Fokus unterstützt die DBU innovative Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Mittelstand. Die Förderprojekte haben zu modellhaften Lösungen in fast allen Industriebranchen geführt.

Auch in der Umweltforschung ist es ein zentrales Ziel, neue Verfahren zu entwickeln, die mit geringerem Energieeinsatz auskommen. Hierzu zählen Vorhaben im Bereich der Biotechnologie, die darauf abzielen, für Stoffumsätze deutlich weniger Energie zu benötigen.

Hochtemperaturprozesse

Große Energieverbraucher in der Industrie sind insbesondere die thermischen Prozesse der Metallerzeugung und -verarbeitung, Ziegeleien und Zementwerke. Durch die hohen Temperaturen in diesen Verfahren führen sie zu erheblichen Energieverbräuchen. Gerade wegen dieser hohen Verbräuche sind in diesem Bereich erhebliche Energieeinsparungen möglich.

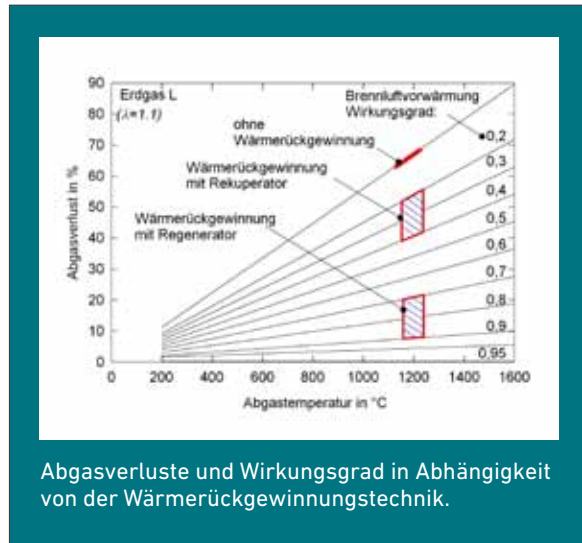
Vorgewärmte Einblaskohle verbessert Hochofenbetrieb

Untersuchungen der E.S.C.H. Engineering Service Center und Handel GmbH erbrachten den Nachweis, dass die vorgewärmten Kohlenstäube im Hochofen besser umgesetzt werden, wenn sie in die Wirbelzone des Hochofens als Reduktionsmittel eingeblasen werden.

Dadurch lassen sich der Koksverbrauch und die CO_2 -Emissionen eines Hochofens deutlich senken. Im Projekt, das in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Bergakademie Freiberg durchgeführt wurde, konnte im Rahmen von Technikumsversuchen die optimale Vorwärmtemperatur für verschiedene Kohlearten ermittelt werden. Das inzwischen von der Firma zum Patent angemeldete Verfahren verfügt über erhebliche Einsparpotenziale: Für einen Hochofen mit einer Jahresproduktion von 2 Mio. t Roheisen könnten rund 89 000 t CO_2 pro Jahr eingespart werden. Hinzu kommen jährliche Kosteneinsparungen durch die Koksersparung in Höhe von etwa 13,5 Mio. EUR. Eine entsprechend konstruierte Vorwärm-, Förder- und Einblasanlage für Kohlenstaub würde sich daher bereits nach eineinhalb Jahren amortisieren. Wenn die Energiebereitstellung für die Staubvorwärmung durch betriebsinterne Abwärmequellen erfolgt, verbessert sich die Kosten- und Emissionsbilanz noch weiter. Die im bisherigen Rahmen erhobenen Daten sollen nun in einer zweiten Projektphase mittels einer Pilotanlage an einem Hochofen validiert werden.

Effiziente Industrieöfen

Industrieöfen werden bei der Herstellung von Stahl, Glas, Keramik, NE-Metall und in der Chemieindustrie eingesetzt. Der Primärenergiebedarf an diesen energieintensiven Hochtemperaturprozessanlagen soll gering und die Nutzgutbeheizung gleichmäßig sein. Mittels hoher Rückführungsrate von Abgasenthalpie in den Prozess können Brenngas



eingespart und CO_2 -Emissionen verringert werden. Für Industrieöfen existieren bereits Regenerator-Systeme, die Luftvorwärmtemperaturwerte von über 1 000 °C erreichen. Ein Hinderungsgrund für den umfassenden Einsatz dieser Technik ist die Baugröße der Regeneratoren, speziell die benötigte hohe Wärmeübertragungsfläche der keramischen Speichermassen, die im Vergleich zu den Ofenabmessungen recht groß sind.

Ziel des Projektes der VDEH-Betriebsforschungsinstitut GmbH ist es, systematisch zu untersuchen, wie die Baugröße solcher Regeneratoren durch die Erhöhung des Wärmeübergangs innerhalb der keramischen Wabenkörper reduziert werden kann. Durch das gezielte Einbringen von Strömungsstörungen in den Durchgangskanälen soll der Wärmeübergang erhöht werden. Bisherige Simulationsberechnungen des laufenden Vorhabens haben gezeigt,



Anlagenübersicht der Pilotanlage zum Brand keramischer Produkte mit Solid-Solid Rekuperation im Werk II der Firma KELLER HCW

dass eine Erhöhung des gemittelten Wärmeübergangskoeffizienten um 10–15 % möglich erscheint.

Ein weiteres innovatives Vorhaben betrifft die Ziegelproduktion. Durch eine besondere Art des integrierten Wärmetauschs zwischen ein- und ausfahrenden Ziegelmassen könnte durch die neue Ofentechnik eine Steigerung der Gesamteffizienz um rund 40 % erzielt werden. Es besteht die Möglichkeit, vorhandene Tunnelöfen technisch umzurüsten. Die Ziegeleibranche emittiert in Deutschland jährlich rund 1,5 Mio. t CO₂. Die mit dem Projekt angestrebte Effizienzsteigerung kann demnach zu ganz erheblichen Entlastungseffekten führen.

Energiesparende Herstellung von Porenbeton

Ziel des Projektes der Firma HoKa Gesellschaft für Entwicklung und Vertrieb elektronischer Schaltungen mbH ist die Dampfenenergie- und Abwassereinsparung beim Härtingsprozess von Porenbeton. Im Jahr 2010 betrug die deutsche Jahresproduktion von Porenbeton 2,6 Mio. m³. Übertragen auf das Einsparungspotenzial bedeutet dies, dass durch die neu entwickelte Rückverdampfung bei einer Energiereduzierung um 15 % pro Jahr 90 000 t CO₂ eingespart werden könnten. Unter Berücksichtigung der Anwendung dieser Technik in anderen Industriezweigen, wie beispielsweise Kalksandsteinwerken, könnte sich das Einsparpotenzial auf mehr als das Doppelte erhöhen.



Umweltfreundlich beschichten dank
Lackfolientechnologie

Lackiertechnik

In sehr vielen Industriebereichen wird lackiert. Die Lackierung führt dabei oft zu einem erheblichen Energieverbrauch, der insbesondere durch die Luftkonditionierung in der Lackierkabine und die Abluftreinigung verursacht wird. So verursacht die Lackiererei in einem typischen Automobilwerk bis zu 70 % des Energieverbrauches.

Abgasreinigung bei der Automobillackierung

Die Reinigung der Abluft aus der Lackrocknung erfolgt üblicherweise durch thermische Nachverbrennung. Deren Abwärme wird wiederum zur Beheizung der Trockner genutzt, wobei aber ein hoher Anteil nicht nutzbarer Wärme anfällt. Durch die Annäherung an das Wärmegleichgewicht zwischen thermischer Nachverbrennung zur Abluftbehand-

lung und dem Lackrockner, durch den die Karosserien laufen, kann der Gasverbrauch einer solchen Anlagenkombination um rund 30 % abgesenkt werden. Möglich wird dies durch nachgeschaltete Katalysatoren, die ein Absenken der Verbrennungstemperaturen bei sicherer Einhaltung der Abluftgrenzwerte erlauben. Entwickelt wurde diese Technologie von der Luft- und Thermotechnik Bayreuth GmbH zusammen mit dem CUTEC Institut GmbH. Erstmals eingesetzt wurde sie bei der Volkswagen AG in Wolfsburg (15 Anlagen) zur Lackierung von Golf-Modellen.

Umweltfreundliche Lackfolientechnik

Eine neue, energiearme und effiziente Methode der Lackapplikation ist die von der Firma Karl Wörwag Lack- und



Blüte mit rieselfähiger Kurzfasern

Farbenfabrik, Stuttgart, entwickelte Folientechnik. Dabei werden Kunststoff-Trägerfolien per Rakeltechnik unter Reinraumbedingun- gen beschichtet. Der sogenannte Transfer- lack wurde speziell für die Beschichtung von stabförmigen Kunststoffanbauteilen im Automobilbereich entwickelt. Im Vergleich zur Spritzlackierung werden durch die Folien- technik Materialeinsparungen von 50 % und eine Energieeinsparung von 80 % erzielt.

Aufbauend auf diesen Erfolgen erprobt Wörwag gegenwärtig eine Transferlackfolie für komplex geformte Teile. Sie soll auf allen Karosserieelementen anwendbar sein und auch Mehrfarblackierungen von Automobilen in einem Lackierprozess ermöglichen. Durch das neue Verfahren würde sich die Dauer des Lackierprozesses für mehrfarbige Autos halbieren, ebenso würde der Energiebedarf um 30–50 % sinken.

Recyclingtechnologie

Das hochwertige Recycling von Wertstoffen spart nicht nur Ressourcen ein, sondern ist häufig auch deutlich energiesparender als die Neuproduktion. Zwei von der DBU geförderte Projekte können dies verdeutlichen.

Rückführung von Carbonfaserabfällen

Leichtbau mit Verbundwerkstoffen oder neuen Metalllegierungen sind zukunftswei- sende Entwicklungsrichtungen der Werkstoff- technik. Von besonderem Interesse sind in diesem Zusammenhang Verbundwerkstoffe mit hochfesten Fasern als Verstärkerkom- ponente. Für viele Anwendungen setzen sich zunehmend Carbon-Faser-Komposites (CFK) durch, obwohl bei der Herstellung von Car- bonfasern sehr viel Energie verbraucht wird. Beim Ersatz von Glasfasern durch Carbon lässt sich eine Produktgewichtsersparnis um

25 % erreichen. Da bei der Fertigung von CFK-Bauteilen 10–30 % Abfall nicht zu vermeiden sind, ist es wünschenswert, den im Abfall enthaltenen teuren Wertstoff Carbonfaser wiederzugewinnen. Ein derartiges Verfahren ist der von der CFK-Valley Stade Recycling GmbH & Co. KG entwickelte Pyrolyseprozess, mit dem die in Verbundwerkstoffabfällen, Produktionsabfällen oder »end of life«-Produkten enthaltenen Carbonfasern wiedergewonnen werden können. Der Pyrolyseprozess nutzt die Abwärme der Verbrennungsgase und benötigt dementsprechend wenig Energiezufuhr. Dies entspricht einer Einsparung von rund 80 % gegenüber der Neuerzeugung. Ziel des Projektes ist es nun, auf Basis der optimierten Recyclat-Carbonfaser neue, dem Wertstoff angemessene Anwendungsmöglichkeiten zu entwickeln.

Neues Konzept ermöglicht Weichschaum-Recycling

Blockweichschaumstoffe stellen eine der Hauptanwendungen der Polyurethan-Kunststoffe dar. Es werden weltweit jährlich rund 3,5 Mio. t Blockweichschaumstoffe für Polsterungen hergestellt. Bei der Verarbeitung der Blöcke entstehen durchschnittlich 20 % Produktionsabfälle. Ein Teil dieser Reststoffe wird bei Verbundschäumen eingesetzt, ein Teil wird verbrannt und ein weiterer Teil wird in Drittländern auf Deponien gelagert. Polyurethane können jedoch für das Recycling chemisch gespalten werden. Das chemisch innovative Konzept der Firma H & S Anlagentechnik GmbH, Sulingen, ermöglicht es nunmehr, Recyclate herzustellen, die inner-



H. Dr. Fulev (H&S Anlagentechnik GmbH) beim Einstellen der Temperatur

betrieblich wieder für Polyurethan-Standardblockweichschaumstoffe eingesetzt werden können. Im Industrierversuch konnten stabil 20 % Recyclinganteil verwendet werden. Das Unternehmen hat dieses Konzept bereits bis in den Maßstab eines 700-l-Reaktors entwickelt. Diese Technologie ist bereits auf den Maßstab eines 7 m³-Industriereaktors übertragen worden und läuft erfolgreich bei einem großen europäischen Matratzenhersteller. Aufgrund der positiven Ergebnisse stößt diese Technologie auf weltweites Interesse bei Anwendern.



Die Kältechnik bietet ein erhebliches Potenzial für die Energieeinsparung.

Kältetechnik

Rund 14 % des deutschen Stromverbrauchs entfallen auf den Betrieb von Kälteanlagen. Dies entspricht einem Äquivalent von ca. 40 Mio. t CO₂-Emission jährlich. Rund 67 % dieses Energieverbrauchs entfallen auf den Bereich Nahrungsmittel (Erzeugung, Lagerung, Transport, Verkauf, Haushalt). In den entsprechenden Gewerbebetrieben ist der Anteil der Kältetechnik am Energieverbrauch entsprechend hoch. So entfallen bei Bäckereien oder Metzgereien häufig 50–60 % des gesamten Stromverbrauchs auf die Kältetechnik.

Kälteanlagen

Die Bruno Gelato GmbH ist ein mittelständischer Familienbetrieb, der qualitativ hochwertiges Speiseeis herstellt. Das Unternehmen arbeitet mit einer Kühltemperatur von etwa –100 °C, die durch den Einsatz von flüssigem Stickstoff erzielt werden. Vor diesem

Hintergrund soll untersucht werden, welche Möglichkeiten bestehen, den hohen Verbrauch an Strom, Erdgas und Flüssigstickstoff durch Optimierungsmaßnahmen und Erhöhung der Energieeffizienz zu reduzieren. Neben reinen Maßnahmen zur Energieeinsparung soll darüber hinaus geprüft werden, welche Optionen gegeben sind, um zukünftig einen Teil der Energieversorgung auf regenerativ erzeugte Energieformen umzustellen. Darüber hinaus wird die Möglichkeit einer on-site-Produktion von flüssigem Stickstoff untersucht. Dabei sollen die Möglichkeiten geprüft werden, Lastspitzen im elektrischen Netz durch eine gezielte Stromabnahme zur Stickstoffproduktion zu reduzieren. Die infrage kommenden Maßnahmen können mit entsprechenden Anpassungen auf andere kleine und mittelständische Unternehmen der energieintensiven Lebensmittelbranche übertragen werden.



Kläranlagen können energetisch optimiert werden.

Abwasser energieeffizient nutzen und klären

Kläranlagen liefern – neben ihrer Aufgabe der Abwasserreinigung – einen Beitrag zur Stromerzeugung, indem aus Klärgas, das bei der Klärschlammbehandlung anfällt, Strom erzeugt wird. Zudem tragen Kläranlagen durch Blockheizkraftwerke zur Wärmeerzeugung bei. Mit Energiesparmaßnahmen und Betriebsoptimierungen ließe sich ihr Stromverbrauch um bis zu 25 % senken. Zudem kann das Stromerzeugungspotenzial auf Kläranlagen langfristig theoretisch auf fast das Dreifache des Standes von 2000 ausgebaut werden, so die Ergebnisse einer Studie der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) e. V. aus dem Jahr 2012.

Auch in Abwasserkanälen steckt ein großes Wärmepotenzial, das mittels moderner Wärmepumpentechnologie zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden kann. Aufgrund

steigender Energiepreise einerseits und dem technologischen Fortschritt im Bereich der Wärmepumpen und Wärmetauscher andererseits wird die Abwasserwärmenutzung wirtschaftlich zunehmend interessanter. Dabei entstehen weder für das Entwässerungssystem noch für die Abwasserreinigung Nachteile.

Energieeinsparung am Beispiel der Kläranlage Eversburg

In diesem Projekt wird erstmals anhand des DWA-Arbeitsblattes A 216 »Energiecheck und Energieanalysen – Instrumente zur Steigerung der Energieeffizienz von Abwasseranlagen« am Beispiel der Kläranlage Eversburg (250 000 Einwohnerwerte) in Osnabrück die Vorgehensweise einer Energieeffizienzanalyse dargestellt, um mögliche Einsparpotenziale aufzuzeigen und diese auch in der weiteren Planung und Umsetzung zu



Referenzanlage der SOWAG in Eberswalde

berücksichtigen. In der ersten Phase wurden gemäß Arbeitsblatt die aktuelle Auslastung der Kläranlage ermittelt und die wichtigsten Energiebilanzen aufgestellt. Nach der Identifizierung der Einsparpotenziale werden in der zweiten Phase verfahrenstechnische Änderungen in Bezug auf neue technische Konzepte, die zu einer weiteren Effizienzsteigerung und ökologischen Optimierung sowie einem zukunftsfähigen Gesamtkonzept führen können, benannt und bewertet.

Optimierung der Belebungsbecken von Kläranlagen

Belebungsbecken dienen zum Abbau von Nähr- und Fremdstoffen im Abwasser von Kläranlagen. Unter der Nutzung von Sauerstoff werden in belüfteten Zonen durch Bakterien Kohlenstoff- und Ammoniumverbindungen oxidiert und damit abgebaut. Dieser Prozess ist durch die nötige Luftzufuhr besonders energieintensiv. Die Luftzufuhr erfolgt durch spezielle Düsen am Boden des Belebungsbeckens. Weiterhin werden Rührwerke eingesetzt, die einen zusätz-

lichen Energieaufwand mit sich bringen. Ziel des dreiphasigen Gesamtprojektes des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf (HZDR) e. V. ist es, eine neuartige Methodik zu entwickeln, mit der Effizienzsteigerungen der Anlage basierend auf Simulationen und innovativen Sensortechnologien erreicht werden können. Der durch die Luftzufuhr bedingte Impulseintrag soll dabei effizienter zur Durchmischung und zum Stofftransport genutzt werden. Damit soll auch der Einsatz von Rührwerken minimiert werden. Die erste Phase beinhaltet Laboruntersuchungen und die Weiterentwicklung der Simulationsmodelle.

Nahwärmeversorgung mit Abwärme aus Abwasser

Anlagen zur Wärmerückgewinnung aus Abwasser werden in der Schweiz schon seit mehr als zehn Jahren eingesetzt. Aufbauend auf diesen positiven Erfahrungen wurde die Technik nun zur Nahwärmeversorgung eines Neubaugebiets in Stuttgart/Bad Cannstatt eingesetzt. In dem Bauvorhaben wurden Mehrfamilienhäuser, ein Pflegeheim, ein Kindergarten sowie Seniorenwohnungen realisiert, die über ein Nahwärmesystem versorgt werden. Eine Wärmepumpe nutzt die im Abwasser enthaltene Energie und erzeugt damit etwa 60 % des jährlichen Wärmebedarfs. Die Nacherwärmung erfolgt über ein BHKW sowie einen Spitzenlastkessel. Gegenüber einer dezentralen Wärmeerzeugung in Gas-Brennwertkesseln wird mit dem Konzept eine Primärenergieeinsparung von rund 40 % erreicht.

Wärmerückgewinnung aus Abwasser und Grauwasserrecycling

In einem Wohn- und Geschäftsgebäude in Berlin wird aus dem leicht verschmutzten Grauwasser aus Badewannen und Duschen ein hochwertiges Betriebswasser zur Wiederverwendung als Toilettenspülwasser gewonnen. Über einen speziellen, sich selbst reinigenden Wärmetauscher wird dem Grauwasser zuvor die Wärmeenergie entzogen, die zur Vorerwärmung des kalten Trinkwassers verwendet wird. Die Wasserqualität des erzeugten Betriebswassers unterschreitet die gesetzlichen Anforderungen jederzeit, zum Teil sogar um mehrere Zehnerpotenzen. Das Projekt wurde von der Nolde & Partner GbR durchgeführt.

Energieoptimierte Abwasserförderung

Rund ein Viertel des industriellen Stromverbrauchs weltweit geht gegenwärtig auf Pumpensysteme zurück. Die Steuerung von Abwasserpumpen erfolgt derzeit meist in Abhängigkeit vom Wasserstand der Pumpenvorlage als Zweipunktsteuerung. Die Pumpen arbeiten dabei zwar mit hohem Wirkungsgrad, jedoch durch die diskontinuierliche Betriebsweise auch mit großen Reibungsverlusten und damit hohem Energieverbrauch je gefördertem Kubikmeter Abwasser. Durch geschickte Pumpenauslegung und Wartung, eine Verbesserung des Wirkungsgrads sowie die Optimierung des Pumpensystemdesigns und der Systemsteuerung sind deutliche Energieeinsparungen möglich. Im Projekt der Universität Rostock, Professur für Hydromechanik und Siedlungswasserwirtschaft,



Wärme aus Abwasser kann zurückgewonnen werden.



Nutzung der Trocknerabluft

wurde ein theoretisches jährliches Energie-Einsparpotenzial von 26 % ermittelt. Gegenwärtig werden die Steuerstrategien an einem realen Abwasserpumpwerk in Prerow auf dem Darß umgesetzt. Im aktuell laufenden Folgeprojekt sollen die theoretisch ermittelten Einsparpotenziale im Praxistest nachgewiesen werden. Neben der Quantifizierung der Energie- und Kosteneinsparung werden betriebliche Auswirkungen – insbesondere die Verstopfungsneigung der Pumpe und das Risiko der Bildung von Ablagerungen in der angeschlossenen Druckleitung – untersucht.

Wäschereien

In Deutschland gibt es etwa 2 000 Wäschereien, in denen jeden Tag durchschnittlich 7,2 Mio. kg Textilien gesäubert, getrocknet

und gemangelt werden. Für die Säuberung der Wäsche wird viel Energie verbraucht. Der spezifische Wärmeenergieverbrauch liegt bei rund 1,8 kWh/kg Wäsche.

Energieeffizienz von Wäschereien

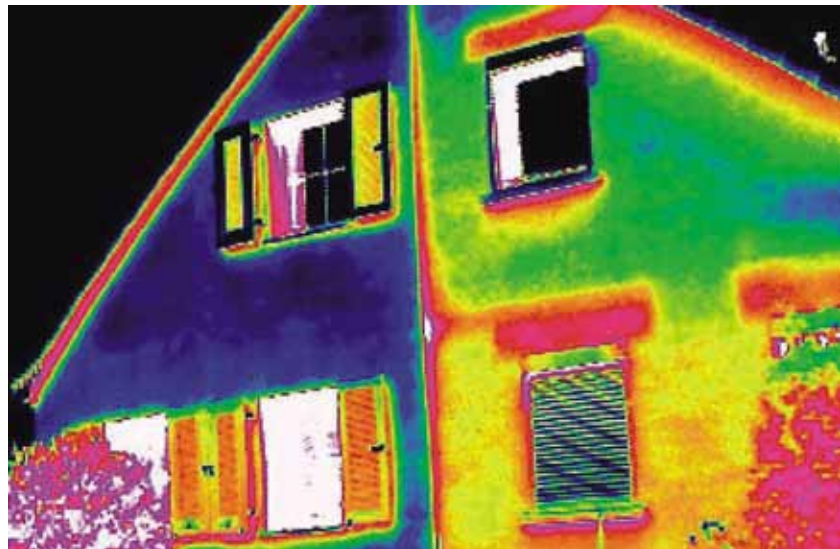
Ziel des Gesamtprojektes des Deutscher Textilreinigungs-Verband e. V. (DTV) ist die nachhaltige Steigerung der Energieeffizienz von Wäschereien durch Reduzierung des Energie- und Wasserverbrauchs um 20–50 % und eine daraus resultierende Reduzierung der Wäscheaufbereitungskosten um bis zu 20 %. Dazu sollen wäscheartenspezifisch in bestehenden Wäschereibetrieben Modelluntersuchungen durchgeführt werden, die exemplarisch erreichte Einsparungen aufzeigen.

Trockneranlagen zum Aufheizen des Waschwassers

Bislang ist es in Wäschereien nicht möglich, die anfallende Trocknerabluft zu nutzen, um Wasser vorzuwärmen. Im Rahmen des Demonstrationsprojektes bei der Wäscherei Meyer GmbH & Co. KG gewinnt ein neuartiges Wärmetauschersystem Energie aus den heißen Abluftströmen der Trockner und erwärmt damit das Wasser. Dies verkürzt die Aufheizzeit beim Waschen und trägt zur Reduzierung des Gasverbrauchs bei. Bei der installierten Einheit handelt es sich um einen Prototypen. Bau, Inbetriebnahme sowie der Produktionsbetrieb wurden unter ökologischen und ökonomischen Aspekten ausgewertet.

Energieeffizienz im Gebäudebereich

Die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand ist eine zentrale gesellschaftliche Aufgabe, um die Ziele der Energiewende zu erreichen. Ein wesentlicher Schritt muss es sein, private wie öffentliche Bauverantwortliche zur energetischen Sanierung ihrer Immobilie zu motivieren. Die Einsparpotenziale an Primärenergie betragen dann bis zu Faktor 10. Für Neubauten sollte Klimaneutralität angestrebt werden. Die DBU fördert die Sanierung beziehungsweise den Neubau von Gebäuden, die im besonderen Licht der Öffentlichkeit stehen wie Schulen, Kindertagesstätten, Kirchen sowie denkmalgeschützte Objekte. Einen aktuellen Förderschwerpunkt im Bereich Architektur und Bauwesen bilden integrale Planungsprozesse sowie Evaluation und Dokumentation der umweltgerechten Sanierung oder des Neubaus von Bildungsstätten und weiteren kommunalen Gebäuden. Schulen und andere Bildungsstätten haben eine hohe Zukunftsrelevanz, denn die in der Schule geprägten Kinder sind die »Entscheider« von morgen. Einen entscheidenden Beitrag zu einer zukunftsfähigen Schule leisten die räumlichen Voraussetzungen des Gebäudes. Innerhalb der DBU-Förderprojekte wird daher neben einer über das Maß der gesetzlichen Anforderungen deutlich gesteigerten Energieeffizienz Wert auf eine verbesserte Lern- und Lehrsituation gelegt. Dabei finden sowohl bauphysikalische Faktoren wie Raumluftqualität, Akustik und



Im Vergleich: Die gedämmte Fassade (links) verzeichnet weniger Wärmeverluste als die unsanierte Hälfte.



2010 wurden 18 Klassenräume der Angelaschule Osnabrück modernisiert. Die DBU förderte die anschließende wissenschaftliche Erhebung der tatsächlich eingesparten Energie und ihrer Kosten.

Lichtversorgung als auch eine möglichst flexible Raumnutzung und eine gestalterische Aufwertung Berücksichtigung.

Die aktuelle Förderinitiative »Zukunftsweisende Weiterentwicklung denkmalgeschützter Altbausubstanz« unterstützt innovative Technologien zur energetischen Denkmal-sanierung im praktischen Einsatz und gibt Architekten und Kulturschützern Impulse, sich künftig noch enger zu vernetzen. Die DBU greift mit dieser Initiative die intensive Diskussion über Chancen und Risiken der energetischen Optimierung denkmalgeschützter Altbausubstanz auf. 3 % aller bewohnten Gebäude in Deutschland stehen unter Denkmalschutz. Ihre energetische Sanierung gestaltet sich aber oft schwierig, da moderne Sanierungsmethoden und Materialien nicht ohne Weiteres mit der historischen Substanz kombinierbar sind.

Schulsanierung

2010 wurden 18 Klassenräume der Angelaschule in Osnabrück modernisiert. Die tatsächlich eingesparte Energie und die damit verbundenen Kosten wurden in den Folgejahren vom Bremer Energie Institut (BEI) wissenschaftlich erhoben. Es zeigte sich, dass durch die Modernisierung 80 % weniger Kohlendioxid freigesetzt werden. Die Schüler profitierten ferner von modernen Lüftungsanlagen, Lichtsensoren und einer verbesserten Akustik in den Klassenräumen.

Neubau eines Gymnasiums in Holzbauweise

Die Energiewende erfordert auch für Neubauten innovative Konzepte, um den Plusenergiestandard zu erreichen. Nur so können in der Bilanz mit dem Gebäudebestand energetisch weniger optimierbare Gebäude ausgeglichen werden. Beim Neubau des Gymnasiums Diedorf erfolgt dies in Form einer



In Diedorf im Landkreis Augsburg entsteht mit DBU-Hilfe ein Gymnasium im Plusenergiestandard und in Holzbauweise.

Plusenergieschule in Holzbauweise. Neben der Optimierung der Betriebsenergie werden auch der Input an Energie zur Herstellung der Baumaterialien und die sonstigen durch den Bau erzeugten Stoffströme verbessert. Dies bedeutet einen weiteren Innovationssprung gegenüber derzeit vereinzelt bereits gebauten Passivhausschulen. In dem integralen Planungsprozess werden das pädagogische Konzept, die energetischen Anforderungen, die Komfortanforderungen, die Anforderungen an eine gesunde Lernumgebung sowie an konstruktive Rahmenbedingungen des Holzbaus berücksichtigt.

Generalsanierung von Hallenbad und Schule

Im Rahmen einer integralen Planung wurden weiterhin Sanierungskonzepte für ein Hallenbad und eine Realschule mit Gymnasium in Karlstadt entwickelt und umgesetzt. So konnte für den Bereich des Hallenbades eine

Unterschreitung des Primärenergiebedarfes der EnEV um 52 % und eine CO₂-Einsparung gegenüber dem Bestand von 51 % realisiert werden. Auch der Wasser- und Stromverbrauch konnte jeweils um rund 40 % gesenkt werden. Die verbesserten Komfortbedingungen führten zu deutlich höheren Besucherzahlen und damit auch zu einer verbesserten Einnahmesituation. Im Bereich der Schule wurde eine Einsparung der CO₂-Emissionen um 81 % erreicht.

Bilanzierungsmethode zum Baustoff Holz

Die herausragenden Möglichkeiten und positiven Umwelteigenschaften des Baustoffes Holz sind derzeit sowohl in deutschen Zertifizierungssystemen als auch in der allgemeinen Umweltdiskussion zu wenig präsent. Das bisher fehlende Kriterium des Vorteils der räumlichen und zeitlichen Verfügbarkeit von Holz als regional nachwachsender



Links: Eines der Hoffmannschen Häuser im Jahr 1959 kurz nach der Erbauung, rechts: Das Hoffmannsche Haus im Jahr 2012 nach der Sanierung.

Rohstoff ist derzeit in der Ökobilanzierung nicht herausgestellt. Dies konnte durch das neu eingeführte Kriterium des »Nachwuchspotenzials« als neue Ökobilanzkategorie innerhalb des Vorhabens der TU München, Fachgebiet Holzbau, entwickelt werden. Auch die Klimarelevanz beim Einsatz des Baustoffes Holz mit einer Reduktion des Treibhauspotenzials um bis zu 75 % gegenüber vergleichbaren Massivbauten zeigt eindrucksvoll das große Potenzial, das in dieser Bauweise liegt.

Sanierung denkmalgeschützter Gebäude

Mit der Entwicklung, Umsetzung und Evaluation eines vorbildlichen Sanierungskonzeptes für das denkmalgeschützte Gebäude der Friedensschule in Schweinfurt konnten beispielhaft die Potenziale zur umweltrelevanten Weiterentwicklung denkmalgeschützter Gebäude aufgezeigt werden. Die hierzu notwendigen intensiven Archivrecherchen, eine

umfassende Bestandsermittlung und Befunduntersuchung waren wesentliche Voraussetzungen, um auf dieser Basis denkmalgerechte Sanierungsmaßnahmen zu entwickeln. Die Innendämmung in Kombination mit der Wandheizung ermöglichte einen diffusions-offenen Querschnitt, der Kondensat- und Schimmelprobleme bei den unvermeidbaren Wärmebrücken ausschließt, wenn die winterliche Luftfeuchte durch eine Lüftungsanlage kontrolliert wird. Die Lüftungsanlage konnte durch die Nutzung der noch vorhandenen alten Lüftungskamine integriert werden. Auch Holzverbundfenster mit integriertem Sonnenschutz und filigranen Sprossen in der äußeren Glasscheibe stellen eine nachahmenswerte Lösung für den Denkmalbereich dar.

Die denkmalgeschützte Siedlung Schillerpark im Berliner Stadtteil Wedding ist als UNESCO-Weltkulturerbe gelistet. Im Rahmen des Projektes »Denkmal und Energie – Nach-



beispielhaftes energetisches Sanierungskonzept erarbeitet. Es reicht von organisatorischen Maßnahmen bis zu kostenintensiven, wirtschaftlichen Maßnahmen. Betroffen sind die Bereiche Gebäudehülle, Haustechnik und Stromanwendungen. Das Beispiel zeigt, dass auch an denkmalgeschützter Gebäudesubstanz durchaus erhebliche Einsparpotenziale erschlossen werden. Insgesamt konnten bis zu 65 % der CO₂-Emissionen des Stroms eingespart werden.

«kriegsmoderne» wurde auch für die Hoffmannschen Häuser ein sowohl energetisches als auch denkmalgerechtes Sanierungskonzept entwickelt. Wissenschaftlich betreut wurde das Projekt durch das Institut für Baukonstruktion der Technischen Universität Dresden. Koordinator des interdisziplinären Planungsteams war das Büro Winfried Brenne Architekten. Die Sanierungsmaßnahmen zielten auf eine gesteigerte Energieeffizienz und einen verbesserten Wärmeschutz der Gebäudehülle sowie auf die Anpassung der Haustechnik an heutige Standards. Im Ergebnis reduzierte sich der Primärenergiebedarf um über 80 % auf nur noch rund 55 kWh/a m². Damit erreichen die Gebäude die geforderten Energiebedarfswerte eines vergleichbaren Neubaus.

Für das denkmalgeschützte Evangelische Stift Tübingen, ein Studien- und Wohnheim für Studierende der Theologie, wurde ein

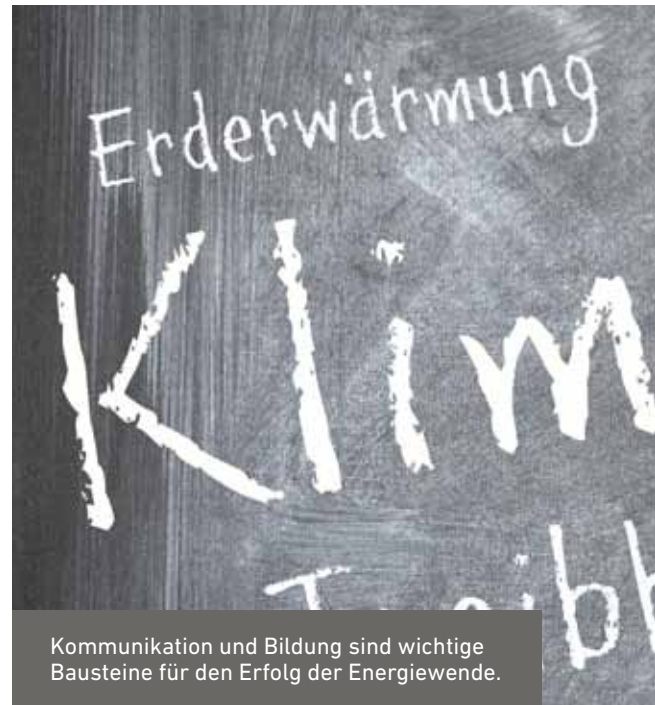
Zertifizierungsstelle »Energieberater im Denkmal«

Seit 2012 gibt es das spezifisch für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz eingerichtete Förderprogramm der KfW »Effizienzhaus Denkmal«. Voraussetzung dieser Förderung ist jedoch der Nachweis einer denkmalgerechten Energieberatung. Hier setzt das Projekt der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V. (WTA) und der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger an, die gemeinsam eine Koordinierungsstelle »Energieberater für Baudenkmale« eingerichtet haben. Zusätzlich wurde ein Anerkennungsschema für Weiterbildungslehrgänge für Energieberater entwickelt. Die Grundlagen der Anerkennung wurden mit den zuständigen Bundesministerien sowie der KfW und den Bundeskammern für Ingenieure, Architekten und Handwerkern abgestimmt.

Die Energiewende als Aufgabe der Umweltkommunikation

Ein Thema mit besonderer Relevanz für die Umweltkommunikation bildet die Energiewende in Deutschland. Sie stellt eine enorme, anspruchsvolle Aufgabenstellung dar, die in ihrer Tragweite und Komplexität für die Gesellschaft anfangs von vielen unterschätzt wurde. Die Herausforderung wird nicht geringer, wenn sich mit der Energiewende zugleich der Anspruch auf eine sogenannte »Große Transformation« oder eine generelle Kulturwende verbindet.

Trotz des breiten gesellschaftlichen Konsenses, von dem die Energiewende nach wie vor getragen wird, kommt die Umsetzung konkreter Maßnahmen kaum voran. Zunehmend wird das Bild der Energiewende in der Öffentlichkeit durch Streit und Auseinandersetzung geprägt. Die stark interessengetriebenen Diskussionen drehen sich weniger um technische Entwicklungen als vielmehr um politische, administrative oder ökonomische Belange. Von einer Unterfinanzierung beim Netzausbau über administratives Gerangel in Zuständigkeitsfragen bis hin zu den sozialen Auswirkungen von Strompreiserhöhungen und Zielkonflikten in Naturschutzzusammenhängen entwickelten sich zahlreiche Kontroversen mit hohem Streitpotenzial. Stand in der Phase nach dem Ausstieg aus der Kernenergie insbesondere die Frage der Versorgungssicherheit im Raum, dominierte



im Wahljahr 2013 das Thema Strompreise in ihren Auswirkungen für Unternehmen und Verbraucher die Diskussion. Trotz der grundsätzlich weiterhin positiven Stimmung zur Energiewende in der Gesellschaft führen die Diskussionen zu einzelnen Teilaspekten zu einer Überbetonung von Bedenken und negativen Einflüssen.

Aus Sicht der Umweltkommunikation bietet das Thema Energiewende zahlreiche Ansatzpunkte für eine zielgruppengerechte Vermittlung der Thematik: etwa Aufklärung über Zusammenhänge, Einbettung der Thematik in die große Klimadiskussion, erforderliche Qualifizierungsmaßnahmen für Fachleute oder pädagogische Aufarbeitung der Thematik für



Bildungsmaßnahmen. Aktuelle Beispiele der DBU für Energiewendeprojekte dieser Art sind eine ab Herbst 2014 geplante Ausstellung der DBU zur Energiewende, die auf Energieeffizienz im Gebäudebereich zielende Beratungs- und Qualifizierungskampagne »Haus sanieren – profitieren!«, Veranstaltungen zum Thema »Partizipation und Bürgerbeteiligung im Rahmen der Energiewende« oder Vorhaben mit Schülerlaboren, in denen sich naturwissenschaftlich interessierte Kinder und Jugendliche frühzeitig mit Fragen nachhaltiger Energietechnik befassen. Eine grundsätzliche Herausforderung für die Umweltbildung besteht darin, die Relevanz einzelner Sachthemen mit Blick auf die Energiewende zu verdeutlichen. Mobilität,

Ernährung oder Medien beispielsweise stellen wichtige Faktoren dar, die den Erfolg der Energiewende entscheidend beeinflussen.

Bedeutsam sind aus Sicht der DBU Kommunikationsansätze zur Energiewende, die den Begriffen Aufklärung, Transparenz und Teilhabe Rechnung tragen und durchaus Elemente politischer Umweltbildung tangieren: Wie sind die Diskussion um die Strompreisentwicklung und die durchaus ernst zu nehmenden sozialen Argumente einzuschätzen? Inwiefern kann eine stärkere Partizipation der Bevölkerung erreicht werden, damit Entscheidungen mit breiterer Akzeptanz getroffen und nicht endlos vertagt werden? Welche Lösungsansätze bieten sich in der



Einen Gang durch die vier Jahreszeiten soll die DBU-geförderte Ausstellung im Umwelterlebnis-Park Karlshöhe ermöglichen. Sie wird im Stallgebäude untergebracht.



landauf, landab anzutreffenden Konfliktsituation zwischen Naturschutzinteressen auf der einen und Energiewendezielen auf der anderen Seite? Wie passt sich die Energiewende in Deutschland in internationale Zusammenhänge ein und kann erreicht werden, dass die europäischen Nachbarn mitziehen? Ein wichtiger Ansatzpunkt in der Diskussion um die Energiewende führt ein auffälliges Schattendasein: das Energiesparen, ein klassisches Thema der Umweltbildung. Durch ihr Verhalten können die Menschen einen bedeutenden Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz leisten.

Energie-, Bildungs- und Erlebniszentrum Aurich

Um die Energiewende zu unterstützen, baut die Stadt Aurich mit DBU-Förderung derzeit das »Energie-, Bildungs- und Erlebniszentrum (EEZ)« auf. Besucher können sich hier relevantes Wissen zum Thema Energie sowie zu einer umwelt- und ressourcenschonenden Energiegewinnung aneignen. Sie sollen angeregt werden, ihr Alltagshandeln zu reflektieren und umweltfreundlicher zu gestalten. Mittelpunkt des EEZ stellt eine interaktive Ausstellung mit verschiedenen Vertiefungsebenen dar, in denen Interessierte in Themen

wie Sonnenenergie oder Windkraft einsteigen können. Aktiv werden können Besucher in zwei Lernlaboren: Im sogenannten »Experimentarium« können sie technischnaturwissenschaftliche Prozesse der Energieumwandlung haptisch und experimentell vertiefen. Ein Zukunftslabor bietet zudem die Möglichkeit, Zukunftsszenarien der Energieversorgung zu entwickeln: Es eröffnet neue Perspektiven auf technisch machbare und gesellschaftlich akzeptierte Wege.

Erlebnisausstellung

»Natur-Energie-Klimaschutz«

Mit dem neuen Umwelterlebnis-Park Karlshöhe in Hamburg wurde der Versuch unternommen, im »Großstadt-Dschungel« Duftmarken für Umwelt- und Klimaschutz zu setzen. Aufbauend auf eine Machbarkeitsstudie wurde das Gesamtkonzept für eine Erlebnisausstellung erarbeitet, die auf rund 500 m² über zwei Etagen interaktiv für den Natur- und Klimaschutz begeistern will und insbesondere zeigt, was wir hinsichtlich der Energieeffizienz im jahreszeitlichen Wechsel aus der Natur lernen können. Die Ausstellung ist Teil eines attraktiven Ausflugs- und Bildungsorts, der auf einer Fläche von 9 ha, die Themenkomplexe Natur, Energie und Klimaschutz behandelt. Das Zentrum ist ganzjährig geöffnet und spricht besonders Familien und Kinder an.

Ingenieure erklären »Das Zimmerwetter«

Das Zimmerwetter oder auch Raumklima wirkt sich auf unser Wohlbefinden und auf unsere Gesundheit aus. Befinden sich zum Beispiel über einen längeren Zeitraum mehrere Personen in einem ungelüfteten Raum, kann die CO₂-Konzentration auf einen gesundheitsschädlichen Wert ansteigen. Das bemerken wir als »dicke Luft«. Wenn das Raumklima über einen längeren Zeitraum sehr feucht ist, kann es sogar zu Schimmelschäden kommen. Mit dem Projekt des Regionalverbandes Umweltberatung Nord (R.U.N.) e. V., Hamburg, werden Schüler, aber auch Mieter an das Thema »Zimmerwetter« herangeführt. Es erklärt, wie jeder Mensch



Zimmerwetter-Profi Björn Schöning veranstaltet einen großen Nebelzauber bei Zimmerwetter-Forscher-Stunden für die Kleinen.

sein eigenes Wohlfühlklima schaffen kann. Gemeinsam mit ehrenamtlich tätigen Zimmerwetter-Ingenieuren erforschen Kinder und Jugendliche in spannenden Experimenten das Raumklima. Mit Profi-Messgeräten werden Lufttemperatur, Oberflächentemperatur, Luftfeuchtigkeit und der Kohlendioxid-Gehalt der Luft untersucht. Außerdem wird das Phänomen der Kondensation näher unter die Lupe genommen. Ein Nebelzauber zeigt, wie Luft strömt, wenn man lüftet, und welche Lüftung effektiv ist. Die Teilnehmer lernen, was sie selbst tun können, um Energie zu sparen und ein gesundes Wohlfühlklima zu schaffen. Das Angebot richtet sich an Schüler und Lehrer, an Mieter und Vermieter und an Ingenieure und Technik-Interessierte. Dieses Projekt bietet Ingenieurinnen und Ingenieuren

eine tolle Möglichkeit, sich sozial zu engagieren und gleichzeitig für ihr Berufsbild zu werben.

Klimaschutz konkret

Das Bildungsangebot »Klimaschutz konkret« des Vereins Innovation Academy e. V., Freiburg, wendet sich an Schüler der 9. Jahrgangsstufe von allgemeinbildenden Schulen. Innerhalb von 18 Monaten soll mit drei Modellschulen aus dem Raum Freiburg ein Bildungsangebot konzipiert werden. Im Mittelpunkt des Projekts steht das aktive Handeln von Schülern in ihrem eigenen Familienhaushalt. Schüler messen dabei über einen definierten Zeitraum den Verbrauch von Wärme, Strom, Wasser und Lebensmitteln, verfolgen das Mobilitätsverhalten und das



Kinder & Jugendliche legen ein Puzzle zusammen.

Müllaufkommen. Über die konkreten Messaktivitäten hinaus sollen die Schüler zu dem jeweils von ihnen gewählten Schlüsselthema eine kleine Ausstellung konzipieren. Mittelfristiges Ziel des Projektes ist es, für zukünftige Aktivitäten auszuloten, inwieweit auch über Bildungsangebote eine CO₂-Reduktion erreicht und quantifiziert werden kann. Langfristig sollen entsprechende qualitätsgeprüfte Bildungsmodule entwickelt werden, die potenziell als Ausgleich für CO₂-Emissionen »gehandelt« werden können.

Sonne ist Leben

Das Ziel der Energiewende – ein Wechsel hin zu einer effizienten, umweltfreundlichen und erneuerbaren Energieversorgung – ist nur gemeinsam zu erreichen. Daher ist es

insbesondere für junge Menschen wichtig zu wissen, welche Alternativen zu fossilen und atomaren Energieträgern bestehen und wie die zur Verfügung stehende Energie effizienter als bisher genutzt werden kann. Um bereits Grundschüler in diese Zukunftsfragen einzubinden, führt die VRD Stiftung für Erneuerbare Energien aus Heidelberg gemeinsam mit der Pädagogischen Hochschule Heidelberg das Umweltbildungsprojekt »Sonne ist Leben« durch. Die Schüler sollen lernen, das eigene Verhalten sowie Konsummuster im Umgang mit Energie zu hinterfragen und ihr Handeln selbstbestimmt anzupassen. Der »Energieunterricht« wird an den teilnehmenden Grundschulen möglichst langfristig etabliert. Die Schüler werden im Regelunterricht oder in freiwilligen



Schülerinnen und Schüler messen im Kurs »Lernort Wasser« mit einer Messsonde Temperatur und Sauerstoffgehalt der Isar.

Arbeitsgemeinschaften zu kleinen Experten auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien fortgebildet. Dabei führen sie selbst Experimente zum Thema Energie durch und lernen, Zusammenhänge zu erkennen. Als sogenannte Schüler-Mentoren vermitteln sie anschließend ihr Wissen an jüngere Kinder weiter. Durch Bildungspartnerschaften mit weiterführenden Schulen werden die Grundschüler von Schülern aus der Sekundarstufe I unterstützt, die an einem bereits laufenden Mentoren-Bildungsprogramm teilnehmen und als Vorbilder fungieren.

»Umwelt & Technik« im Deutschen Museum
Kinder und Jugendliche können mit dem neuen Kursprogramm »Umwelt & Technik« des TUMLab, dem Experimentierlabor der Technischen Universität München im Deutschen Museum, zu Anwendungen und Fragen der Umwelttechnik experimentieren und forschen. In den Kursen werden Aspekte, die das Bewusstsein für Umweltfragen schärfen, mit Aspekten technischer Entwicklungen verbunden, die zur Lösung der Probleme beitragen können. Im Modul »Standby-Betrieb« beschäftigen sich die Kinder beispielsweise mit dem Thema Stromverbrauch, konstruieren Strommessgeräte selbst und arbeiten mit Modellrechnungen. Eine Vorstellung, wie Kleinwasserkraftwerke Energie erzeugen, bekommen sie im Modul »Wasserkraft«, indem sie selbst ein Mini-Wasserkraftwerk bauen. Weitere Module sind »Lernort Wasser« und »Lernort Wald«, die sich den Themen der Isarrenaturierung und den Auswirkungen forstwirtschaftlicher Eingriffe auf das Ökosystem widmen.

Technikhaus EnergiePLUS

Ein altes Hausmeisterhaus an der Radko-Stöckl-Schule in Melsungen wurde durch modellhafte Sanierung zu einem Berufsbildungsort umgebaut, der regenerative Energien und Nachhaltigkeit erlebbar macht: Das sogenannte »Technikhaus Energie-PLUS« entstand. Bei dem Vorhaben beschäftigten sich Auszubildende und Lehrkräfte verschiedener Gewerke, von Sanitär-Heizung-Klimatechnik bis Fensterbau, mit über 100 Kooperationspartnern aus Industrie und Handwerk mit regenerativer Energietechnik im Kontext der energetischen Gebäudesanierung. Im Haus können Auszubildende den Umgang mit moderner Technik und innovativen Materialien auf interaktive Weise erlernen. Darüber hinaus dient das mehrfach ausgezeichnete Projekt auch der Fortbildung und Information von Handwerkern, Planern, Architekten und Hausbesitzern sowie allgemeinbildenden Schulen bis hin zu Kindergärten.

Graue Energie

In einem Qualifizierungsprojekt des Berliner SUSTAINUM Institut für zukünftiges Wirtschaften wurden Auszubildende und Lehrkräfte im Baugewerbe in die Lage versetzt, die Wertschöpfungskette »Bau« am Beispiel »Graue Energie« ganzheitlich zu betrachten. Unter »Grauer Energie« versteht man den summierten Aufwand an Primärenergie, der erforderlich ist, um ein Gebäude zu erstellen. Hier schlummern gewaltige Einsparpotenziale. Die Berliner Auszubildenden wetteiferten gewerkeübergreifend darum, energiesparende Konzepte zu entwickeln. Bei dem Modellprojekt wurden ein Lernmodul,



Schüler mit einem Modell des ehemaligen Hausmeisterhauses vor der Baustelle

ein Konzept für eine Projektwoche und eine interaktive internetbasierte Datenbank zu ökologisch relevanten Kennzahlen von Baustoffen (www.gutebaustoffe.de) entwickelt. Ein Jahrbuch vermittelt zudem praxisnahe Zusatzinformationen zur Gesamtenergiebilanz von Bauwerken.

»Haus sanieren – profitieren!«

Von den rund 15 Mio. Ein- und Zweifamilienhäusern in Deutschland sind etwa 12 Mio. vor 1984 gebaut worden. Die Energiekosten betragen damals nur einen Bruchteil der heutigen Kosten. Solaranlagen, alternative Heizsysteme, Wärmedämmung und gut isolierte Fenster spielten damals noch keine große Rolle im Baubereich. Der Sanierungsbedarf



Analyse der Heizungsanlage

ist riesig: Private Haushalte verbrauchen in Deutschland so viel Energie wie die Industrie oder der Verkehr. Zum Heizen und für die Warmwasserbereitung verwenden sie knapp 90 % der Energie. Für Strom und Licht nutzen sie 11 %.

»Haus sanieren – profitieren!«, die Informations- und Klimaschutzkampagne der DBU, spricht daher seit nunmehr sieben Jahren die Besitzer von Ein- und Zweifamilienhäusern an. Ziel ist es, mehr Bürger zur energetischen Sanierung ihres Hauses zu bewegen. In Zusammenarbeit mit dem Handwerk, aus dem

der größte Teil der über 12 300 geschulten Partner kommt, wird mit dem Hausbesitzer gemeinsam ein kostenloser Fragebogen – der Energie-Check – ausgefüllt und über den energetischen Zustand ihres Hauses informiert.

Durch diesen Energie-Check und begleitende Informationsmaterialien zum Sanierungsprozess wie Faltblätter, Broschüren oder die Internetseite **www.sanieren-profitieren.de** werden die Hauseigentümer motiviert, ihr Haus zu sanieren.



Der Energie-Check gibt Orientierung über den Zustand des Hauses.

So konnten bisher rund 460 000 Energie-Checks durchgeführt werden, die zu rund 230 000 Sanierungen führten. Jeder Dritte führt die Sanierung seines Hauses ausschließlich auf den Check zurück. Über 5,3 Mrd. EUR Investitionen wurden angeregt und über 690 000 t CO₂ jährlich eingespart.

Biotechnologische Innovationen für den Umweltschutz



Durch den Einsatz der Industriellen Biotechnologie gelingt es häufig, alternative Verfahren und Produkte für verschiedenste Industriezweige zu entwickeln. Dadurch steigen Ressourcen- und Energieeffizienz, toxische Substanzen werden vermieden. Die Biotechnologie fungiert damit als ein wichtiges Werkzeug des produktionsintegrierten Umweltschutzes und als Schlüsseltechnologie für nachhaltiges Wirtschaften. Sie unterstützt so zum Beispiel den Verzicht auf fossile Rohstoffe und die Energiewende. Die DBU fördert die Industrielle Biotechnologie schon seit dem Jahr 1996 und wirkte dadurch als »Trendsetter« für diese damals noch junge Branche. Seitdem hat die DBU 245 biotechnologische Vorhaben mit insgesamt 71,9 Mio. EUR unterstützt und verschiedene Initiativen und Verbände initiiert.

Industrielle Biotechnologie

Bei der Industriellen oder auch Weißen Biotechnologie werden ausgewählte Mikroorganismen oder ihre zelleigenen »Werkzeuge«, die Enzyme, zur Synthese gewünschter Produkte genutzt. Einsatzgebiete sind die Chemie-, Pharma-, Textil-, Kosmetik- oder Lebensmittelindustrie. Die Weiße Biotechnologie ist abgegrenzt von der Roten Biotechnologie, die sich auf medizinische Anwendungen bezieht, und von der Grünen Biotechnologie, die pflanzliche Einsatzgebiete betrifft.

ChemBioTec – Netzwerk für nachhaltige Biotechnologie

Mit der Gründung des ChemBioTec-Netzwerkes für nachhaltige chemische und biotechnologische Produktionsprozesse durch die Technische Universität Dortmund (Prof. Andreas Schmid) im Jahr 2005 entstand mit Unterstützung der DBU eine Kompetenz- und Koordinierungsplattform, die relevante Projektpartner effizient miteinander vernetzt und das Erstellen von Projektanträgen unterstützte: Wie eine Evaluation unter Mitarbeit des Fraunhofer Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) belegte, stellt dieses Vernetzen und der damit verbundene Know-how-Transfer von Forschungseinrichtungen, kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie Großindustrie einen besonderen Mehrwert für die Projektpartner dar. In den Jahren von 2005 bis 2015 wurden bzw. werden im Rahmen von ChemBioTec 31 anwendungsorientierte Projekte mit rund 14,5 Mio. EUR unterstützt. Zusätzlich schrieb die DBU im Jahr 2007 im Rahmen ihres Promotionsstipendienprogrammes den Themenschwerpunkt »Nachhaltige Bioprozesse« aus und förderte 17 Promotionen mit dem Ziel, die ökologische und ökonomische Effizienz biotechnologischer Prozesse zu steigern und neue Produkte oder Produktqualitäten zu generieren. Zentrales Alleinstellungsmerkmal der ChemBioTec-Vorhaben sowie der gesamten DBU-Biotechnologie-Förderung ist eine in annähernd jedes Förderprojekt integrierte Ökoeffizienzanalyse. Sie stellt sicher, dass bei



Waschen mit Biotensiden

der Entwicklung von Produkten und Verfahren neben ökonomischen auch ökologische Aspekte frühzeitig berücksichtigt werden – wie bei den nachfolgenden Förderbeispielen, die durch das ChemBioTec-Netzwerk initiiert wurden.

Biotenside für umweltfreundliches Waschen

Biotenside besitzen einen hohen Wirkungsgrad, basieren auf nachwachsenden Rohstoffen und sind gut biologisch abbaubar. Rhamnolipide sind eine Gruppe von mikrobiologisch produzierten Biotensiden, die bereits als Bestandteile von Waschmitteln oder Kosmetika eingesetzt werden. Der bislang einzige nennenswerte Produzent derartiger Rhamnolipide ist allerdings das pathogene Bakterium *Pseudomonas aeruginosa*. Ziel eines

Kooperationsprojektes mit insgesamt sieben Partnern aus Forschung und Industrie unter Federführung des Instituts für Pharmazeutische Biotechnologie der Universität Ulm war es daher, Rhamnolipide mithilfe des nicht-pathogenen Organismus *Pseudomonas putida* KT2440 zu produzieren. Mit dem konzipierten Produktionsstamm ließen sich Rhamnolipide erfolgreich im 50-Liter-Maßstab synthetisieren. Das gezielte Ausschäumen des Produktes erbrachte dabei eine Anreicherung um ca. den Faktor 100. Die im Projekt erzielten Erfolge rücken eine kommerzielle Anwendung in greifbare Nähe.

Tenside

Tenside sind Substanzen, die die Oberflächenspannung vermindern und dadurch bewirken, dass sich zwei eigentlich nicht miteinander mischbare Flüssigkeiten, wie etwa Öl und Wasser, vermengen lassen. Zum Einsatz kommen Tenside beispielsweise als waschaktive Substanzen (Detergenzien) in Waschmitteln, Spülmitteln und Haarwaschmitteln oder als Emulgatoren in der Lebensmitteltechnik.

sam mit dem Institut für Grenzflächen- und Verfahrenstechnik der Universität Stuttgart und der KD-Pharma GmbH (Bexbach) durchgeführte Projekt umfasste die Wertschöpfungskette von der Algenkultivierung bis hin zur Aufreinigung der Fettsäure. Dabei lag der Fokus auf einem umweltschonenden Aufschluss- und Extraktionsverfahren. Durch die Extraktion des EPA-haltigen Algenöls mit Ethanol statt mit dem herkömmlichen Lösungsmittel Hexan ließ sich der Einsatz organischer Lösungsmittel reduzieren. Durch Aufreinigen mit überkritischem CO₂ gelang es, ein Öl mit über 90 % EPA-Gehalt zu gewinnen, das nun als Nahrungsergänzungsmittel für eine gesunde menschliche Ernährung zur Verfügung steht.

Gesunde Ernährung: Essenzielle Fettsäuren mittels Mikroalgen

In den meisten Industrienationen ist die Versorgung der Bevölkerung mit den essenziellen Omega-3-Fettsäuren, wie zum Beispiel der Eicosapentaensäure (EPA), mangelhaft. Die wichtigste Quelle für EPA sind derzeit marine Kaltwasserfische und daraus gewonnene Öle. Eine alternative Quelle stellen Mikroalgen dar, die sich in Photobioreaktoren im industriellen Maßstab vermehren lassen. Dabei werden Sonnenlicht und CO₂ als Energie- und Kohlenstoffquelle genutzt. Von drei untersuchten EPA-haltigen Mikroalgenarten zeigte die Kieselalge *Phaeodactylum tricornutum* die besten Ergebnisse. Das von der Subitec GmbH (Stuttgart) gemein-

Essenzielle Fettsäuren

Als essenzielle Fettsäuren bezeichnet man Fettsäuren, die für einen Organismus lebensnotwendig sind und die er nicht selbst synthetisieren kann. Daher müssen essenzielle Fettsäuren über die Nahrung aufgenommen werden.



An der Uni Leipzig soll mit finanzieller Hilfe der DBU ein biologisches, wirtschaftliches und milderes Verfahren zum Veredeln von Kunststofffasern entwickelt werden.

Textilien biotechnologisch veredeln

Um synthetischen Textilien bestimmte Eigenschaften zu verleihen, müssen ihre Fasern veredelt werden. Durch einen hohen Chemikalieneinsatz sowie einen großen Strom- und Wasserverbrauch verursacht die herkömmliche chemisch-thermische Textilveredelung jedoch starke Umweltbelastungen. Darüber hinaus büßen die Fasern durch die aggressive Behandlung an Qualität ein. Ziel eines noch laufenden Projektes der Universität Leipzig, der evocatal GmbH (Düsseldorf) sowie der Saxion University of Applied Sciences (Enschede, Niederlande) ist es daher, ein ressourcen- und faserschonendes, biokatalytisches Verfahren für die Veredelung von Polyesterfasern aus Polyethylenterephthalat (PET) zu erproben. Dazu wird eine aus Vorarbeiten verfügbare PET-Hydrolase weiterentwickelt. Die Behandlung von PET-Materialien mit PET-Hydrolasen als biokatalytischen »Werkzeugen« verbessert nachweislich die Oberflächeneigenschaften. Derartig behan-

delte Fasern können durch eine innovative, ressourcenschonende Tintenstrahl-Textildrucktechnologie anschließend zu funktionellen Textilien mit beispielsweise antimikrobiellen oder selbstreinigenden Eigenschaften verarbeitet werden.

Biokatalyse

Unter Biokatalyse versteht man eine beschleunigte Umsetzung oder Lenkung chemischer Reaktionen mit Hilfe von Enzymen als biologische Katalysatoren. Ökologische und ökonomische Vorteile der Biokatalyse liegen in der effizienten und kostengünstigen Gestaltung von Produktionsverfahren: Schwer zu entsorgende Nebenprodukte werden enorm reduziert, gleichzeitig die Ressourceneffizienz gesteigert und sichere Verfahrensbedingungen ermöglicht.



Spezialkunststoffe sicher und umweltfreundlich produzieren

Das Monomer ϵ -Caprolacton dient als Baustein für die Synthese verschiedener Kunststoffe und wird daher im Multi-10 000-Tonnen-Maßstab produziert. Industrielle Einsatzbereiche derartiger, auf ϵ -Caprolacton basierender Produkte liegen beispielsweise im Bereich der Klebstoffe, Lacke und Beschichtungen. Eine interessante biotechnologische Alternative zu den klassischen chemischen Verfahren ist die Herstellung von ϵ -Caprolacton unter Einsatz von Sauerstoff – vorzugsweise aus der Luft – als umweltfreundlichem Oxidationsmittel. Eine Verfahrensvariante der Universitäten Bielefeld und Rostock, der Technischen Universitäten Hamburg-Harburg und Dortmund, der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald sowie der Biotechnologie-Firma Enzymicals AG (Greifswald) nutzt eine sogenannte Baeyer-Villiger-Monooxygenase (BVMO), um ϵ -Caprolacton zu erzeugen. Durch den Ersatz

der ökologisch und sicherheitstechnisch problematischen Peroxysäure bietet das neue Verfahren die Chance auf ein sicheres und umweltschonendes Verfahren.

Oxidation mit Baeyer-Villiger-Monooxygenasen (BVMO)

Bei Oxidationsreaktionen bieten biotechnologische Verfahren ein besonders hohes Umweltentlastungspotenzial, da chemische Methoden oft toxische Substanzen erfordern und unerwünschte Nebenprodukte liefern. Bei der Oxidation mit BVMO übertragen diese Enzyme Sauerstoff auf ein Substrat und katalysieren so Reaktionen zu Estern, Carbonsäuren und Lactonen. Dieser Reaktionstyp wurde nach den Chemikern Adolf von Baeyer und Victor Villiger benannt.



Durch biotechnologische Verfahren können Abfälle reduziert werden.

Weniger Abfall bei der Schmerzmittelsynthese

Profene (zum Beispiel Ibuprofen) sind gängige Antirheumatika und Schmerzmittel. Durch die biotechnologische Synthese lässt sich gezielt eine bestimmte molekulare Bauform, nämlich das wirksame S-Enantiomer dieser Wirkstoffe gewinnen, während die chemische Synthese immer ein Gemisch aus S- und den im Molekülbau spiegelbildlichen R-Enantiomeren erbringt. Der biotechnologische Syntheseweg steht damit für eine erhöhte Ausbeute, geringeren Rohstoffeinsatz, weniger Abfälle und vor allem auch für eine bessere Wirksamkeit und ein geringeres Nebenwirkungspotenzial. Ausgangssubstanzen sind einfach zu synthetisierende racemische Aldehyde. In einer dynamisch-kinetischen Racematspaltung werden diese mit Hilfe bestimmter, stereoselektiv arbeitender Enzyme (Dehydrogenasen) zu den gewünschten Profen-

Enantiomeren oxidiert, sodass die Ausbeute annähernd 100 % beträgt. Weiterhin gelang es, ein geeignetes System zur Regeneration des Enzym-Co-Faktors zu erarbeiten und damit die Profensynthese im Gramm-Maßstab zu etablieren. Zurzeit wird das Verfahren bei einem industriellen Partner für den industriellen Einsatz optimiert.

Entwickelt wurde dieses Verfahren von sechs Kooperationspartnern, die Projektkoordination lag bei der Faculty of Applied Sciences der Delft University of Technology.

Allergenfreier Naturkautschuk aus Löwenzahnmilchsaft

Naturkautschuk, ein elastisches Polymer aus langen Ketten des Moleküls Isopren, wird aus dem Milchsaft (Latex) des brasilianischen Kautschukbaumes *Hevea brasiliensis* gewonnen. Allerdings stößt die Naturkautschuk-



Forschungsobjekt Russischer Löwenzahn

produktion aufgrund des stark ansteigenden weltweiten Bedarfs an ihre Grenzen. Überdies besitzt Naturkautschuk eine stark allergene Wirkung, die bei medizinischen Gummiprodukten problematisch ist. Die Kautschukproduktion aus Öl ist kein vollwertiger Ersatz, belastet die Umwelt und verbraucht diesen fossilen Energieträger.

Russischer Löwenzahn (*Taraxacum kok-saghyz*) bietet nun eine Alternative: In dem Verbundprojekt »LaKaZell« der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (WWU), der Technischen Universität München (TUM) und des Unternehmens Phytowelt GreenTechnologies GmbH (Nettetal) gelang es, die Löwenzahn-Milchsatzellen in einem Bioreaktor zu kultivieren und daraus Latex herzustellen. Mit Hilfe eines neuen Selektionsverfahrens konnten die sehr spezialisierten Milchsatzellen zunächst im Reagenzglas vermehrt werden.

Dabei war es möglich, die Latexproduktion der Zellen um fast das 20-Fache zu steigern. Löwenzahn-Latex enthält keine der aus dem Gummibaum bekannten Antigene und löst somit keine der bekannten Latex-Allergien aus. Ansonsten besitzt Löwenzahn-Latex vergleichbare Eigenschaften wie Kautschukbaum-Latex, ist also zur Kautschukproduktion geeignet.

Ein weiterer Vorteil der biotechnologischen Löwenzahn-Latex-Produktion ist die Modulierbarkeit des Produktes durch das Herstellen verschieden langer Isopren-Polymere. So könnten sowohl Bausteine für die chemische Industrie als auch Material für Klebstoffe und Dichtungen erzeugt werden. Großes Potenzial verspricht auch die Kombination von Isoprenen mit anderen Biopolymeren zu neuartigen Composite-Polymeren.

Landwirtschaft



Die Landwirtschaft ist der größte »Flächenbewirtschafter« in Deutschland. Etwa die Hälfte (46,8 %) der Fläche hierzulande wird landwirtschaftlich genutzt. Davon sind 28 % Grünland und 71 % Ackerland. Die Landwirtschaft sichert die Ernährung und produziert nachwachsende Rohstoffe. Darüber hinaus spielt sie eine wesentliche Rolle für den Erhalt und die Entwicklung der Kulturlandschaft. Mit der zunehmenden Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion sind vielfältige Umwelteinflüsse verbunden. Die Ausbringung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln und der Einsatz von Maschinen wirken auf Boden, Wasser und Luft und können die in der Agrarlandschaft lebenden Tiere und Pflanzen negativ beeinflussen. Erhebliche Umweltprobleme entstehen etwa dann, wenn Nährstoffe im Überschuss auf die Felder, in die Böden und in die Gewässer gelangen. Der Überhang besonders von organischem Wirtschaftsdünger aus der Tierhaltung ist mitverantwortlich für Nitratbelastungen des Grundwassers und Überversorgung von Flüssen, Seen und Meeren mit Nährstoffen. Problematisch ist insbesondere auch der Verlust von Grünland. Die Grünlandfläche hat von 5,3 Mio. ha im Jahr 1991 auf 4,6 Mio. ha 2013 abgenommen. Grünland ist eine wichtige CO₂-Senke und leistet damit einen Beitrag zum Schutz des Klimas. Außerdem ist artenreiches Grünland wertvoll für den Erhalt der biologischen Vielfalt. In jüngster Zeit sind zudem Rückstände von Arzneimitteln aus der Tierhaltung Gegenstand intensiver Untersuchungen und öffentlicher Diskussion.

Die Landwirtschaft steht global vor großen Herausforderungen. Den Ansprüchen einer wachsenden Weltbevölkerung an Lebensmitteln und deren gerechter Verteilung, dem steigenden Bedarf an Futtermitteln, nachwachsenden Rohstoffen und Bioenergie stehen ständig abnehmende Flächenressourcen gegenüber. Die Herausforderung besteht darin, diesen Bedarf auf den heute existierenden landwirtschaftlichen Flächen zu befriedigen und gleichzeitig schädigende Wirkungen auf Umwelt und Natur zu minimieren. Der Faktor Fläche gewinnt damit unter dem Aspekt einer nachhaltigen und effizienten Flächennutzung zunehmend an Bedeutung.

Problem Stickstoff

Stickstoff (N) ist das wichtigste Element für pflanzliches Wachstum. Er kann von Pflanzen – mit Ausnahme stickstofffixierender Leguminosen – nicht in gasförmigem Zustand aufgenommen werden. Eine Düngung mit pflanzenverfügbaren Stickstoffverbindungen kann die Erträge und so auch die tierische Produktion bedeutend steigern. Die Versorgung mit Stickstoff sichert damit die Nahrung der auf sieben Milliarden Menschen angewachsenen Weltbevölkerung, führt aber auch zu negativen Veränderungen von Ökosystemen und trägt über Lachgas (N₂O)-Emissionen zum Klimawandel bei. In den vergangenen 100 Jahren hat der Mensch den globalen Stickstoffhaushalt durch den Einsatz von industriell hergestelltem Dünger maßgeblich verändert. Als Folge der intensivierten



Landwirtschaft sind Lebensräume, die sich in der bäuerlichen, vorindustriellen Landwirtschaft entwickeln konnten, verloren gegangen. Damit wurden auch viele der dort ansässigen stickstoffempfindlichen Arten verdrängt oder dezimiert.

Um die Weltbevölkerung ausreichend mit Eiweiß versorgen zu können, müssen pro Jahr um die 25 Mio. t Stickstoff in der menschlichen Nahrung enthalten sein. Weltweit werden jedes Jahr rund 100 Mio. t mineralischer N-Dünger in die belebte Umwelt eingebracht. Weniger als die Hälfte des darin enthaltenen Stickstoffs findet den Weg in die geernteten Nahrungs- und Futtermittel. Die Effizienz beim Düngen ist verbesserungs-

würdig. Dies gilt für den Einsatz mineralischer N-Dünger und auch für die Anwendung von organischen Düngern wie Gülle und Stallmist. Bereits in den Ställen, bei der Lagerung und schließlich bei der Ausbringung auf dem Feld geht pflanzenverwertbarer Stickstoff verloren – im Wesentlichen als Ammoniak in die Atmosphäre. Die Folgen für die Umwelt sind erheblich. Das aus Ammoniak gebildete Lachgas (N_2O) trägt 300-fach stärker als CO_2 zum Klimawandel bei. Ammoniak selbst wird als Staub oder mit dem Regen wieder auf den Boden zurückgeführt. In Deutschland gelangen so rund 30 kg Stickstoff auf jeden Hektar, nicht nur auf landwirtschaftliche Nutzflächen, sondern auch auf sensible Lebensräume, die nur sehr wenig Stickstoff vertragen.



DBU-Förderinitiative »Verminderung von Stickstoffemissionen«

Die Gesamtstickstoffbilanz für Deutschland weist einen Überschuss von etwa 100 kg/ha aus. Das politische Ziel der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist es, die Stickstoffausträge pro Hektar auf 80 kg zu senken. Die DBU-Förderinitiative »Verminderung von Stickstoffemissionen« will dazu beitragen, Stickstoffverluste in der Landwirtschaft zu senken und unerwünschte Stickstoffausträge in die Umwelt so weit wie möglich zu vermeiden. Die Düngermenge muss gerade so hoch sein, um den Bedarf der

Nutzpflanzen zu decken. Es gilt, die Vorhersage der optimalen Düngermenge weiter zu verbessern. Insbesondere müssen die Stickstoffverluste vorrangig bei der organischen Düngung verringert werden. Die Nährstoffüberschüsse in Regionen mit starker Tierhaltung werden eine Aufbereitung zumindest eines Teils der organischen Dünger notwendig machen, damit die darin enthaltenen Nährstoffe sinnvoll in den Ackerbauregionen als Dünger eingesetzt werden können.

Ziel der DBU-Förderinitiative ist es,

- Verluste an reaktiven Stickstoffverbindungen zu reduzieren und
- die Effizienz der mineralischen und organischen Stickstoffdüngung zu steigern.

Vorrangig zielt die Förderung darauf ab, das Stickstoffmanagement zu optimieren durch:

- a) Maßnahmen zur zeitlich und räumlich gezielten, vom Pflanzenbedarf abhängigen Düngerausbringung,
- b) Technologie- und Verfahrensentwicklungen zur Vermeidung von Stickstoffverlusten bei der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern (Verluste im Stall),
- c) Anwendung modellbasierter Düngereberungskonzepte in der Praxis.



Biomasseschnitte im Winterrapeseedbestand

Sensorgesteuerte Stickstoffdüngung bei Raps

In Deutschland werden auf rund 1,3 Mio. ha Raps angebaut. Beim Rapsanbau treten häufig hohe Stickstoffüberschüsse auf, weil mit dem Kornertrag nur wenig Stickstoff von der Fläche exportiert wird. Die mit den Ernterückständen im Boden verbleibenden Stickstoffmengen können zu Nitratverlusten und Lachgasemissionen führen. Computergestützte Düngesysteme sowie sensorgesteuerte Stickstoffdüngung können die Stickstoffeffizienz verbessern und Stickstoffverluste minimieren – doch sind deren Effekte für die Praxis nicht hinreichend bekannt. Am Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Wissenschaftszentrum Weihenstephan Freising (TU München), werden die Wirkungen

verschiedener Stickstoffdüngungsfaktoren und pflanzenbaulicher Parameter an Winterrapeseed untersucht. Mit Hilfe von Modelldaten zur Energiebilanz und zu CO_2 -Emissionen und unter Anwendung des Umwelt- und Betriebsmanagementsystems REPRO sollen praxisanwendbare Maßnahmen zur Reduzierung von Lachgasemissionen im Rapsanbau abgeleitet werden und in die Düngeberatung einfließen.

Stickstoffdüngungsberatungssystem für Winterweizen

Winterweizen ist mit rund 3 Mio. ha Anbaufläche die bedeutendste Ackerfrucht in Deutschland. Trotz intensiver Forschungs- und Beratungsarbeit gibt es im Weizenanbau hohe Überschüsse bei der Stickstoffbilanz, weil die optimale Dünghöhe erheb-



Winterweizen

lichen jährlichen Schwankungen unterliegt. Eine bedarfsgerechte N-Düngung ist jedoch nur möglich, wenn sowohl der N-Entzug des Bestandes als auch die effektive N-Nachlieferung aus dem Boden zum Zeitpunkt der Düngung hinreichend genau eingeschätzt werden können. Auf der Grundlage historischer N-Steigerungsversuche der Landwirtschaftskammer Niedersachsen und eines dynamischen Simulationsmodells hat das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Christian-Albrechts-Universität Kiel einen Ansatz für eine orts- und jahresspezifische Düngeempfehlung für Winterweizen entwickelt. Die Ableitung des Düngebedarfs erfolgt durch einen speziellen Bilanzansatz. Das Simulationsmodell 'HumeWheat' dient zur jahresspezifischen Anpassung wichtiger

Teilgrößen. Das Konzept ist im internetbasierten Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion e. V. (ISIP) nutzeradäquat dargestellt und soll deutschlandweit Anwendung finden. Dieser Gesamtansatz ist geeignet, zur Minderung der N-Bilanzüberschüsse und der Umweltbelastung bei gleichzeitigem Erhalt des Ertragsniveaus beizutragen.

www.isip.de

Verbesserte Stickstoff- und Phosphat-Effizienz

In der Maisproduktion ist die Stickstoffnutzungseffizienz speziell beim Einsatz organischer Dünger oft nicht zufriedenstellend. Zur Unterstützung der Jugendentwicklung wird Mais per »Unterfußdüngung« mit mineralischen Stickstoff- und Phosphatdüngern



Stall mit Immissionsschutzdamm (östliche Seite)

sowie organisch mit Gülle gedüngt. Bei der Gülleausbringung entstehen gasförmige Ammoniakverluste. Auf leichten Böden ist während der Jugendphase mit Nitratverlagerung in den Unterboden zu rechnen. Ziel eines Projektes der Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, ist es, die vorhandene Technik der Gülleinjektionsdüngung zu einer ganzheitlichen Unterfuß-Düngestrategie weiterzuentwickeln. Dabei soll die bandförmige Gülleapplikation einen gleichwertigen Ersatz zur praxisüblichen mineralischen Unterfußdüngung liefern. Die Mineraldüngeranwendung im Maisanbau könnte so reduziert werden – verbunden mit der Verringerung der Nitratverlagerung und einer besseren Nährstoffaufnahme. Der integrative Forschungsansatz lässt eine umfassende Optimierung der

innovativen Gülle-Depotapplikationen erwarten. Die Kooperation mit der Officialberatung ermöglicht den schnellen Wissenstransfer in die Praxis.

Immissionsschutz bei Stallanlagen

In landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen, speziell in der Umgebung offener Stallanlagen, kommt es infolge gasförmiger Stickstoffemissionen zu Belastungen empfindlicher Ökosysteme. Hier können Immissionsschutzbarrieren – etwa in Form von Erdwällen oder Gehölzpflanzungen – einen wichtigen Beitrag zum Schutz stickstoffempfindlicher Ökosysteme leisten. Für ihren gezielten Einsatz sind allerdings genauere Informationen über den Aufbau und deren Minderungswirkung erforderlich. In einem Verbundprojekt der Landwirtschaftskammer

Niedersachsen und dem Institut für Meteorologie und Klimatologie der Universität Hannover sollen die Auswirkungen von Immissionsschutzbarrieren in der Umgebung von Stallanlagen untersucht werden. Ziel ist es, unter Verwendung eines Modellsystems zu Simulationsergebnissen zu gelangen, aus denen sich die jeweilige Immissionsminderung abschätzen lässt.

Das Gülle-Strip-Till-Verfahren

Ziel eines Projektes des Instituts für Agrar- und Ernährungswissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg ist es, durch geeignete Verfahren der Düngeapplikation und der reduzierten Bodenbearbeitung die Stickstoff-Effizienz zu verbessern. Dadurch soll die Düngermenge reduziert und so die Umweltbelastung minimiert werden. Im Mittelpunkt steht das Gülle-Strip-Till-Verfahren, die gezielte Streifen-Gülleabgabe in Reihenkulturen wie Mais, Rübe oder Raps. In praxisnahen Feldversuchen werden zwei Bewirtschaftungssysteme (konventionelle Bewirtschaftung und Gülle-Strip-Tillage) in einer Maisfruchtfolge untersucht, bei denen jeweils Zwischenfrüchte angebaut und ein Nitrifikationsinhibitor eingesetzt werden. Begleitende Lysimeterversuche und regelmäßige Bodenproben sollen Erkenntnisse über die N-Verlagerung im Boden (Erfassung der N-Austräge im Sickerwasser), den gasförmigen N_2O - und den NH_3 -Emissionen sowie die Pflanzenerträge und die N-Entzüge liefern. Zusätzlich werden das Pflanzen- und Wurzelwachstum und die Erträge ermittelt.



Messung der Ammoniakemission direkt nach der Düngung auf der Versuchsfläche im März 2014



Naturschutz und Biodiversität

Agrarlandschaften sind Lebensraum für viele wildlebende Tier- und Pflanzenarten. Felder, Wiesen, Weiden dienen als Nahrungsgrundlage und bieten Brut- und Rückzugsräume. Die Artenvielfalt in der Agrarlandschaft ist seit Jahren rückläufig. Die landwirtschaftlich genutzten Lebensräume sind aus Naturschutzsicht überwiegend in einem schlechten Zustand. Mit 52 % des Artenbestandes Deutschlands gehören Grünlandstandorte zu den artenreichsten Biotopen Mitteleuropas. Für den zunehmenden Anbau von Energiepflanzen werden häufig Stilllegungs- oder Grünlandflächen umgebrochen. Dadurch gehen wichtige Lebensräume für gefährdete Arten verloren. Die engen Fruchtfolgen im Energiepflanzenanbau bieten Insekten und Vögeln ganzjährig nur wenig Nahrung und erfordern einen hohen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

Die Verschlechterungen der Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen zeigen sich auch in der kritischen Bestandssituation der Vogelarten der Agrarlandschaft. Bei den Brutvögeln sind die Bestände bei Arten des Offenlandes am stärksten rückläufig. In der Agrarlandschaft hat sich die Anzahl der Vögel über die letzten 30 Jahre halbiert. Die meisten Vogelarten, die auf Äckern, Wiesen und Weiden brüten, wie Kiebitz und Uferschnepfe, gehen wegen der hohen Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung weiter im Bestand zurück. Die wichtigsten Ursachen sind der Verlust der Brut- und Nahrungslebensräume durch eine zunehmend intensive Landwirtschaft sowie die Entwässerung von Nutzflächen.



DBU-Förderung: Naturschutz in Agrarlandschaften

Gefährdete Arten und Biotope kommen nicht nur in Schutzgebieten vor. Gerade in der vielfältigen landwirtschaftlich oder forstlich genutzten Kulturlandschaft gibt es noch naturschutzfachlich bedeutsame Lebensräume und Arten, die sich aber nach wie vor im Rückgang befinden. Für ihre Erhaltung sind Naturschutz integrierende Nutzungskonzepte und Maßnahmen nötig. Die Integration von Naturschutzzielen in die Land- und Forstwirtschaft bei sich rasch verändernden ökonomischen Rahmenbedingungen hat für die DBU eine hohe Bedeutung. Naturschutz in genutzten Landschaften zielt auf Räume, in denen die land- und forstwirtschaftliche Produktion im Vordergrund steht, sowie auf Gebiete mit vielfältigen Nutzungsansprüchen.

Im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Nutzung sollen die von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projekte Lösungen für die Praxis erarbeiten. Hierbei kann es sich um die Entwicklung innovativer Methoden, aber auch um konkrete Maßnahmen zum Erhalt von Lebensräumen handeln, wie die folgenden beispielhaften Projekte zeigen.

Förderfähig sind Projekte mit folgenden Zielen:

- Erhöhung der Strukturvielfalt zum Schutz bedeutender Arten;
- Entwicklung von Landnutzungskonzepten, die unterschiedliche Nutzungsansprüche (zum Beispiel Naturschutz, Wasserwirtschaft, Tourismus, Landwirtschaft) zusammenführen und in ausgewählten Räumen erproben;
- Entwicklung und Erprobung von Finanzierungskonzepten zur Honorierung ökologischer Leistungen.

Folgende Projekte aus dem Förderbereich Naturschutz stehen beispielhaft für die Ansätze der DBU Förderarbeit:

Artenvielfalt durch Mahdgutübertragung

In den vergangenen Jahrzehnten hat die bewirtschaftete Grünlandfläche in Mitteleuropa stark abgenommen. Die verbliebenen Grünlandstandorte werden größtenteils intensiv genutzt – mit hohen Düngergaben und frühen Mahdterminen. Daraus resultiert ein Verlust an Artenvielfalt und Biodiversität.



Mahdgutverteilung mit einem Siloladewagen auf einer Renaturierungsfläche

Mit der Mähgut-Aufbringung – also der »Impfung« einer artenärmeren Empfängerfläche mit frischem Mähgut von einer artenreicheren Spenderfläche – kann es gelingen, artenreiche Mähwiesen wiederherzustellen. Die bisherige Extensivierungspraxis durch alleinige Aushagerung hat sich in vielen Fällen als langwierig, teuer und wenig erfolgreich erwiesen. Für die Mähgut-Aufbringung gibt es allerdings bisher kein standardisiertes Verfahren, das die Verschiedenheit der Standorte berücksichtigt und übertragbare Vorgaben macht. Die Wissenschaftler am Institut für Biologie und Umweltwissenschaften an der Carl von Ossietzky Universität (Oldenburg) haben nun ein standardisiertes und differenziertes Verfahren zur Wieder-

herstellung oder Neuschaffung von artenreichen Mähwiesen erarbeitet. Danach ist die Mähgut-Aufbringung sowohl aus ökologischer Sicht am besten geeignet als auch die kostengünstigste und effektivste Methode, um artenreiche Mähwiesen wiederherzustellen oder neu zu schaffen. Erfolgreich ist die Methode auch ohne vorherige Aushagerung und ohne Oberbodenabtrag – mit Ausnahme stark entwässerter und nährstoffreicher Torfböden. Wesentlich für den Übertragungserfolg sind die Faktoren Bodenwasserhaushalt, Zeitpunkt des Mähgut-Transfers und -auftrags und die Pflege/Bewirtschaftung in den Folgejahren. Die Kenntnisse zur Mähgut-Übertragung sollten künftig stärker für die Praxis des Naturschutzes bekannt gemacht werden.

In einem weiteren Projekt der Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung an der Justus-Liebig-Universität Gießen wird ein Handlungskonzept für die floristische und faunistische Aufwertung artenarmer Auenwiesen durch die Mähgut-Aufbringung erarbeitet. Sie erwies sich auch hier als effizientes Mittel zur Artenanreicherung von artenarmen Grünlandbeständen. Insgesamt konnten über 120 Pflanzenarten, darunter 35 Rote-Liste-Arten mit dem Mahdgut erfolgreich auf ehemalige Ackerstandorte übertragen werden. Die Ergebnisse zeigten, dass die Störung der Grasnarbe durch Fräsen oder Pflügen die Etablierung der Zielarten deutlich fördert. Beide Varianten lieferten gleich gute Renaturierungserfolge. Für die dauerhafte Etablierung der übertragenen Arten spielen sehr individuelle Faktoren, wie der Konkur-

renzdruck durch Samenbank-/Ruderalarten, der residenten Grünlandvegetation sowie das Nährstoffniveau im Boden eine entscheidende Rolle. Außerdem konnte ein positiver Effekt von Altgrasstreifen auf den Übertragungserfolg für die meisten untersuchten Tierarten belegt werden. Allerdings macht sich der Effekt nur dann deutlich bemerkbar, wenn die Grünlandflächen im Juni gemäht werden. Für eine breite Anwendung der Ergebnisse wurde ein Leitfaden zur Auengrünlandrenaturierung im Ulmer Verlag veröffentlicht.

Artenschutzmaßnahmen für Wiesenvögel

Mit der Entwässerung feuchter Niederungen sind in den letzten Jahrzehnten bedeutsame Lebensräume für Wiesenvogelarten wie Rotschenkel, Uferschnepfe, Brachvogel und Kiebitz verloren gegangen. Der Hegering Neuenkirchen (Landkreis Osnabrück) hat Möglichkeiten zum Gelege- und Kükenschutz der Wiesenbrüter auf weitgehend konventionell landwirtschaftlich genutzten Flächen entwickelt und erprobt. Schwerpunkt war es, freiwillig teilnehmende Landwirte für die Vogelfauna ihrer Flächen zu sensibilisieren und ihnen die Verantwortung für einen Bruterfolg der Zielarten Kiebitz, Großer Brachvogel und Uferschnepfe zu übertragen. Erreicht wurde dies durch Schutzmaßnahmen direkt auf den Feldern und Wiesen sowie eine finanzielle Honorierung, sobald sich Brut- bzw. Aufzucherfolg einstellte. Parallel fand eine umfassende Öffentlichkeits- und Aufklärungsarbeit statt, durch die sowohl bei Vertragspartnern als auch Interessierten die Akzeptanz für das Vorhaben



Der Kiebitz ist im Projektgebiet noch zahlreich vertreten.

gefördert wurde. Es entwickelte sich eine intensive und vertrauensvolle Kooperation zwischen Landwirten, Jägern, Ornithologen und Naturschützern. Durch die Gelegeschutzmaßnahmen konnten für die Zielarten deutlich höhere Schlupfraten erzielt werden, als in vergleichbaren anderen norddeutschen Wiesenvogelschutzgebieten. Der Ansatz der erfolgsorientierten Honorierung der ökologischen Leistung und speziell des gezielten Gelegeschutzes kann in Schutzgebieten eine flankierende Maßnahme des Wiesenvogelschutzes darstellen. Besonders sinnvoll ist dieser Ansatz jedoch außerhalb von Schutzgebieten, um den dort brütenden Arten einen Mindestschutz zu gewähren.



Das Nachhaltigkeitszertifikat soll künftig Agrarholzflächen kennzeichnen, die nach besonderen umwelt- und naturschutzfachlichen Kriterien bewirtschaftet werden.

Nachhaltigkeitszertifikat für Agrarholz

Die Fläche an Kurzumtriebsplantagen – schnellwachsende Agrarholzplantagen – ist in Deutschland derzeit im Vergleich zu anderen Energiepflanzen wie Raps und Mais, die auf mit einer Fläche von über 2 Mio. ha angebaut werden, mit rund 10 000 ha noch eher klein. Der Anbau von Holz als Bioenergieträger ist aber aus Kostengründen interessant und kann umweltschonend erzeugt werden. Hierzu entwickelte das Internationale Institut für Wald und Holz NRW (Münster) ein TÜV-/DIN-geprüftes Nachhaltigkeitszertifikat. Es regelt die nachhaltige, umwelt- und klimafreundliche Anlage, Bewirtschaftung und Ernte dieser Flächen und geht dabei über geltende Standards hinaus. Ziel ist es, den Natur- und Wasserhaushalt und die

biologische Vielfalt nicht zu beeinträchtigen, großflächige Monokulturen zu vermeiden, die Lebensraumvielfalt zu erhöhen und das Risiko für Schädlinge und Krankheitsbefall zu senken. Flächenbesitzer können ihre Kurzumtriebsplantagen mit dem Logo »Agrarholz nachhaltig angebaut« zertifizieren lassen. Das Zertifikat sichert Ökostandards und ist jeweils für fünf Jahre gültig. In dieser Zeit wird der Betrieb mindestens zweimal kontrolliert. Anschließend kann das Zertifikat nach erneuter Prüfung um fünf Jahre verlängert werden. Zertifizierte Betriebe können gegenüber konventionellen in Zukunft einen Marktvorteil erringen. Informationen zum Zertifikat gibt es unter www.agrarholz-nachhaltig-angebaut.de.



Werden Uferrandstreifen an den Kleingewässern angelegt, hilft das vielen Amphibienarten.

Amphibienschutz in der Landwirtschaft

Im norddeutschen Tiefland, vor allem in seinem nordöstlichen Teil, befinden sich eine Vielzahl von Kleingewässern. Diese wie auch die angrenzenden, meist ackerbaulich genutzten Flächen sind oft auch Lebensraum für bedrohte Amphibienarten und bieten ihnen letzte wichtige Rückzugsorte. Hohe Nährstoffeinträge und hohe Verlusten bei der Querung von Ackerflächen gefährden den Erhalt der Amphibien. Das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) in Müncheberg hat deshalb ein tragfähiges, finanzierbares und nachhaltiges Konzept für den Amphibienschutz in intensiv genutzten Ackerbaugebieten erarbeitet. Gemeinsam mit Landwirten wurden rund 1 500 ha Ackerland in Ostbrandenburg beispielhaft

für den Amphibienschutz umgestaltet. Die erarbeiteten Entscheidungshilfen für Landwirtschaft, Naturschutz und Politik berücksichtigen Aspekte von Wirtschaftlichkeit und Naturschutz und sind auf andere Gebiete in Deutschland übertragbar. Im Ergebnis ist Amphibienschutz auch unter den heutigen Bedingungen des Ackerbaus möglich. Dafür sind Anpassungen in der Landwirtschaft notwendig und auch möglich. Das erfordert zwar vereinzelt Ausgleichszahlungen, verursacht aber keine größeren finanziellen Einbußen für die Landwirte. Insbesondere auf zwei Wegen lässt sich die hohe Sterblichkeitsrate der Tiere an Land vermindern: Erstens durch das Anlegen und Verknüpfen naturnaher Strukturelemente, besonders von linienförmigen Feldsäumen, Hecken



Beim versuchten Pflügen einer vernässten Ackerfläche (an einem Senkenrand) entstandene tiefe Fahrspur

und Gewässerrändern, die lange Wanderungen der Tiere über Ackerflächen vermeiden helfen. Zweitens durch ein Anpassen der Landbewirtschaftung: So kann Mineraldünger zielgenau in den Boden injiziert werden, statt ihn großflächig zu verstreuen. Auch ein zeitliches Verlagern der Düngetermine ist machbar. Pflügen kann oft durch eine Bodenbearbeitung mittels Schwergrubber ersetzt werden. Das Verschieben schädigender Bewirtschaftungsmaßnahmen um lediglich drei bis fünf Tage hilft dem Amphibienschutz. Neben Handlungsempfehlungen wurde deshalb auch an einem Frühwarnsystem für die Vorhersage verstärkter Amphibienaktivität auf Ackerflächen gearbeitet. Die Ergebnisse liegen als Handbuch »Amphibienschutz in kleingewässerreichen Ackerbaugebieten« vor, das unter www.naturundtext.de/shop bestellt werden kann.

Schutz von Ackersenken

Temporär trockenfallende Standorte auf Teichböden, an Flussufern und in Ackersenken beherbergen eine vielfältige Flora aus überwiegend kurzlebigen Arten. Aktuelle Untersuchungen aus Brandenburg und Westpolen belegen, dass einige der saisonal vernässten Ackersenken floristisch sehr gut ausgestattete Standorte der Schlammbodenvegetation darstellen. Durch die Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion sind viele der Arten auf Ackerstandorten stark zurückgegangen. Bei regelmäßiger extensiver Ackerbewirtschaftung können die Ackersenken in Zukunft aber eine Schlüsselfunktion für den Erhalt dieser Pflanzenformation spielen.



Farbenfrohe einjährige Brache auf Schutzacker am Kirchberg bei Wohlmuthausen (Thüringer Rhön)

Bisher ist kaum bekannt, welche populationsökologischen Ansprüche die Zielarten besitzen und wie sie auf die verschiedenen Bewirtschaftungsfaktoren reagieren. Ziel eines Vorhabens am Lehrstuhl für Renaturierungsökologie der TU München (Freising) ist die Entwicklung eines Schutzkonzepts für die spezifischen Lebensgemeinschaften saisonal vernässter Ackersenkens. Grundlage ist ein breit angelegter Bewirtschaftungsversuch sowie Diasporenbankanalysen und Keimungsexperimente. Ein überregionaler Vergleich verschiedener Standorte dient dem Ziel, die auf die Artengemeinschaften hauptsächlich wirkenden Umweltvariablen herauszuarbeiten und so in Brandenburg und Westpolen Vorranggebiete für den Schutz der Ackersenkensvegetation auszumachen. Auf der Basis eines Populationsmodells können

gezielt Empfehlungen für eine nachhaltige Landwirtschaft in den Vorranggebieten gegeben werden. Die Forschungsergebnisse werden in Kooperation mit den zuständigen Naturschutzbehörden und Landwirten in einem Leitfaden für den nachhaltigen Schutz der Ackersenkens zusammengeführt.

100 Äcker für die Vielfalt

Ein Kooperationsprojekt der Universitäten Göttingen und Kassel sowie des Deutschen Verbands für Landschaftspflege (DVL) verfolgt das Ziel, ein nachhaltiges Schutzgebiets-Netzwerk zum Erhalt selten gewordener Ackerwildkräuter und -gesellschaften in Deutschland zu konzipieren und umzusetzen. Auf mindestens 100 geeigneten Ackerstandorten soll eine entsprechend ausgerichtete Bewirtschaftung langfristig sichergestellt



Felderchenfenster im Wintergetreide im zeitigen Frühjahr

werden und damit dem voranschreitenden Artenschwund der Ackerwildkräuter begegnen. Eine Machbarkeitsstudie zeigte, dass trotz der drastischen Verarmung der Ackerwildkrautvegetation (noch) zahlreiche entwicklungsfähige und dringend zu sichernde Bestände vorhanden sind, um ein Netz an Schutzäckern in Deutschland zu errichten. Ein Instrumenten-Mix aus Agrarumweltprogrammen, Mitteln aus der Eingriffs-Ausgleichs-Regelung etwa über »produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen« und spezifischen Instrumenten der Länder soll die Flächen und deren angepasste Bewirtschaftung dauerhaft absichern. Die Bemühungen zur Sicherung und zum Erwerb von geeigneten Flächen ziehen sich oft über mehrere Jahre hin. Es muss zunächst ein »Eingreifer« zur Verfügung stehen, ein geeigneter Träger gefunden sowie verschiedene Akteure über-

zeugt werden, um anschließend die erforderlichen vertraglichen Vereinbarungen auszuarbeiten. Bisher sind über 100 Schutzäcker mit über 350 ha Fläche für mindestens 20 Jahre gesichert. Neben der Einbindung weiterer Flächen gilt es derzeit, die Folgebetreuung des Schutzacker-Netzwerkes über den Projektzeitraum hinaus sicherzustellen. Nähere Informationen unter www.schutzaecker.de.

1 000 Äcker für die Feldlerche

Die Bestände der Feldlerche sind in den letzten Jahrzehnten europaweit stark zurückgegangen. Die Feldlerche wird in Deutschland auf der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel geführt. Als wesentliche Ursache gilt ein zu geringer Bruterfolg in Folge der Veränderung des Ackerbaus in Richtung von großflächigen, schnell und dicht aufwachsenden Wintergetreidebeständen. Ziel eines Gemein-



schaftsprojektes des Naturschutzbundes Deutschland e. V. (NABU) und des Deutschen Bauernverbandes war es, Feldlerchenfenster – kleine, nicht mit einer Feldfrucht eingesäte Flächen – als freiwillige und leicht umzusetzende Naturschutzmaßnahme unter Landwirten und Naturschützern in ganz Deutschland bekannt zu machen. Bundesweit wurden auf über 1 200 Äckern mehr als 5 100 Feldlerchenfenster angelegt. Mehr als 500 Landwirte aus allen Flächenländern beteiligten sich unentgeltlich. Viele Landwirte waren durch die Teilnahme an dem Projekt erstmals mit einer speziellen Artenschutzmaßnahme in Kontakt gekommen. Das Projekt konnte zudem dazu beitragen, gegenseitige Vorurteile zwischen Landwirtschaft und Naturschutz abzubauen. Eine wissenschaftliche Begleituntersuchung belegte, dass Feldlerchenfenster im Wintergetreide eine posi-

tive Wirkung auf die Nutzbarkeit der Flächen für die Feldlerche im Mai und Juni besitzen. Für ihre Wirkung sind die richtige Standortwahl und eine ausreichende Größe und Dichte der Fenster im Getreidebestand (mindestens 2/ha) entscheidend. Als Ergebnis ist festzustellen, dass Landwirte auch ohne Förderung bereit sind, sich an freiwilligen kooperativen Naturschutzmaßnahmen zu beteiligen und dass auch einfache Maßnahmen Erfolge im Natur- und Artenschutz erbringen können. Die Ergebnisse eines Partnerprojektes in Nordrhein-Westfalen zeigten, dass ein finanzieller Anreiz die Bereitschaft der Landwirte zur Anlage von Lerchenfenstern aber noch deutlich steigern kann.

Produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen

Vom Flächenverbrauch durch Siedlung und Verkehr sind in Deutschland mehrheitlich land- und forstwirtschaftliche Flächen betroffen. Die naturschutzrechtlich erforderliche Kompensation erfolgt ebenfalls vorwiegend auf landwirtschaftlichen Flächen. Täglich gehen so knapp 80 ha an Fläche verloren. Auch vor dem Hintergrund des anhaltend hohen Verlustes an Biodiversität in der Kulturlandschaft wurde am Lehrstuhl für Landschaftsökonomie der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald untersucht, inwieweit ein zielgerichteter, produktions- und schlagintegrierter Einsatz von Kompensationsmaßnahmen zu effizienten Problemlösungen für Landwirtschaft und Naturschutz beitragen kann. Produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen (PIK)-



Mohnwiese

Maßnahmen sind Kompensationsmaßnahmen zur ökologischen Aufwertung landwirtschaftlicher Flächen, wobei eine Bewirtschaftung der Flächen (»Produktion«) aufrechterhalten bleibt. Wesentliches Projektziel war es, die maßgeblichen rechtlichen, ökonomischen, naturschutzfachlichen und institutionellen Bedingungen für produktions- und schlagintegrierte Kompensationsmaßnahmen zu analysieren und Vorschläge zur Fortentwicklung der Eingriffsregelung zu erarbeiten. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens können als Grundlage für eine Rechtsverordnung über die produktionsintegrierte Kompensation genutzt werden. Von entscheidender Bedeutung sind dabei das Verhältnis zu den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft, die Bewertungs- und

Bewirtschaftungsparameter für landwirtschaftliche Flächen sowie die Vorgaben zur rechtlichen Sicherung der Kompensationsmaßnahmen. Vielfältigen Möglichkeiten produktionsintegrierter und funktionsgerechter Kompensation in Agrarlandschaften, wie sie in Fallbeispielen gezeigt werden, steht eine zurückhaltende Kompensationspraxis gegenüber. Dabei zeigt die betriebswirtschaftliche Sicht, dass etwa Ackerwildkrautschutz und Nutzung artenreicher Mähwiesen preiswert, klassische Landschaftspflegeverfahren hingegen unwirtschaftlich sind. PIK-Maßnahmen können einen Beitrag leisten, um die Flächennutzungskonkurrenz zwischen Siedlungsbau, Landwirtschaft und Naturschutz zu vermindern und so den Flächenverbrauch zu reduzieren.

Eingriffsregelung und landwirtschaftliche Nutzung

Um der teilweise geringen naturschutzfachlichen Wirksamkeit herkömmlicher Kompensationsmaßnahmen und dem landwirtschaftlichen Flächenverlust zu begegnen, hat die Thüringer Landgesellschaft (Erfurt) Umsetzungsmöglichkeiten von produktionsintegrierter Kompensation (PIK) und Kurzumtriebsplantagen (KUP) als Kompensationsmaßnahmen erprobt. Ziel war es, Naturschutz aktiv in die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen zu integrieren, um eine naturschutzfachlich sinnvolle sowie landwirtschaftlich verträgliche Kompensation im Sinne der Eingriffsregelung zu ermöglichen. Vor dem Hintergrund vorhandener Informationsdefizite wurden mit der Thüringer Naturschutz- und Landwirtschaftsverwaltung Grundlagen erarbeitet wie die Bewertung von PIK-Maßnahmen, die Kalkulation der Kosten, Maßnahmenkontrollen und Ausnahmeregelungen. Zudem konnten Festlegungen zur Betriebsprämienfähigkeit, zum Verhältnis zu Agrarumweltmaßnahmen und zur Integration in das landesweite Eingriffskompensationskataster initiiert werden. Gemeinsam mit den Unteren Naturschutzbehörden, den Landwirten, dem Thüringer Bauernverband und den Landwirtschaftsämtern wurden PIK-Maßnahmen konzipiert und teilweise umgesetzt. Aufgrund noch weniger Erfahrungswerte ist PIK für Planer mit Unsicherheit behaftet. Allerdings nutzten sie PIK-Maßnahmen als eine Option für die Realisierung von Kompensationsmaßnahmen, wenn andere Maßnahmen an der Flächenverfügbarkeit scheiterten



Die Flächen für die produktionsintegrierten Kompensationsmaßnahmen wurden gemeinsam mit den Landwirten ausgesucht.

und griffen auf die von Landwirten freiwillig eingebrachten Flächen zurück. Wichtig für die tatsächliche Umsetzung von PIK waren die definierten Anwendungsdetails: Für Landwirte zur Vereinbarkeit von Betriebsprämie und PIK, für Naturschutzbehörden und Planer zur Bewertung nach dem Bilanzierungsmodell.

DBU Naturerbe



Die DBU Naturerbe GmbH hat zur Sicherung des Nationalen Naturerbes mittlerweile rund 60 000 ha wertvoller Naturschutzflächen in Besitz genommen. Die überwiegend ehemaligen Truppenübungsplätze zeichnen sich durch Großräumigkeit, Störungsarmut und vor allem durch eine hohe Standortheterogenität aus. Übergeordnetes Ziel ist es, die Biodiversität zu bewahren und zu entwickeln. Im Rahmen einer differenzierten Naturschutzstrategie erfolgt in naturnahen Laubwäldern Prozessschutz, naturferne Nadelbaumbestände werden mit waldbaulichen Maßnahmen in naturnahe Laubwälder überführt und bestehende Offenlandlebensräume werden durch extensive Beweidung und mechanische Pflegemaßnahmen erhalten und entwickelt. Das Zulassen natürlicher Dynamik beziehungsweise das Auslösen dynamischer Prozesse durch anthropogene Eingriffe ist tragendes Element der Naturschutzaktivitäten auf den DBU-Naturerbeflächen. Dabei legt die DBU großen Wert auf den Dialog mit den Menschen vor Ort, um ihr Engagement zu erläutern, für Akzeptanz und Unterstützung ihrer Naturschutzziele zu werben und Beteiligungsprozesse aufzuzeigen.

Weitere Naturerbeflächen in Verantwortung der DBU

Am 28. Mai 2013 unterzeichneten Bundesumweltminister Peter Altmaier, das Vorstandsmitglied der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA), Axel Kunze, der Geschäftsführer der DBU Naturerbe GmbH, Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde, und der Vorsitzende des Kuratoriums der DBU, Hubert Weinzierl, in Dessau den Rahmenvertrag für die Übernahme weiterer 16 000 ha wertvoller Naturerbeflächen durch die DBU Naturerbe GmbH. Mit insgesamt rund 60 000 ha hält die DBU Naturerbe GmbH damit auf 47 Einzelflächen rund die Hälfte der insgesamt 125 000 ha des »Nationalen Naturerbes«, das der Bund in zwei Tranchen langfristig für den Naturschutz sichern wollte. Im Koalitionsvertrag hatten die Regierungsparteien 2005 festgelegt, dass die Bewahrung des nationalen Naturerbes eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe höchsten Ranges sei, bei der die öffentliche Hand vorbildlich voranzugehen habe.

Mit dem ersten Rahmenvertrag 2008 war bereits die Übertragung von 33 Flächen mit rund 46 000 ha Land verbindlich festgeschrieben worden.

Übersicht der weiteren Naturerbeflächen in Verantwortung der DBU:

Bundesland	DBU-Naturerbeflächen	Größe in ha
Bayern	Grabfelder Trockenrasen (Mellrichstadt)	208
	Frauenholz (Oberhinkofen)	471
	Oschenberg	209
Summe		888
Mecklenburg-Vorpommern	Ueckermünder Heide, Teilflächen [Bellin]	1 951
	Kaarzer Holz	2 788
	Gelbensander Forst (Rostocker Heide)	1 005
Summe		5 744
Niedersachsen	Dammer Berge (Damme)	143
	Beienroder Holz (Lehre)	168
	Wohlder Wiesen (Schandelah)	301
Summe		612
Sachsen	Hirschenstein (Hartmannsdorf)	1 932
Summe		1 932
Sachsen-Anhalt	Zeitzer Forst	855
	Roßlauer Elbauen (Roßlau)	1 612
Summe		2 467
Thüringen	Salzunger Vorderrhön (Bad Salzungen/Pless)	1 464
	Pöllwitzer Wald	1 893
	Östliche Hainleite (Seehausen)	450
	Dickkopf Bendeleber Wald (Sondershausen)	417
Summe		4 224
Gesamtsumme		15 867

Mit dem ersten Rahmenvertrag 2008 war bereits die Übertragung von 33 Flächen mit rund 46 000 ha Land verbindlich festgeschrieben worden.



Blick auf die DBU-Naturerbefläche Tennenlohe

Naturschutz- Managementsystem

Zur Unterstützung der Naturerbe-Entwicklungsplanung wurde 2013 damit begonnen, ein Naturschutzmanagement- und Informationssystem auf Basis innovativer zukunftsfähiger Geoinformationssysteme aufzubauen. In einer ersten Ausbaustufe wurden zunächst Module zur Liegenschafts- und Vertragsverwaltung sowie Flächenmanagement und Besucherlenkung installiert. Das Naturschutzmanagement- und Informationssystem soll langfristig dazu dienen, wesentliche Informationen und entscheidende Planungsinhalte allen Beteiligten zur Verfügung zu stellen.

Darüber hinaus wurden Informationen zu den Flächenbetreibern des 2013 neu gegründeten »Nationalen Netzwerks Natur« integriert. Das Nationale Netzwerk Natur ist ein Zusammenschluss von gemeinnützigen und öffentlichen Eigentümern von Grundstücken, auf denen die Ziele des Naturschutzes dauerhaft Vorrang haben. Den im Nationalen Netzwerk Natur vertretenen Organisationen gehören rund 230 000 ha Naturschutzflächen in Deutschland.



Das Delta der Goitzsche

Luftaufnahmen durch Drohnen

Im Juli und September 2013 sind Teile der DBU-Naturerbeflächen Marienfließ und der Goitzsche mit einer unbemannten Drohne befliegen worden. Die Befliegung wurde in Zusammenarbeit mit dem Labor für Photogrammetrie und Fernerkundung der Fachhochschule Frankfurt am Main unter der Leitung von Prof. Dr. Ansgar Greiwe durchgeführt. Für die Aufnahmen kam dafür ein neuartiger Kamera-Prototyp auf einem »Octocopter« zur Erzeugung von Color-Infrarot Luftbildern zum Einsatz, der darüber hinaus auch ein Oberflächenmodell sowie 3D-Bilder erzeugt hat.

Die Bilddaten sind im Rahmen der Qualitätssicherung der aktuellen Biotypenkartierung eingesetzt worden und dokumentieren den Durchbruch des Lober-Leine-Kanals in den Großen Goitzsche-See und die damit verbundenen großflächigen Erosionen in der Fläche als Folge des Hochwasserereignisses an der Elbe.

Der Ablauf einer Drohnenbefliegung erfolgt nach Vorliegen der notwendigen Genehmigungen in folgenden Arbeitsschritten:



UAV-Drohne des Photogrammetrie-Labors der FH Frankfurt

- Erkundung der Fläche vor Ort und Ausbringen und Einmessen der erforderlichen Passmarken,
- Erfassung des Gebietes mit einer Kompaktkamera über die in der Vorplanung ermittelten Flugstreifen,
- die Daten aus den Befliegungen werden kontrolliert und nachbearbeitet,
- Erstellung von verzerrungsfreien und maßstabgetreuen Fotos für die GIS Anwendung,
- Berechnung eines Digitalen Oberflächenmodells und einer Reliefdarstellung.

Als Ergebnis stehen nun aus beiden Befliegungen sehr hoch auflösende Bilddaten für die Biotoptypenkartierung und das langfristige Monitoring dieser Flächen zur Verfügung.

Offenlandmanagement im DBU Naturerbe Prora

Die am Kleinen Jasmunder Bodden gelegene Fläche mit einer Größe von 1 894 ha ist stark von der mehr als 50 Jahre währenden militärischen Nutzung geprägt. Kettenfahrzeuge, Bodenbewegungen und durch Schießübungen hervorgerufene Feuer störten oder vernichteten die Vegetation auf unterschiedlich großen Arealen und in unregelmäßigen Zeitabständen. Sie legten zum Teil den Oberboden frei. Durch diese Flächenbeanspruchung konnten sich störungsgeprägte und -abhängige Offenlandlebensräume wie beispielsweise die feuchten und trockenen Heiden der Seesandebene und der Schmalen Heide oder die kleinflächig noch vorkommenden Sandtrockenrasen der Halbinsel Buhlitz weiter ausprägen. Teilweise wurden die insgesamt rund 450 ha Offenland auch vor der militärischen Nutzung über Jahrhunderte als Weideland genutzt.

Nachdem die militärische Nutzung aufgegeben wurde, setzte eine zeitlich gestaffelte Sukzession ein. Je nach Grad der Bodenfeuchte bedrohen nun Schilf, Erlenaufwuchs, Kiefern- und Ginsterbuschung oder die Ausbreitung des dominanten nährstoffliebenden Landreitgrases den Fortbestand seltener Biotoptypen. Auch der Adlerfarn gefährdet in einigen Bereichen konkurrenzschwache Arten. Nur durch die weitere Nutzung der Fläche kann die hohe Biodiversität gesichert und verhindert werden, dass sich das vom Menschen geschaffene Offenland wieder zum Wald entwickelt.

Die kalkreichen Niedermoore, die Schneidenriede oder die Relikte der Pfeifengraswiesen im Feuchtgebietssaum entlang des Kleinen Jasmunder Boddens werden durch eine späte Mahd im ein- oder mehrjährigen Turnus gepflegt und entwickelt. Das Mähgut wird im Regelfall abgetragen, um die Standorte weiter auszuhagern. Nährstoffarmut ist in der heutigen Normallandschaft eine selten gewordene Qualität und einer der Gründe für das hervorzuhebende Artenspektrum ehemals militärisch genutzter Naturerbeflächen wie Prora.

In anderen Bereichen des Offenlandes werden geschützte Lebensraum- und Biotoptypen und das damit verbundene Artenspektrum über eine extensive Beweidung erhalten und ausgeweitet. Störungen der Vegetationsdecke werden nun statt durch Panzerketten durch Tritt, Wälzen und Fraß von Weidetieren verursacht und Pflanzen- und Tierarten, die davon profitieren, können hier nun in neuen Konstellationen überleben. Ein Beispiel ist die Lubkower Niederung mit ihren ausgedehnten frischen Weiden, ihrem Feuchtgrünland sowie den angrenzenden gefährdeten Sandmagerasen und Halbtrockenrasen. Hier weiden Schafe und einige Ziegen, die so das wertvolle Offenland erhalten und entwickeln.

Ein weiteres Beispiel ist das Strandwallsystem in der sogenannten Seesandebene, die sich südlich der bekannten Feuersteinfelder in der Schmalen Heide fortsetzt.



Schafbeweidung in der Lubkower Niederung

Das Relief des Strandwallsystems ist nur schwach ausgebildet und die Feuersteinwälle sind nach Süden zunehmend mit Sand überdeckt. Die nur leicht erhöhten Strandwälle werden von einer Heidekraut-Heide überzogen. Die Seesandebene, die durch den militärischen Übungsbetrieb weiträumig offen gehalten war, drohte zu dem Zeitpunkt der Übertragung ihren offenen Charakter durch fortschreitende Verbuschung und Wiederbewaldung insbesondere durch Birken und Kiefern zu verlieren. Damit war auch der dort vorkommende FFH-Lebensraumtyp »Trockene Zwergstrachheide« mit flächigen Besenheidebeständen und der typischen Fauna und Flora in seinem dortigen Fortbestand stark gefährdet.



Wasserbüffel in der Seesandebene

Um der besonderen Verantwortung für den Erhalt und die Entwicklung dieses Lebensraumes Rechnung zu tragen, wurde hier mit Wasserbüffeln und Rindern beweidet. In die Beweidungskulisse wurden auch stärker ruderalisierte, das heißt brachgefallene, oder vergraste Flächen mit Entwicklungspotenzial zu FFH-Lebensraumtypen durch Beweidung wie zum Beispiel ausgedehnte ruderale Kriechrasen integriert. Infolge des langjährigen Pflegedefizits war es notwendig, im ersten Schritt, beginnend im Jahr 2009, Gebüsch- und Vorwaldstadien zurückzunehmen und aufzulichten. In Hinblick auf eine halboffene Weidelandschaft blieben Einzelbäume und kleinere Baumgruppen bestehend aus Hängebirke, Stieleiche und Waldkiefer stehen. Diese bereichern zum einen das Landschaftsbild zum anderen stellen sie eine strukturelle Aufwertung dar, indem sie als Singwarte, Ansitzwarte oder Nistplatz verschiedener Vogelarten des Halboffenlandes wie Neuntöter, Raubwürger, Sperbergrasmücke oder Schwarzkehlchen genutzt

werden. Weiterhin dienen sie der Gesundheit und dem Wohlbefinden der Weidetiere als Unterstand bei Witterungsunbilden oder als Schattenspender an heißen, sonnigen Tagen.

Im Jahr 2012 wurde dann die 24 ha große Weidefläche eingezäunt, um nun den offenen Charakter des Landschaftsausschnittes mit den hier vorkommenden Zwergstrauchheiden über eine extensive Beweidung mit Wasserbüffeln und robusten Rinderrassen zu erhalten und zu pflegen. Die Fläche wurde in den ersten zwei Jahren gezielt mit einem hohen Tierbesatz überweidet, um verfilzte Landreitgrasfluren zurückzudrängen und eine Verjüngung der Besenheide zu erreichen. Beide Ziele konnten erreicht werden. Als weiterer Erfolg ist die Ansiedlung von Schwarzkehlchen und Neuntöter in dieser Weidelandschaft zu werten. Nach den beschriebenen »erst-einrichtenden« Maßnahmen wird im Jahr 2014 die Beweidung deutlich extensiviert, um eine Regeneration des FFH-Lebensraumtyps der trockenen Heiden zuzulassen.



Genossen den Blick über die Naturschönheiten von Rügen (v. l.): Bernd Bayerköhler, Vorstandssprecher der Erlebnis AKADEMIE AG, Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel, DBU-Generalsekretär a. D. Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde und Umweltminister Dr. Till Backhaus

Das Naturerbe Zentrum RÜGEN

Inmitten der DBU-Naturerbefläche Prora befindet sich das Naturerbe Zentrum RÜGEN mit Erlebnisausstellung, Naturlabor, Gastronomie und dem 1 250 m langen Baumwipfelpfad, der in einem Aussichtsturm in Form eines Adlerhorstes endet.

Am 24. Mai 2013 wurde das von der DBU geförderte und von der Erlebnis AKADEMIE AG aus Bad Kötzing errichtete und betriebene Zentrum durch Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel und Mecklenburg-Vorpommerns Umweltminister Dr. Till Backhaus eingeweiht. Rund 50 Mitarbeiter sind heute dort beschäftigt. Seit Eröffnung für die Besucher Mitte Juni 2013 haben bereits mehr als 200 000 zahlende Gäste den Aussichtsturm erklommen und die Ausstellung besucht. Das Forsthaus Prora, der ehemalige Verwaltungssitz der Fürstlich Putbuschen Forstreviere,

wurde 2010 von der DBU gekauft und denkmalgerecht saniert. Er ist heute Verwaltungssitz des Naturerbe Zentrums.

Im Umweltinformationszentrum gibt es neben einer interaktiven Dauerausstellung mit 17 Themenräumen zu den landschaftlichen Besonderheiten der Insel Rügen und der DBU-Naturerbefläche Prora auch eine Wechselausstellung.

In unmittelbarer Nähe zum Umweltinformationszentrum befindet sich der 1 250 m lange Baumwipfelpfad mit Aussichtsturm, der einem Adlerhorst ähnelt. Der Baumwipfelpfad führt die Besucher durch die Kronen eines Buchenmischwalds, der als Lebensraum für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten dient. An Erlebnisstationen wie einer Wasserpumpe können die Besucher den Wassertransport



Aus 40 Metern Höhe auf die einzigartige Landschaft des DBU-Naturerbes Prora blicken.

eines Baumes verfolgen. Höhepunkt des Baumwipfelpfades ist eine 82 m über dem Meeresspiegel liegende Aussichtsplattform mit einmaliger Sicht auf den Kleinen Jasmunder Bodden, die Prorer Wiek, Thiessow und die Halbinseln Stedar/Pulitz.

Im Naturlabor können Kinder- und Jugendgruppen sowie Schulklassen experimentieren und die Natur genauer unter die Lupe nehmen. Im August 2013 erhielt das Zentrum durch die Deutsche UNESCO-Kommission eine Auszeichnung als Projekt der UN-Dekade »Bildung für nachhaltige Entwicklung«. So reiht es sich als erstes Projekt auf der Insel Rügen in die bundesweiten Initiativen ein, die das Anliegen einer weltweiten Bildungsoffensive der Vereinten Nationen vorbildlich umsetzen: Sie vermitteln Kindern und Erwachsenen nachhaltiges Denken und Handeln.

Das Naturerbe Zentrum RÜGEN wurde außerdem als erstes öffentliches Passivhaus in Mecklenburg-Vorpommern zertifiziert. Durch das Baukonzept mit energieeffizienten, komfortablen, wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Gebäudestandards wird bis zu 90 % weniger Heizwärme verbraucht als bei herkömmlichen Gebäuden. In dem über 2000 m² großen Bau sind neben einer besonderen Dreifach-Verglasung der Fassade intelligente Wärmenutzungstechnologien verwendet worden. So wird beispielsweise die Abwärme der für die hauseigene Gastronomie notwendigen Kühlzellen für die Warmwasseraufbereitung der Küche genutzt.

Forschung auf DBU-Naturerbeflächen

Die Forschungsmöglichkeiten auf großen, unzerschnittenen und störungsarmen Naturflächen aufgreifend hat die DBU im Rahmen ihres Promotionsstipendienprogramms einen neuen Schwerpunkt mit dem Titel »Forschung auf DBU-Naturerbeflächen – Ökologische Dynamik in Offenland und Wald« initiiert. Wichtige Grundlage des Stipendenschwerpunkts sind folgende Alleinstellungsmerkmale der DBU-Naturerbeflächen:

- Die Flächengröße und die damit verbundene Störungsarmut. Allein 22 Flächen haben eine Größe von über 1 000 ha.
- Die ehemalige militärische Nutzung, die zu einem großräumigen, naturschutzfachlich interessanten Vorkommen von Offenland- und Rohbodenstandorten geführt hat.
- Hohe Wilddichten ebenso wie das Einwandern neuer Arten, wie der Spätblühenden Traubenkirsche. Diese erschweren teilweise erheblich den geplanten Waldumbau hin zu einer standorttypischen Baumartenausstattung mit höheren Laubholzanteilen.
- Eine teilweise kleinräumige Standortheterogenität, aber auch eine große Homogenität in der Bestockung durch junge oder mittelalte Kiefernwälder.



Salzunger Vorderröhön

Im Mittelpunkt der Forschung sollen Prozesse der Sukzession, modifiziert durch Eingriffe des Menschen, der Waldumbau von Kiefernflächen und das Management von Offenlandflächen, die ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen und Fragen des Wildmanagements und der Jagd stehen. Um große inhaltliche und methodische Synergien zwischen den einzelnen Promotionsarbeiten und einen intensiven Informationsaustausch zwischen den Doktoranden zu ermöglichen, sollen sich die Arbeiten auf die zwei benachbarten Naturerbeflächen Oranienbaumer Heide mit einer Größe von 2 102 ha und Kühnauer Heide mit einer Größe von 946 ha konzentrieren. Die acht Promovierenden des neuen Stipendenschwerpunkts kooperieren miteinander und tauschen sich regelmäßig aus.

Neue Trends in der Umweltkommunikation



Mit Schafwolle Nachhaltigkeit zu spinnen, ist das Ziel der Schülerfirma »RGS-Wolle« aus Bad Säckingen.

Um eine ökologisch, ökonomisch, sozial und auch kulturell nachhaltige Entwicklung im nationalen und globalen Maßstab zu ermöglichen, bedarf es einer Veränderung aller Lebensbereiche der Gesellschaft. Dieser Anspruch kann ohne vermittelnde Ebenen, zu denen neben Wissenschaft und Kultur insbesondere die Bildung zählt, nicht gelingen. Bildung bildet insofern eine unverzichtbare Grundlage für die nachhaltige Entwicklung. Zur Unterstützung entsprechender Bildungsangebote wurde 2005 die Weltdekade »Bildung für nachhaltige Entwicklung« von den Vereinten Nationen ausgerufen.

Bildung für nachhaltige Entwicklung

Die UN-Dekade »Bildung für nachhaltige Entwicklung« war in Deutschland ein großer Erfolg. Sie trug wesentlich dazu bei, den Zusammenhang von Bildung und nachhaltiger Entwicklung in die Öffentlichkeit zu tragen. Mit ihren Strukturen förderte sie zudem entschieden die Vernetzung und Zusammenarbeit der unterschiedlichsten Akteure aus Bildung, Politik und Zivilgesellschaft. Es entstanden wichtige Impulse, um neue Akteure zu motivieren und die Grundlagen für die Umsetzung einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Deutschland zu schaffen. Die DBU hat die Dekade mit verschiedenen Förderprojekten nach Kräften unterstützt und auch dafür gesorgt, dass die von ihr geförderten

Bildungsprojekte den Kriterien einer Bildung für nachhaltige Entwicklung entsprachen. Über 250 Förderprojekte der DBU erhielten eine Anerkennung als »Dekade-Projekt«.

Es ist außerordentlich wichtig, dass die gelungene UN-Dekade im Rahmen eines nachfolgenden Weltaktionsprogramms ab 2015 eine würdige Fortsetzung findet. Die jetzt auslaufende Dekade hat gezeigt, dass Bildung für nachhaltige Entwicklung in allen Bereichen des Bildungssystems anschlussfähig ist. Es bedarf weiterhin großer Anstrengungen und wegweisender politischer Entscheidungen, um sie strukturell im deutschen Bildungssystem zu verankern. Dazu möchte die DBU auch in Zukunft beitragen.

Nachhaltige Schülerfirmen

Die innovative Lernstruktur Nachhaltige Schülerfirmen ist hervorragend dafür geeignet, Schülern den Erwerb von Kompetenzen zur verantwortungsvollen und selbständigen Gestaltung der Zukunft zu ermöglichen. Die DBU hat die Erstellung der Handreichung »Nachhaltige Schülerfirmen – Gründen-Umsetzen-Gestalten« im Rahmen des Projektes »Multiplikatoren Ausbildung Nachhaltige Schülerfirmen« der Freien Universität Berlin, Institut Futur, gefördert. Die Handreichung richtet sich an pädagogische Fachkräfte aus dem schulischen Bereich und liefert auch außerschulischen Pädagogen eine wertvolle Auswahl an Materialien.

www.nachhaltige-schuelerfirmen.de

Um die Kommunikation zwischen Nachhaltigen Schülerfirmen zu fördern und Schüler dauerhaft zu motivieren, sich mit nachhaltigem Wirtschaften auseinanderzusetzen, hat die Freie Universität Berlin zusammen mit der Lehrer-Online GmbH und mit finanzieller Unterstützung der DBU ein bundesweites Netzwerk für Nachhaltige Schülerfirmen erschaffen: die »NaSch-Community«, die im März 2014 online ging.

www.nasch-community.de

Stipendien zur Bildung für nachhaltige Entwicklung STIP

Im Rahmen ihres Stipendienprogramms fördert die DBU die Auseinandersetzung mit den wissenschaftlichen Fundamenten einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Hier seien drei aktuelle Promotionsvorhaben hervorgehoben:

Der DBU-Stipendiat Benjamin Steffen untersucht in einer qualitativen Studie, über welche Handlungs- und Deutungsmuster Biologie- und Politiklehrkräfte verfügen, um die Lernprozesse ihrer Schüler bezüglich der ethischen Bewertungs- und Urteilskompetenz einzuschätzen. Die Ergebnisse der Studie sollen aufzeigen, wie die Aus- und Weiterbildung von Biologielehrkräften hinsichtlich des Kompetenzbereichs Bewertung verbessert werden kann.

Unter dem Titel »Bildung für nachhaltige Entwicklung als Reflexion der Intuition. Rekonstruktion der Welt- und Menschenbilder von Jugendlichen im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung« führt die Stipendiatin Anne-Katrin Holfelder eine qualitative Studie durch, um implizite Orientierungen von Jugendlichen



Workshop für Schüler des »denkmal aktiv«-Projekts im Studentendorf Schlachtensee

im Alter von 16–18 Jahren hinsichtlich nachhaltiger Entwicklung zu rekonstruieren.

Das Forschungsvorhaben »Bildung für nachhaltige Entwicklung im Chemieunterricht – Ein Projekt zur Praxisinnovation über die Stärkung der Lehrerexpertise« von Dr. Mareike Burmeister hat zum Ziel, eine fundiertere Berücksichtigung der Bildung für nachhaltige Entwicklung im Fachunterricht Chemie und der Lehramtsausbildung Chemie zu unterstützen. Dazu werden die vorhandene Lehrerexpertise untersucht und unterstützende Materialien für den Chemieunterricht der Sekundarstufe I entwickelt.

Schüler schützen Kulturerbe

»Umwelt und Kulturgüterschutz« bildet ein weiteres Tätigkeitsfeld der DBU, das ebenfalls gute Ansätze für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung bietet. So sind etwa national bedeutende Kulturlandschaften und Gartenanlagen ein Reservoir von Kultur und Natur, deren Einzigartigkeit und Schutzwürdigkeit es zu vermitteln gilt. Der Denkmalschutz bietet zudem viele Überschneidungen mit dem Umweltschutz, so etwa durch die



Zunehmendes Interesse an informeller Umweltbildung

Zusammenhänge von Umweltverträglichkeit, Ressourcenschonung und Umwelteinflüssen im Kulturgut, und kann über seine historisch-kulturelle Dimension Impulse für die Diskussion sozialer Werte geben.

Die DBU unterstützt die Auseinandersetzung von Schülerinnen und Schülern mit umweltrelevanten Themen im Rahmen der bundesweiten Initiative »denkmal aktiv – Kulturerbe macht Schule« der Deutschen Stiftung Denkmalschutz, die Schüler für den Denkmalschutz sensibilisieren möchte. Schirmherrin der bundesweiten Initiative ist die Deutsche UNESCO-Kommission. Schüler ab der fünften Klasse setzen sich in frei gewählten Projekten intensiv mit der historisch gewachsenen Umwelt auseinander und werden dabei mit je rund 2 000 EUR unterstützt. Im Schuljahr 2013/14 fördert die DBU das Thema »Energetische Sanierung und Denkmalschutz« in Verbindung mit innovativen methodischen Ansätzen der schulischen Vermittlung.

Während die kognitiv überzeichneten Ansätze früherer Jahrzehnte einen stetigen Rückgang erfuhren, gewannen Ansätze der informellen Umweltbildung in Deutschland, in Zusammenhang mit einer generell stärkeren Beachtung des informellen Lernens, in den letzten 20 Jahren an Bedeutung.

Lernorte informeller Umweltbildung

Lernorte informeller Umweltbildung sind typischerweise Orte, an denen sich Menschen, oft in großer Zahl, aufhalten, die weniger die Information als vielmehr Erlebnisse und Unterhaltung suchen. Solche Orte sind beispielsweise Nationalparke, Zoologische Gärten, Planetarien, Museen oder in wachsendem Maße auch Freizeitparks. Anders als der Großteil der Besucher erkennen mittlerweile viele dieser Einrichtungen das Bildungspotenzial der eigenen Lokalität und haben ein deutliches Interesse daran, behutsam Lernprozesse in Gang zu setzen.



Ein junger Besucher als Wettermoderator im »Wetterstudio Wolke 7«, einer Station im Kindermuseum Klip Klap

Diese Lernorte sollten einen breiten Zugang zum Thema eröffnen, Alltagsbezüge herstellen, Zusammenhänge aufzeigen und Unsichtbares visualisieren. Informelle Umweltbildung sollte zu einem nachhaltigeren Lebensstil motivieren und Wege dorthin aufzeigen, ohne im Detail vorzugeben, wie ein »nachhaltiger Alltag« auszusehen hat. Methodisch ergibt sich eine große Palette an Gestaltungsarten im Bereich des selbst-entdeckenden und interaktiven Lernens. Erhebliche Chancen bietet das informelle Lernen nicht nur für Kinder und Jugendliche, sondern insbesondere auch für die Zielgruppe der Erwachsenen, da diese von formalen Bildungsinstitutionen immer weniger erreicht wird.

Attraktiv aufbereitete Themen in Ausstellungen

Durch die Möglichkeit, Themen attraktiv aufzubereiten, bieten informelle Lernangebote wie Ausstellungen ein großes Potenzial für die Vermittlung von Nachhaltigkeitsthemen. Eine wichtige Zielgruppe dieser Angebote sind Kinder und Jugendliche. Folgende Ausstellungen widmen sich dabei dem Thema Klimawandel.

Den Klimawandel spielerisch begreifen können Kindergarten- und Grundschulkindern seit Mai 2012 in der DBU-geförderten Erlebnisausstellung »Wolken, Wind und Wetter« des Kindermuseums KLIPP KLAPP in Oelde. Als kleine Wetterforscher erkunden sie an Spiel-



Erlebniszentrum Naturgewalten Sylt

stationen, wie Wetter und Klima entstehen und vom Menschen beeinflusst werden. Dabei können etwa Luftdruck, Regenmenge und Windstärke untersucht werden. Unter Veränderung einzelner Parameter, wie Temperatur oder CO₂-Gehalt, wird in interaktiven Simulationen veranschaulicht, wie der Mensch auf das Klima einwirkt.

Das DBU-geförderte Modul »Klimawandel/ Klimaschutz« im Kinder- und Jugendmuseum EnergieStadt des Umweltzentrums NaturGut Ophoven nimmt zusätzlich andere Weltregionen in den Fokus. Kinder zwischen sieben und zwölf Jahren erfahren hier Folgen und Konsequenzen des Klimawandels auf verschiedenen Kontinenten für Menschen,

Tiere und Pflanzen. So wird die Notwendigkeit verdeutlicht, den Klimawandel aufzuhalten und Anpassungsstrategien zu entwickeln. Ein »Highlight« ist der virtuelle Austausch von Schulklassen und anderen Besuchern mit dem Erlebniszentrum Naturgewalten auf Sylt.

Durch eine evolutionäre Perspektive macht die Ausstellung »HALtech in der Urzeit« des Bildungszentrums Bippin-Kuhlhoff den Unterschied zwischen natürlichem und anthropogen verursachtem Klimawandel deutlich. Sie führt insbesondere Kinder der vierten bis siebten Schuljahre an die komplexe Thematik des Klimawandels, der Erdgeschichte und der Lebenswelt »Ur-Nordsee« heran. Dabei kommen unter anderem eine

48. BUNDESWETTBEWERB

30. Mai bis 2. Juni 2013 in Leverkusen



DBU-Juror Felix Gruber (2. v. r.) mit den Preisträgern des DBU-Sonderpreises bei Jugend forscht 2013 (v. l.): Jonas Engelhard, Phillipp Schönhoff, Lasse Roth und Eva-Lena Stange

Ausgrabungsstätte im Außenbereich und die neue Medientechnologie »Augmented Reality« im Ausstellungsbereich in Form eines virtuellen Aquariums zum Einsatz. Parallel werden Jugendliche aus »bildungsfernen« Schichten zu Ausstellungsguides ausgebildet.

Jugend forscht Umwelttechnik

Gerade junge Menschen lassen sich auch über Wettbewerbsformate für den Umweltschutz motivieren. Daher unterstützt die DBU den renommierten Talentwettbewerb »Jugend forscht« mit einem Sonderpreis »Umwelttechnik«. Für Alumni des Wettbewerbs hat die DBU zusätzlich mit Jugend forscht e. V. eine Veranstaltungsreihe »PerspektivForen« entwickelt. Ziel dieser interdisziplinären Veranstaltungen ist es, den

fachlichen Austausch von Fachleuten mit »Jugend forscht«-Nachwuchskräften über gesellschaftliche Herausforderungen und Zukunftsfragen rund um das Thema Nachhaltigkeit auszubauen. So fand in Kooperation mit der DESERTEC Foundation beispielsweise im Klimahaus Bremerhaven eine Diskussion zum Zukunftsthema »Wüstenstrom« statt.

Die Jungforscher sollen dadurch gefördert und gleichzeitig als Multiplikatoren gewonnen werden, um Gleichaltrige für naturwissenschaftliche Themen mit Schwerpunkt Umwelttechnik zu begeistern.



Unter die Lupe genommen: Jugendliche erkunden die wilde Natur im Nationalpark Kellerwald-Edersee.

Neue Konzepte gegen die Naturentfremdung

Im Bereich der Umweltkommunikation liegt der Anteil der von der DBU geförderten Naturschutzvorhaben seit Jahren konstant bei mehr als 30 % der Förderprojekte. Ein Kernthema vieler Projekte ist die anhaltende Naturentfremdung junger Menschen, durch die das Bewusstsein von Natur immer mehr in den Hintergrund tritt. Ein wichtiger Grund dafür wird in der heutigen Lebensweise junger Menschen gesehen, die ihren Alltag zunehmend in geschlossenen Räumen verbringen und Natur nur noch durch die Glasscheibe oder über den Bildschirm wahrnehmen.

Die Naturschutzprojekte der DBU gegen die Naturentfremdung zielen insbesondere darauf ab, junge Menschen zurück in die Natur zu bringen, die direkte Wahrnehmung von Natur zu ermöglichen und ein positives Naturbewusstsein zu vermitteln.

Hierbei sind sehr unterschiedliche Wege gangbar: klassische Angebote an Umweltbildungseinrichtungen ebenso wie Ansätze einer sogenannten Bescheidenheitspädagogik, die auf ein starkes Naturerlebnis bei möglichst geringem infrastrukturellen Aufwand setzt. Für die Umweltbildung liegt die



GPS-Geräte

Herausforderung darin, den jungen Menschen entsprechende Freiräume für eigene Naturerfahrungen ohne Bevormundung und Dirigismus zu eröffnen. Die von jungen Menschen so geschätzten digitalen Medien können hierbei eine wichtige Unterstützungsfunktion ausüben, sofern sie nicht zum Hauptgegenstand des Interesses werden. Die technischen Möglichkeiten des GPS etwa bieten neue interessante Bildungsansätze in Verbindung mit dem Naturerlebnis, so beim Geocaching.

Den Geheimnissen des Nationalparks auf der Spur

Es raschelt leise im Unterholz. In der Dämmerung verschwimmen die Konturen: War es ein Fuchs? Ein Marder? Oder ein Dachs? Einige Schüler schleichen vorsichtig zwischen den Bäumen umher und suchen den Boden nach Spuren ab. Als »Waldscouts & Waldranger« haben sie sich in die verwildernde Natur des hessischen Nationalparks Kellerwald-Edersee aufgemacht und wollen deren Geheimnissen auf den Grund gehen. Im Rahmen einer »Expedition in die Wildnis« leben die Schüler für 24 Stunden in einem einfachen Biwakcamp mitten im Schutzgebiet. Sie versorgen sich nur mit dem, was sie in ihren Rucksäcken mitgebracht haben. Erfahrene Wildnisleiter begleiten sie auf ihre Reise in die abenteuerliche Natur. Die 24-stündige »Expedition in die Wildnis« bildet den Höhepunkt einer fünftägigen Projektwoche in einer Jugendherberge, bei der sich die Schüler eingehend mit dem Verhältnis von Mensch und Natur auseinandersetzen können. Wenn die Schüler nach ihrem Wildnis-Aufenthalt in die Jugendherberge zurückkehren, arbeiten sie ihre Erlebnisse und Erkundungen auf. An den Projektwochen des Wildnisprojektes



Schüler forschen zur nachhaltigen Chemie.

»Waldscout & Waldranger« können Schüler weiterführender Schulen sowie Jugendgruppen und Jugendhilfeeinrichtungen teilnehmen. Nähere Information dazu gibt es unter www.waldscout.de.

Digitale Medien gegen die Naturentfremdung

In einem deutsch-rumänischen Kooperationsprojekt des Vereins zur Förderung des Schulbiologie- und Umwelt-Bildungszentrums Lüneburg e. V. wurden im Schüleraustausch GPS-»Bildungsrouten« zu Schlüsselthemen der BNE durch Schüler entwickelt.

Auf DBU-Naturerbeflächen der gemeinnützigen DBU Naturerbe GmbH sollen zukünftig ebenfalls moderne Geo-Medien zum Einsatz kommen: Derzeit wird eine mobile Applikation zur Besucherlenkung und -information auf der DBU-Naturerbefläche Prora entwickelt und modellhaft getestet.

Naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung

Ein Thema mit besonderer Relevanz für die Umweltkommunikation bildet die Energiewende in Deutschland, wozu im Kapitel zur Energiewende mehr zu finden ist. Hiermit in Zusammenhang steht auch der noch junge Förderschwerpunkt »Naturwissenschaftliche Umweltbildung und -kommunikation«. Hintergrund bildet ein Bedarf an Nachwuchskräften in den mittelständisch geprägten Umwelttechnikbranchen, die für das Gelingen eines nachhaltigen Umbaus der Industriegesellschaft in Deutschland elementar sind.

Der Förderschwerpunkt soll das Interesse junger Menschen an den MINT-Fächern – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik – über attraktive Angebote der Umweltbildung und -kommunikation steigern.



Forscherworkshop »Wasser marsch!«, Pustebume Grundschule, 1./2. Klasse

Schülerlabore als wichtige Vermittler

Besonders geeignete Lernorte für die Vermittlung von naturwissenschaftlicher und technischer Umweltbildung sind die mittlerweile mehr als 300 Schülerlabore in Deutschland. Sie bieten besondere Lernumgebungen für forschendes und experimentelles Lernen. Die DBU hat hier in den vergangenen Jahren rund 30 Modellprojekte zum Förderthema zur Entscheidung gebracht. Schwerpunkte waren beispielsweise die Energietechnik, Nachhaltigkeit in der Chemie, strategische Metalle oder Bioraffinerie, aber auch spezielle Bildungskonzepte zur Unterstützung frühkindlicher Bildung oder zur Förderung von Mädchen für umwelttechnische Berufe.

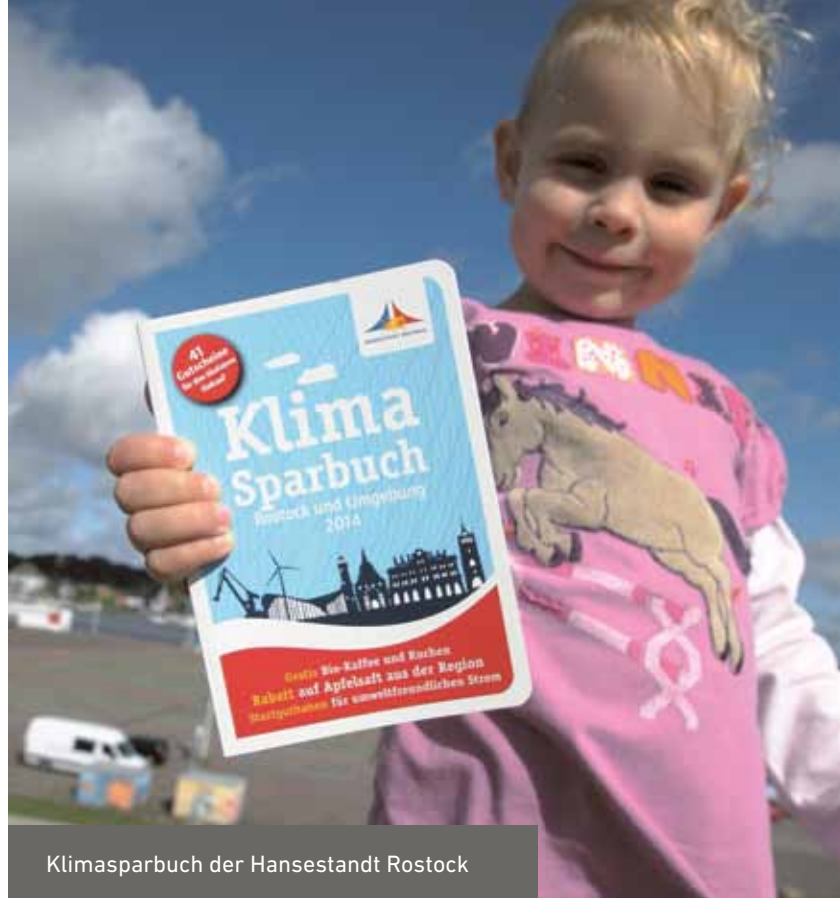
Nachhaltige Chemie

Eines der zentralen Themen der naturwissenschaftlich-technischen Umweltbildung ist die Nachhaltigkeit in der Chemie: Chemische Prozesse bergen ein großes Potenzial, um die Umwelt zu schützen. Bisher fehlen hierzu jedoch weitestgehend pädagogische Angebote sowohl im Unterricht als auch außerhalb der Schule. Eine Reihe von Schülerlaboren widmet sich diesem Thema mit experimentellen pädagogischen Angeboten. Kosmetikprodukte, der tägliche Müll oder Klebstoffe geben dabei beispielsweise Anlass zu Fragen und Experimenten.

Mit verschiedenen Schwerpunkten können Schülerinnen und Schüler solchen Fragen beispielsweise in den aktuell geförderten Schülerlaboren FreiEx der Universität Bremen in Kooperation mit NanoBioLab der Universität des Saarlandes, im Freiland-Labor FLEX der Universität Siegen und im Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor nachgehen. Letztgenanntes erstellt derzeit eine Übersicht über die vorhandenen pädagogischen Angebote zu wichtigen Themen der nachhaltigen Chemie in den mehr als 130 chemischen Schülerlaboren in Deutschland.

Naturwissenschaftlich-technische Themen in Kindergarten und Grundschule

Ein gelungenes Beispiel für die frühkindliche Förderung von naturwissenschaftlich-technischen Neigungen im Umweltbereich stellt das Kinderforscherzentrum HELLEUM in Berlin Marzahn-Hellersdorf dar. Mit DBU-Förderung entstanden dort innovative Lernangebote zur naturwissenschaftlich-technischen Umweltbildung, die insbesondere Kindergarten- und Grundschulkindern forschendes und entdeckendes Lernen ermöglichen. Das Angebot umfasst beispielsweise Workshops für Kindergruppen und Fortbildungen für pädagogische Fachkräfte sowie offene Forschungsangebote für Familien.



Klimasparbuch der Hansestadt Rostock

»Nachhaltiger Konsum – zukunftsfähige Lebensstile«

Die Umweltkommunikation für Wirtschaft und Verbraucher hat einen hohen Stellenwert in der Fördertätigkeit der Stiftung, was auch dem Fokus der Stiftung auf kleine und mittlere Unternehmen Rechnung trägt.

Einen zentralen Ansatzpunkt für Maßnahmen und Projekte bildet der Konsum, dem eine Schlüsselrolle für eine zukünftige nachhaltige Lebens- und Wirtschaftsweise zukommt: Alltägliche Konsumgewohnheiten und Kaufentscheidungen sind oftmals mit negativen Folgen für Natur und Mitwelt verbunden. Aber auch die Anbieter von Produkten und Dienstleistungen stehen in der Verantwortung, die



Jugendherberge Lingen

gesamten Wertschöpfungsketten zu überdenken. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt hat im Jahr 2010 im Bereich der Umweltkommunikation den Förderschwerpunkt »Nachhaltiger Konsum – zukunftsfähige Lebensstile« aufgelegt, der neue Wege für einen ressourcenschonenden, sozial gerechten und achtsamen Konsum unterstützt.

Themen des Förderschwerpunkts

Bisher wurden 29 innovative Vorhaben mit einer Fördersumme von rund 3,8 Mio. EUR gefördert. Inhaltlich liegen die Hauptakzente beim Beschaffungswesen großer Institutionen, bei Verbraucherprojekten mit neuen Anreizsystemen, bei der Wiederverwendung gebrauchter Materialien und bei innovativen Ansätzen des Nachhaltigkeitsmanagements

von Unternehmen. Ein wichtiges Ziel ist dabei, durch Prozessveränderungen entlang der Wertschöpfungskette eine Kreislaufwirtschaft zu fördern.

Klimafreundlicher Konsum

Modellhaft macht der »2050 – Dein Klimamarkt« der Bremer Energie-Konsens GmbH das Thema klimaschonender Konsum erfahrbar. Mit aufklappbaren »Ladenelementen« mietet sich der Klimamarkt in leer stehende Läden ein. In einer beinahe realen Einkaufssituation erfahren die Verbraucher dort, welche Umweltwirkung ihr individuelles Konsumverhalten hat und erhalten eine »CO₂-Rechnung«, der direkt die CO₂-Belastung der einzelnen Waren zu entnehmen ist sowie Tipps für den Alltag, wie sie klimafreundlicher handeln können.



Die Mitgliederbüros der IG Bauen-Agrar-Umwelt nutzen bereits »Fairen Kaffee«.

Wie Kommunen einen klimafreundlichen Konsum unterstützen können, zeigt das »Klimasparbuch« des oekom verlags. Mit regionalen Tipps und Gutscheinen lädt es Bürger, aber auch die regionale Wirtschaft ein, in ihrem eigenen Umfeld klimafreundlich zu handeln. Das Klimaschutzbuch erschien zunächst in einigen Großstädten und wurde in einem aktuellen Modellprojekt weiterentwickelt und an Landkreise, ländliche Regionen und kleine Kommunen angepasst.

Wichtige Institutionen handeln nachhaltig

Eine Ebene höher sind es unter anderem Institutionen, die zu einer nachhaltigeren Wirtschaftsweise aufgerufen sind. Dazu zählt auch die nachhaltige Beschaffung: »Zukunft einkaufen« hat dabei die Beschaffung in Kirche, kirchlichen Einrichtungen und Diakonie/

Caritas im Fokus. »Solidarisch einkaufen« setzt dies in Gewerkschaften um.

Als erster Landesverband im Deutschen Jugendherbergswerk (DJH) haben die »Jugendherbergen im Nordwesten« in den letzten drei Jahren ein nachhaltiges Unternehmenskonzept entwickelt, erfolgreich in die Praxis umgesetzt und im aktuellen ersten Nachhaltigkeitsbericht dokumentiert. Ausgehend von sechs Pileteinrichtungen führt das Modellprojekt den Nachhaltigkeitsgedanken in 34 Jugendherbergen ein – mit Impulsen für die deutschlandweit über 500 Jugendherbergen. Gleichzeitig wird das Programmangebot noch stärker auf eine Bildung für nachhaltige Entwicklung ausgerichtet.

Deutscher Umweltpreis



Nach 2003 war Osnabrück 2013 bereits zum zweiten Mal Schauplatz der Verleihung des Deutschen Umweltpreises. Rund 1 600 geladene Gäste aus dem In- und Ausland fanden sich in der frisch renovierten Osnabrück-Halle ein, um die Leistungen der Preisträger kennenzulernen und die festliche Verleihung der mit 500 000 EUR höchstdotierten Umweltauszeichnung Europas mitzuerleben.

Erstmals in der langjährigen Geschichte des Deutschen Umweltpreises wurden 2013 zwei Frauen mit der hohen Auszeichnung geehrt. Carmen Hock-Heyl, der die Entwicklung und Vermarktung eines ökologischen Gebäudedämmstoffes gelungen ist, und Ursula Sladek, die maßgeblich zur Gründung des ersten Ökostromanbieters in Deutschlands beitrug, nahmen die Preise aus den Händen von Bundespräsident Joachim Gauck entgegen. Wie bereits im Vorjahr führte Moderatorin Katrin Bauerfeind kurzweilig und unterhaltsam durch die Veranstaltung, die wieder in Kooperation mit ZDF/3sat entstand. Dabei erfuhren die Gäste, welche Hürden die Preisträgerinnen überwinden mussten und welche Kreativität, Geschicklichkeit und Ausdauer sie brauchten, um ihre Ideen schließlich in gefragte umweltfreundliche Produkte beziehungsweise Dienstleistungen umzusetzen.

Als Mitglieder der Jury des Deutschen Umweltpreises stellten Dr. Klaus-Dieter Clausnitzer vom Bremer Energie-Institut und Prof. Dr. Eicke R. Weber vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg die Leistungen der Preisträgerinnen vor.

Carmen Hock-Heyl, Nördlingen, gelang es, Dämmplatten aus dem nachwachsenden Rohstoff Hanf für den Hausbau am Markt zu etablieren. Sie setzte sich dabei gegen viele Widerstände durch und baute den gesamten Prozess von der Aussaat des Hanfs über die Produktion der Dämmplatten bis zum Recycling neu auf. »Thermo-Hanf«-Produkte werden seit 2006 erfolgreich auf dem europäischen Markt angeboten.

»Stromrebellin« Ursula Sladek, Schönau, setzte sich nach dem Reaktorunglück von Tschernobyl 1986 für eine sichere und zukunftsfähige Energieversorgung in ihrem Wohnort ein. Aus einer Bürgerinitiative heraus gründete sie 1994 gemeinsam mit ihrem Mann und anderen Mitstreitern den Ökostromanbieter Elektrizitätswerke Schönau (EWS). Die Initiative um Ursula Sladek setzte sich seinerzeit gegen den damaligen Stromanbieter durch und übernahm schließlich 1997 das Schönauer Stromnetz, über das seitdem ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energien vertrieben wird. Die Preisträgerin zeigte damit, wie wichtig die Beteiligung der Bürger für ein Umsteuern in Energiepolitik und Klimaschutz ist.

Vor den zahlreichen Festgästen in der OsnabrückHalle – darunter Bundesumweltminister Peter Altmaier und Niedersachsens Ministerpräsident Stephan Weil – betonte Bundespräsident Joachim Gauck in seiner Festrede, dass Umweltschutz heute nicht mehr gleichbedeutend mit »anstrengenden Ideologien« sei. Vielmehr habe man bei der

Präsentation der Preisträgerinnen Freude empfunden; Freude durch kraftvolle, gestalterische Persönlichkeiten. Es seien Freude und Zuversicht, nicht Angststrategien, die uns erlauben, in Zukunftsräume als Ermutigte einzutreten.

Die ausgezeichneten Erfindungen der Preisträgerinnen machten Mut, die Zukunft eigenverantwortlich und selbstbestimmt meistern zu können, sagte Gauck, weil sie zeigten, dass kleine Schritte mitunter Großes bewirken können. Deutsche Umwelttechnik sei nicht zuletzt deshalb schon heute auf der ganzen Welt gefragt. Und wenn der Lebensstandard in den Schwellenländern weiter steige, werde Umweltschutz umso dringlicher – und deutsche Ideen für nachhaltiges Wachstum dürften Konjunktur haben, so Gauck weiter.

DBU-Generalsekretär Bottermann dankte dem Bundespräsidenten für seine bewegenden Worte. Freude am Umweltschutz zu vermitteln und mit Freude in die Zukunft zu blicken, sei eines der Anliegen der DBU. Neben dem großen Thema Energiewende, das intensiv bearbeitet werden müsse und bei dem sich die DBU ihrer Verantwortung stelle, gebe es weitere wichtige Themen. Arzneimittelrückstände im Abwasser oder der zu hohe Flächenverbrauch in Deutschland dürften nicht aus den Augen verloren werden. So entstehe beispielsweise durch den Anbau von Energiepflanzen für die Biomasseproduktion und durch eine intensive Tierhaltung ein hoher Druck auf die sich verknappenden und verteuernenden Flächen, die ein noch

intensiveres Bewirtschaften mit entsprechenden Umweltauswirkungen zur Folge hätten, sagte Bottermann.

Die kurzweilige Festveranstaltung wurde mit musikalischen Einlagen der »greenbeats« und der »the Art Act & tAp dAncer« aufgelockert.

Der Deutsche Umweltpreis ist nicht nur aufgrund seiner hohen Dotierung der wichtigste nationale Umweltpreis, dem auch große internationale Anerkennung zukommt. Aus den Vorschlägen, die von den dazu berechtigten Institutionen und Einrichtungen bei der Geschäftsstelle der DBU zur Begutachtung eingegangen sind, wählte eine unabhängige, hochkarätig besetzte Jury nach den Prüfkriterien Innovation, Modellhaftigkeit und Umweltentlastung die besten Vorschläge aus. Auf dieser Grundlage traf das Kuratorium der DBU seine Entscheidung. Folgende Personen gehörten der Jury zum Deutschen Umweltpreis 2013 an:

Dr. Carsten Bühner	ECO 5 GmbH, Träger des Deutschen Umweltpreises 2009
Dr.-Ing. Klaus-Dieter Clausnitzer	Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Bremen
Jochen Flasbarth	Präsident des Umweltbundesamtes, Dessau
Christiane Grefe	Die Zeit – Redaktion, Berlin
Prof. Dr. Monika Hilker	Freie Universität Berlin, Angewandte Zoologie/Ökologie der Tiere, Berlin
Prof. Dr. Claudia Kemfert	Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin
Prof. Dr. Sabine Schlacke	Westfälische Wilhelms-Universität, Fachbereich 3: Rechtswissenschaft, Geschäftsführende Direktorin des Instituts für Umwelt- und Planungsrecht, Münster
Hermann Josef Schulte	Geschäftsführer der HJS Emission Technology GmbH & Co. KG, Menden, Träger des Deutschen Umweltpreises 2003
Prof. Dr. Georg Teutsch	Wissenschaftlicher Geschäftsführer des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung – UFZ, Leipzig
Prof. Dr. Wiltrud Treffenfeldt	R&D Director Europe, Middle East and Africa, Dow Europe GmbH, Horgen, Schweiz
Dr. Armin Ulonska	BASF SE, Ludwigshafen
Prof. Dr. Joachim von Braun	Direktor des Zentrums für Entwicklungsforschung (ZEF Bonn), Universität Bonn und Abteilungsleiter wirtschaftlicher und technologischer Wandel, Bonn
Prof. Dr. Dr. h. c. Ernst Ulrich von Weizsäcker	Träger des Deutschen Umweltpreises 2008
Prof. Dr. Eicke Weber	Leiter des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme, ISE, Freiburg
Pia Zimmermann	Hessischer Rundfunk, Frankfurt
Dr. Christoph Zschocke	Geschäftsführender Gesellschafter der ÖKOTEC Energiemanagement GmbH, Berlin



Symposium: »Energiewende in aller Munde«

Bereits am Vortag der Umweltpreisverleihung fand das vom Rat der Umweltpreisträger organisierte Symposium zum Thema »Energiewende in aller Munde – aber in wessen Händen?« zu Ehren von Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde statt. Den Einleitungsvortrag hierzu hielt Prof. Dr. Garabed Antranikian, Umweltpreisträger des Jahres 2004. Er wies darauf hin, dass zum Gelingen der Energiewende ein Schulterschluss von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft in Deutschland notwendig sei. Nach einem Grußwort von DBU-Generalsekretär Dr. Heinrich Bottermann führte Prof. Dr. Klaus Töpfer, Umweltpreisträger des Jahres 2002, die poli-

tische Dimension des Themas Energiewende aus. Töpfer wies unter anderem darauf hin, dass die Energiewende für die Unternehmen in Deutschland – global agierende Konzerne ebenso wie Klein- und Mittelständler – eine große Chance darstelle, mit dem dafür entwickelten Know-how Exportmöglichkeiten für einen weltweiten Markt zu erschließen.

Prof. Dr. Joachim Luther vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Umweltpreisträger des Jahres 2005, unternahm den Versuch, die Energiewende aus wissenschaftlicher Sicht einzuordnen, und gab dabei zahlreiche Hinweise auf die technischen

Möglichkeiten eines modernen Stromversorgungssystems der Zukunft. Seiner Darstellung zufolge befinden wir uns derzeit in der zweiten Phase der Energiewende. Während der ersten Phase wurden vor allem Wind- und Photovoltaik-Anlagen installiert. Die derzeitige zweite Phase sei dadurch gekennzeichnet, dass eine Transformation des gesamten Energiesystems erfolge, wobei die Frage nach Speichern und Speichermedien immer zentraler werde. In der dritten Phase, die noch bevorstehe, gehe es um Fragen von Langzeitspeichern, um die Bereitstellung der »letzten« 20 % der Stromversorgung sowie um die internationale Vernetzung im Bereich erneuerbarer Energien.

Im folgenden Vortrag erörterte Dr.-Ing. E. h. Günther Cramer, Umweltpreisträger des Jahres 2012, die Frage, ob die Energiewende als Wirtschaftsmotor oder als -bremse zu betrachten sei. Cramer hielt zunächst fest, dass die Ziele der Energiewende wie Unabhängigkeit von endlichen Ressourcen, Klimaschutz, Vermeidung der Kernenergie-risiken nach wie vor unverändert richtig seien. Cramer forderte von der Politik eine Roadmap mit Meilensteinen zur Erreichung der Ziele, um die Energiewende für alle Beteiligten möglichst berechenbar zu machen. Dazu gehöre aus seiner Sicht, den Ausbau der Übertragungsnetze an den dezentralen Ausbau der Erneuerbaren anzupassen und Bürger hieran proaktiv zu beteiligen.

Cramer wies in diesem Zusammenhang auf das Problem der chinesischen Billiganbieter

im Photovoltaik-Markt hin, die der deutschen PV-Industrie bereits den Verlust von mehr als 30 000 Arbeitsplätzen gebracht habe. Aus seiner Sicht stelle die Photovoltaik die zentrale Säule der Energiewende dar. Und für den Erfolg der Photovoltaik wiederum sei Systemtechnik der entscheidende Faktor.

Die gesellschaftliche Dimension der Energiewende beleuchtete schließlich im letzten Vortrag des Tages die Umweltpreisträgerin des Jahres 2009, Prof. Dr. Angelika Zahrnt. Nach einer – vom BUND im September 2013 in Auftrag gegebenen – repräsentativen Meinungsumfrage des Forschungsinstituts Emnid erwarten 84 % der Deutschen von einer neuen Bundesregierung, dass sie sich dafür einsetzt, die Energieversorgung schnellstmöglich zu 100 % aus erneuerbaren Energien zu gewährleisten. 83 % der Deutschen sind der Meinung, dass Gewinne und Kosten der Energiewende gerecht auf Bürger und Industrie verteilt werden sollten. Außerdem sprechen sich 74 % der Befragten für eine Energiewende aus, bei der dezentrale, erneuerbare Energien in Bürgerhand Vorrang haben. Jeder dritte der von Emnid Befragten würde sich gern finanziell an Erneuerbare-Energien-Anlagen in seiner Nähe beteiligen. Das sind nach Aussage von Angelika Zahrnt über 20 Mio. potenzielle Investoren, die Lust auf eine engagierte Fortsetzung der Energiewende haben.

Weitere Informationen zum deutschen Umweltpreis unter www.dbu.de.

Sonstige Aktivitäten



Internationales

Als größte Umweltstiftung Europas ist die Deutsche Bundesstiftung Umwelt auf internationaler Ebene ein gefragter Partner für Informationsaustausch und Know-how-Transfer. Projektanfragen, gezielte Informationswünsche und Bitten um Vermittlung von Erfahrungen und Beratungen erreichten die Deutsche Bundesstiftung Umwelt aus allen Teilen der Erde. Dies betraf zum einen Nachfragen aus europäischen Staaten, insbesondere in Mittel- und Osteuropa. Zum anderen gingen zahlreiche Anfragen aus dem außereuropäischen Ausland ein, vor allem aus Afrika, dem Nahen Osten und Asien.

Neben den Verbindungen zu vielen internationalen Stiftungen besteht eine intensive Zusammenarbeit mit verschiedenen global agierenden Institutionen, so etwa mit der UNESCO und der World Conservation Union (IUCN) als dem weltweit größten Dachverband von Naturschutzorganisationen.

Im Jahr 2013 wurden im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit 20 Vorhaben mit rund 2,2 Mio. EUR Fördermitteln zum Abschluss gebracht, die sich insbesondere auf Mittel- und Osteuropa als dem vorrangigen Zielgebiet der internationalen Förderung durch die DBU beziehen. Die überwiegende Zahl der Projekte wurde im Bereich der Umweltkommunikation unterstützt. Bei den Projekten in Mittel- und Osteuropa sind Polen und Tschechien am häufigsten vertreten. Die seit mehreren Jahren zu beobachtende Ver-

lagerung der Projektaktivitäten von Nordost-Europa nach Südost-Europa zeigt sich auch für 2013: Während die baltischen Länder (und Kaliningrad) insgesamt nur mit einem Projekt vertreten sind, konnten in Rumänien, Bulgarien und den Nachfolgeländern des ehemaligen Jugoslawien acht Projekte zum Abschluss gebracht werden. Das stärkere Engagement der DBU in Ungarn findet in zwei abgeschlossenen Projekten seinen Niederschlag.

Erfolgreich abgeschlossen wurde beispielsweise die Einrichtung eines Informationszentrums für erneuerbare Energien im historischen Pumpenwerk der niederschlesischen Stadt Bielawa, Polen. Kinder und Jugendliche aus der Region erhalten zukünftig über Demonstrationsanlagen für regenerative Energietechnik, einen interaktiven Lehrgarten, ein Experimentier- und Schülerlabor sowie durch spezifische Bildungsangebote Informationen über die Bedeutung der erneuerbaren Energien. Bielawa verfolgt seit vielen Jahren das Ziel, eine ökologische Modellstadt für Polen zu werden, und wird hierbei von der DBU unterstützt.

Ein weiteres aktuelles Projekt in Polen belegt, dass regenerative Energien und Klimaschutz auch im Nachbarland auf Aufmerksamkeit stoßen. Im Rahmen einer eindrucksvollen Veranstaltung im Königsschloss Warschau wurde erstmals der polnische Journalistenpreis für Klimaschutz, erneuerbare Energien und Energieeffizienz verliehen. Ziel des Projektes ist es, mit dem Journalistenpreis den

öffentlichen Diskurs in Polen zu stärken und einen Beitrag zu einem zukunftsgerichteten gemeinsamen Klimaschutz auf europäischer Ebene zu leisten.

Zu den außerhalb der Europäischen Union geförderten Aktivitäten zählt das Projekt »Umweltbildung im Naturschutzgebiet Allonei Abba Forest« in Israel. Das von der israelischen Nationalparkverwaltung entwickelte Vorhaben setzt bei der zunehmenden ökologischen Degradierung von Schutzgebieten durch illegale Müllentsorgung, unkontrolliertes Beweiden und Verstöße gegen Baubestimmungen an. Es hat zum Ziel, durch Umweltbildungsmaßnahmen die lokale Bevölkerung in den Schutz des wertvollen Naturbestandes einzubeziehen. Der Schwerpunkt lag auf der engen Zusammenarbeit mit dem arabischen Bevölkerungsteil und den Schulen der Region. Das Projekt verstand sich in diesem Sinne bewusst als Beitrag zu Frieden und Versöhnung in der Region.

Koordination und Aufbau des Nationalen Netzwerks Natur 2013



Zusammen mit Partnerorganisationen hat die DBU 2012 das Netzwerk Nationales Naturerbe initiiert, ein bundesweiter Zusammenschluss öffentlicher und gemeinnütziger Eigentümer von Naturschutzflächen. Die Charta des Netzwerks haben mittlerweile 50 Institutionen unterzeichnet, weitere Organisationen und Personen haben ihre Unterstützung für die Ziele des Netzwerks zum Ausdruck gebracht. Den Mitgliedern des Netzwerks gehören über 230 000 ha Naturschutzflächen in Deutschland.

2013 war ein Jahr des Wachstums und der Konsolidierung des Netzwerks. Seine Arbeitsgruppen organisierten diverse Treffen und Veranstaltungen, deren Höhepunkt das zweite Jahrestreffen des Netzwerks am 18. und 19.09.2013 in Lübeck war. Die Stiftung

Naturschutz Schleswig-Holstein lud unter dem Motto »Heimat und Naturerbe« zu dem Treffen, an dem rund 150 Vertreter deutscher Stiftungen und Umweltverbände teilnahmen, ein. Beim Jahrestreffen änderte das Netzwerk seinen Namen zu »Nationales Netzwerk Natur«. Fragen rund ums Management naturschutzrelevanter Grünländer bildeten den fachlichen Schwerpunkt des Jahrestreffens, das in die vier Abschnitte »Heimat denken«, »Heimat erleben«, »Heimat kommunizieren« und »Heimat bewegen« unterteilt war. Den Auftakt gab der Umweltminister von Schleswig-Holstein, Dr. Robert Habeck, der in einem sehr persönlich gehaltenen Vortrag dafür plädierte, den Begriff Heimat im politischen Raum neu zu definieren und für eine umweltbewusste, sozial integrative Politik nutzbar zu machen. Im Anschluss wurde der Startschuss zur gemeinsamen Entwicklung einer Smartphone-Applikation, die Besucher über ausgewählte Flächen der Netzwerkmitglieder führen soll, gegeben.

Die Internetseite des Netzwerks **www.nationales-netzwerk-natur.de** wurde 2013 weitgehend neu gestaltet und erweitert. Sie umfasst nun eine Mitgliederdatenbank sowie einen Terminkalender. Außerdem wurden die technischen Voraussetzungen für die Darstellung von »Flächensteckbriefen« geschaffen, sodass die einzelnen Flächen der Mitglieder der Öffentlichkeit sukzessive auf einer gemeinsamen Karte vorgestellt werden können.

Struktur und Arbeitsweise der DBU



Die DBU wurde aufgrund des Bundesgesetzes zur Errichtung einer Stiftung »Deutsche Bundesstiftung Umwelt« gegründet. Das Stiftungskapital in Höhe von seinerzeit rund 1,288 Mrd. EUR stammt aus dem Verkauf der ehemals bundeseigenen Salzgitter AG. Die Förderziele der Stiftung werden aus den jährlichen Erträgen verwirklicht.

Die DBU wurde als rechtsfähige Stiftung des bürgerlichen Rechts errichtet. Die Satzung für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt regelt die Struktur der Stiftung, ihre Aufgaben in den einzelnen Funktionsbereichen, den Verfahrensablauf und die Vermögensverwaltung. Vorstand der Stiftung ist das Kuratorium.

Die Geschäftsstelle der Stiftung in Osnabrück wird seit Oktober 2013 durch den vom Kuratorium berufenen Generalsekretär Dr. Heinrich Bottermann geleitet. Er vertritt das Kuratorium in den laufenden Geschäften.

Die Geschäftsstelle besteht aus dem Generalsekretär, der Stabsabteilung, der Verwaltungsabteilung und den drei Fachabteilungen Umwelttechnik, Umweltforschung und Naturschutz sowie Umweltkommunikation und Kulturgüterschutz. Die Struktur der Stiftung sowie Ansprechpartner sind im Anhang wiedergegeben.

Die Satzung, die Förderleitlinien und die Verfahrensbestimmungen der DBU sind im Internet unter **www.dbu.de** abrufbar. Dort finden sich auch weitere Hinweise zur Antragstellung.

Das Kuratorium

Vorstand der Deutschen Bundesstiftung Umwelt ist nach der Satzung das Kuratorium. Sitzungsgemäß beruft die Bundesregierung seine 14 Mitglieder.

Zu den Aufgaben des Kuratoriums gehört es, den jährlichen Wirtschaftsplan und die Jahresrechnung aufzustellen, über die Vergabe von Fördermitteln zu entscheiden, den Jahresbericht zu erstellen und zu veröffentlichen sowie den Deutschen Umweltpreis zu vergeben.

Im Jahr 2013 kam das Kuratorium zu zwei Sitzungen zusammen. Damit wurden seit Gründung der Stiftung bis Ende 2013 91 Kuratoriumssitzungen durchgeführt. Zudem fand ein schriftliches Abstimmungsverfahren statt. Des Weiteren kamen der Beirat des Zentrums für Umweltkommunikation zu einer Sitzung und der Beirat der DBU Naturerbe GmbH zu zwei Sitzungen zusammen. Der Ausschuss zur Prüfung der Entscheidungen des Generalsekretärs tagte zweimal und es fand jeweils eine Sitzung des Vermögensanlageausschusses und des Wirtschaftsausschusses statt. Außerdem wurden eine Gesellschafterversammlung des Zentrums für Umweltkommunikation und zwei Gesellschafterversammlungen der DBU Naturerbe GmbH durchgeführt.

Im Jahr 2013 gehörten dem Kuratorium bis zum Ablauf der Berufungsfrist am 31.07.2013 die folgenden Personen an:



Hubert Weinzierl

Ehrenpräsident des Deutschen
Naturschutzringes

Kuratoriumsvorsitzender



Helmut Jäger

Unternehmer

Stellvertretender
Kuratoriumsvorsitzender



Jürgen Becker

Staatssekretär im Bundes-
ministerium für Umwelt, Natur-
schutz und Reaktorsicherheit
(BMU)

Stellvertretender Kuratoriums-
vorsitzender



Prof. Dr. phil. Martin Jänicke

Forschungsstelle für Umwelt-
politik der Freien Universität
Berlin (FFU)



Dr. Stefan Birkner
(bis März 2013)

Minister für Umwelt und
Klimaschutz des Landes
Niedersachsen



Steffen Kampeter, MdB

Parlamentarischer
Staatssekretär beim Bundes-
minister der Finanzen (BMF)



Otto Fricke, MdB

Mitglied des Haushalts-
ausschusses des Deutschen
Bundestages



Almut Kottwitz
(ab März 2013)

Staatssekretärin im nieder-
sächsischen Ministerium für
Umwelt, Energie und Klimaschutz



Undine Kurth, MdB

Stellvertretendes Mitglied der Bundestagsausschüsse für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, für Tourismus und für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz



Prof. em. Dr. habil. Michael Succow

Institut für Botanik und Landschaftsökologie der Universität Greifswald



Dr. Matthias Miersch, MdB

Mitglied des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit des Deutschen Bundestages



Carl-Ludwig Thiele

Mitglied des Vorstands der Deutschen Bundesbank



Georg Schirmbeck, MdB

Mitglied des Haushaltsausschusses des Deutschen Bundestages



Klaus WieseHügel

Bundesvorsitzender der Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt



Dr. Georg Schütte

Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Eine Neuberufung des Kuratoriums erfolgte 2013 nicht.

Aktuelles Kuratorium: siehe unter www.dbu.de/402.html

Statistiken

Bewilligungssumme für die Förderbereiche im Jahr 2013

01.01.2013–31.12.2013

Förderbereiche	Anzahl der Bewilligungen	Prozentualer Anteil (Jan.–Dez.)	Bewilligungssumme EUR	Prozentualer Anteil (Jan.–Dez.)
Förderbereich 1 Umwelt- und gesundheitsfreundliche Verfahren und Produkte	51	18,21 %	5.533.123,00	12,50 %
Förderbereich 2 Klimaschutz und Energie	39	13,93 %	4.850.539,00	10,95 %
Förderbereich 3 Architektur und Bauwesen	21	7,50 %	2.197.315,00	4,96 %
Zwischensumme	111	39,64 %	12.580.977,00	28,41 %
Förderbereich 4 Angewandte Umweltforschung	22	7,86 %	7.541.605,00	17,03 %
Förderbereich 5 Umweltgerechte Landnutzung	13	4,64 %	1.735.955,00	3,92 %
Förderbereich 6 Naturschutz	22	7,86 %	6.521.702,00	14,73 %
Zwischensumme	57	20,36 %	15.799.262,00	35,68 %
Förderbereich 7 Umweltinformationsvermittlung	32	11,43 %	4.202.536,00	9,49 %
Förderbereich 8 Umweltbildung	49	17,50 %	5.308.283,00	11,99 %
Förderbereich 9 Umwelt und Kulturgüter	23	8,21 %	2.202.668,00	4,97 %
Zwischensumme	104	37,14 %	11.713.487,00	26,45 %
Stiftungsinterne Projekte (Umweltpreis u. a.)	8	2,86 %	4.186.229,62	9,45 %
	280	100,00 %	44.279.955,62	100,00 %

Förderung kleiner und mittlerer Unternehmen im Jahr 2013

01.01.2013–31.12.2013

Branchen	Anzahl der Bewilligungen	Bewilligungssumme EUR
Charakter 1: Unternehmen, Erfinder, Ingenieur-/Planungsbüros, Unternehmensgründer	95	12.487.279,00
Charakter 4: Einrichtungen des Bundes und der Länder	15	1.504.673,00
Charakter 5: Kommunen	8	543.259,00
Charakter 6: Verbände/öffentliche Körperschaften	11	1.200.777,00
Charakter 7: Forschungsinstitute/Universitäten (i. d. R. im Verbund mit Unternehmen)	66	9.563.411,00
Charakter 8: Vereine/gemeinnützige Einrichtungen	80	18.586.380,62
Charakter 9: Kirchliche Institutionen	5	394.176,00
	280	44.279.955,62

01.01.2013–31.12.2013

Branchen	Bewilligungssumme EUR	Prozentualer Anteil
Unmittelbare Förderung	11.159.818,44	25,20 %
Mittelbare Förderung	12.185.615,45	27,52 %
Sonstige Förderung	20.934.521,73	47,28 %
	44.279.955,62	100,00 %

Verwaltung und Finanzen

Vermögensanlage

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt bewirtschaftet ihr Stiftungskapital von rund 2,1 Mrd. EUR selbständig. Die Ziele der Vermögensanlage sind dabei zum einen die Erwirtschaftung von Erträgen für die Finanzierung der Förderprojekte und zum anderen der reale, d. h. inflationsbereinigte Erhalt des Stiftungskapitals. Der Kapitalerhalt erfolgt durch die Bildung von Rücklagen, die in der Bilanz auf der Passivseite als sonstiges Stiftungskapital abgebildet werden.

Die Vermögensanlage investiert in verzinsliche Wertpapiere, Aktien und Immobilien. Auf den Einsatz von Derivaten in der Direktanlage oder alternative Investments, wie z. B. Hedgefonds oder Private Equity, wird verzichtet. Die grobe Asset Allocation der Stiftung sieht vor, dass mindestens 73,5 % des Stiftungskapitals in verzinslichen Wertpapieren, bis zu 21,5 % in Aktien und bis zu 5 % in Immobilien angelegt werden können, wobei die Grundlage dieser Betrachtung die Buchwerte sind, d. h. bei einer Betrachtung zu Marktpreisen kann der tatsächliche Anteil der Aktien durch Stille Reserven oder Stille Verluste höher oder niedriger sein.

Die Anlagestrategie sieht dabei vor, sowohl Chancen zu nutzen, aber auch durch eine breite Streuung der Anlagen die Einzelrisiken zu begrenzen und durch die Risikodiversifikation einen langfristigen Anlageerfolg sicherzustellen.

Schwerpunkte bei den verzinslichen Wertpapieren sind Unternehmensanleihen, Pfandbriefe, deutsche und europäische Staatsanleihen sowie Inhaberschuldverschreibungen, aber auch strukturierte Rentenprodukte werden genutzt. Bei den Aktien wird ganz überwiegend in marktweite deutsche und europäische Standardtitel investiert. Bei den Immobilien liegt der Schwerpunkt beim Erwerb von geschlossenen Immobilienfondsanteilen, überwiegend in Deutschland.

Die DBU berücksichtigt das Thema Nachhaltigkeit auch in der Vermögensanlage. So müssen nach den Anlage Richtlinien mindestens 80 % der in der Direktanlage gehaltenen Aktien sowie 80 % der Unternehmensanleihen in einem Nachhaltigkeitsindex gelistet sein. Die DBU orientiert sich dabei am Dow Jones STOXX Sustainability Index, dem FTSE4Good, dem französischen Euronext von Vigeo und dem Ethibel Sustainability Index (ESI). Zum Bilanzstichtag waren 81,3 % aller Aktien und 83,6 % aller Unternehmensanleihen in einem der Indizes gelistet. Daneben investiert die DBU auch in andere Produkte aus dem Bereich nachhaltiger Kapitalanlagen, wie z. B. Fonds zum Thema »Wasser« oder »Energie«. Knapp 2 % des Stiftungskapitals sind in Microfinance-Anlagen investiert. Auch im Bereich der Staatsanleihen sowie der nicht börsennotierten Finanzanlagen verfolgt die DBU, ob diese in Nachhaltigkeitsratings enthalten sind.

Die DBU hat die »UN Principles for Responsible Investment« (UN PRI) unterzeichnet. Die UN PRI sind eine Investoreninitiative in Partnerschaft mit der Finanzinitiative des UN Umweltprogramms UNEP und dem UN Global Compact.

Die Anlagestrategie der Stiftung wird regelmäßig im Anlageausschuss des Kuratoriums beraten und den Markterfordernissen angepasst. Die Umsetzung erfolgt in der Geschäftsstelle, wobei das Stiftungskapital ganz überwiegend selbst verwaltet und angelegt wird. Für eine globale Aktien- und Rentenanlage wurden drei kleinere Spezialfonds aufgelegt, davon werden zwei Fonds unter besonderer Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien verwaltet.

Im Jahr 2013 wurde ein Überschuss aus Vermögensbewirtschaftung von 120,6 Mio. EUR erzielt.

Verwendungsprüfung

Jeder Bewilligungsempfänger hat die zweckentsprechende Verwendung der Fördermittel sowie die Erbringung des Eigenanteils der Deutschen Bundesstiftung Umwelt durch prüffähige Unterlagen nachzuweisen (vgl. § 11 der Satzung i. V. m. Abschnitt XII.1. der Verfahrensbestimmungen).

Zur Begrenzung des finanziellen Risikos zahlt die DBU die für ein Projekt bewilligte Fördersumme im Regelfall in Raten aus, deren Höhe sich am Projektfortschritt orientiert. Nach Auszahlung der ersten Abschlagszahlung wird jede weitere Fördermittelrate grundsätzlich erst dann zur Verfügung gestellt, wenn die vorhergehende Rate zuzüglich des zugehörigen prozentualen Eigenanteils durch Kostennachweise belegt ist.

Die von den Fördermittelempfängern eingereichten Nachweisunterlagen werden zeitnah geprüft. Die Belegprüfung erfolgt in enger Abstimmung mit den projektbetreuenden Fachreferaten. Ergänzend überzeugt sich die Verwendungsprüfung im Rahmen von Außenprüfungen, die auch der Beratung der Fördermittelempfänger in abrechnungstechnischen Fragen dienen, von der Ordnungsmäßigkeit der Nachweisführung.

Der Prüfungsprozess gewährleistet eine enge finanzielle Begleitung der Projekte, sodass auf festgestellte Projektstörungen frühzeitig reagiert werden kann.

Verwendungsprüfung im Jahr 2013:

- Es wurden 1 392 Verwendungsnachweise mit einem Volumen von 81,5 Mio. EUR geprüft.
 - Fördermittel in Höhe von 3,2 Mio. EUR wurden storniert.
 - Bei 60 Projekten (Gesamtkosten: 15,6 Mio. EUR; bewilligte Fördermittel: 9,3 Mio. EUR) wurden finanzielle Außenprüfungen durchgeführt.
- Zum 31.12.2013 unterlagen der Verwendungsprüfung 875 laufende Projekte mit Gesamtkosten von 298,3 Mio. EUR und bewilligten Fördermitteln von 174,8 Mio. EUR sowie 439 Einzelstipendien.
 - 325 Projekte mit Gesamtkosten von 97,9 Mio. EUR und bewilligten Fördermitteln von 48,2 Mio. EUR sowie 80 Einzelstipendien wurden im Jahr 2013 finanziell abgeschlossen.

Jahresrechnung für das Geschäftsjahr 2013

Vermögens- und Finanzlage

Die **Bilanzsumme** zum 31.12.2013 beträgt 2 177,2 Mio. EUR. Sie hat sich gegenüber dem Vorjahr um 68,4 Mio. EUR oder 3,2 % erhöht.

Auf der **Aktivseite** erhöhten sich die Finanzanlagen, die flüssigen Mittel und die Wertpapiere des Umlaufvermögens. Diesen stand ein leichter Rückgang des Sachanlagevermögens, der immateriellen Vermögensgegenstände und der kurz- und mittelfristen Forderungen gegenüber.

Auf der **Passivseite** ist die Veränderung der Bilanzsumme hauptsächlich auf die Erhöhung des Stiftungskapitals um 55,0 Mio. EUR zurückzuführen. Die Förderungsverpflichtungen verringerten sich dagegen um 4,9 Mio. EUR. Auf das Folgejahr übertragen wurden Fördermittel in Höhe von 36,2 Mio. EUR (Vorjahr 18,2 Mio. EUR).

Die nachfolgende Tabelle zeigt in zusammengefasster Form und in Gegenüberstellung zu den entsprechenden Zahlen des Vorjahres die Entwicklung und den Stand der Vermögens- und Finanzlage zum 31.12.2013.

Vermögens- und Finanzlage 2013

	31.12.2013		31.12.2012		Veränderungen
	TEUR	%	TEUR	%	TEUR
Aktivseite					
Anlagevermögen					
Immaterielle Vermögensgegenstände	171	0,0	268	0,0	- 97
Sachanlagen	17.994	0,9	18.376	0,9	- 382
Finanzanlagen	1.938.787	89,0	1.899.628	90,0	39.159
	1.956.952	89,9	1.918.272	90,9	38.680
Umlaufvermögen					
Wertpapiere	106.605	4,9	102.708	4,9	3.897
kurz- und mittelfristige Forderungen (einschl. Rechnungsabgrenzungsposten)	39.609	1,8	39.682	1,9	- 73
Flüssige Mittel	74.040	3,4	48.102	2,3	25.938
	220.254	10,1	190.492	9,1	29.762
Bilanzsumme	2.177.206	100,0	2.108.764	100,0	68.442
Passivseite					
Stiftungskapital					
Stiftungskapital gem. § 4 Abs. 1 der Satzung	1.288.007	59,2	1.288.007	61,1	0
Sonstiges Stiftungskapital	767.092	35,2	712.092	33,8	55.000
	2.055.099	94,4	2.000.099	94,9	55.000
Auf das Folgejahr zu übertragende Fördermittel	36.198	1,7	18.152	0,9	18.046
Verbindlichkeiten					
Pensionsrückstellungen	1.307	0,1	1075	0,1	232
Förderungsverpflichtungen	83.001	3,8	87.924	4,1	- 4.923
Übrige Verbindlichkeiten (einschl. sonstige Rückstellungen und Rechnungsabgrenzungsposten)	1.601	0,0	1.514	0,0	87
	85.909	3,9	90.513	4,2	- 4.604
Bilanzsumme	2.177.206	100,0	2.108.764	100,0	68.442

Ertragslage

Die Erträge aus Vermögensbewirtschaftung verringerten sich im Vergleich zum Vorjahr um 12,8 Mio. EUR auf 134,2 Mio. EUR. Das Jahresergebnis erhöhte sich dagegen um 5,9 Mio. EUR auf 113,9 Mio. EUR. Dies ist im Wesentlichen auf geringere Abschreibungen auf Vermögensanlagen (- 17,4 Mio. EUR) zurückzuführen.

Zur Erfüllung des Stiftungszwecks standen 58,9 Mio. EUR (Vorjahr 47,7 Mio. EUR) zur Verfügung. Der Rücklage wurden 55,0 Mio. EUR zugeführt (Vorjahr 60,3 Mio. EUR).

Die nachfolgende Tabelle zeigt in zusammengefasster Form und in Gegenüberstellung zu den entsprechenden Zahlen des Vorjahres die Entwicklung und den Stand der Ertragslage zum 31.12.2013.

Ertragslage 2013

	2013	2012	Veränderungen
	TEUR	TEUR	TEUR
Erträge aus Vermögensbewirtschaftung			
Erträge aus Wertpapieren des Anlagevermögens	80.052	78.854	1.198
Erträge aus sonstigen langfristigen Forderungen	21.434	18.707	2.727
Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	5.482	11.863	- 6.381
Sonstige Erträge	17.369	24.660	- 7.291
Zuschreibungen auf Vermögensanlagen	9.866	12.872	- 3.006
	134.203	146.956	- 12.753
Aufwendungen aus Vermögensbewirtschaftung			
Personalaufwendungen	689	613	76
Abschreibungen auf Vermögensanlagen	12.511	29.955	- 17.444
Sonstige Aufwendungen	424	1.773	- 1.349
	13.624	32.341	- 18.717
Ergebnis aus Vermögensbewirtschaftung	120.579	114.615	5.964
Aufwendungen und Erträge aus Verwaltung gem. § 4 Abs. 4 der Satzung			
Personalaufwendungen	4.773	4.612	161
Sachaufwendungen nach eigenen Erträgen der Geschäftsstelle	1.074	1.149	- 75
Abschreibungen auf das Sachanlagevermögen	808	820	- 12
	6.655	6.581	74
Jahresergebnis	113.924	108.034	5.890
Rücklagenbildung im Rahmen der Abgabenordnung	- 55.000	- 60.300	5.300
Für Umweltpreis und Bewilligungen verfügbare Mittel	58.924	47.734	11.190
Aufwendungen zur Erfüllung des Stiftungszwecks			
Bewilligung von Zuschüssen	43.780	47.140	- 3.360
Umweltpreis	500	500	0
Rückflüsse aus Bewilligungen und sonstige Zuflüsse	- 3.403	- 4.883	1.480
	40.877	42.757	- 1.880
Jahresüberschuss	18.047	4.977	13.070
Mittelvortrag aus dem Vorjahr	18.151	13.174	4.977
Auf das Folgejahr zu übertragende Fördermittel	36.198	18.151	18.047

Für die vollständige Jahresrechnung und den Lagebericht ist der folgende uneingeschränkte Bestätigungsvermerk erteilt worden:



KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

DBU
Prüfungsbericht | Jahresrechnung zum 31.12.2013

8 Bestätigungsvermerk

Den uneingeschränkten Bestätigungsvermerk haben wir wie folgt erteilt:

”

Bestätigungsvermerk des Abschlussprüfers

An die Deutsche Bundesstiftung Umwelt:

Wir haben die Jahresrechnung – bestehend aus Bilanz, Ertragsrechnung sowie Anhang – unter Einbeziehung der Buchführung und den Lagebericht der Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück, für das Haushaltsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 2013 geprüft. Die Buchführung und die Aufstellung von Jahresrechnung und Lagebericht nach den deutschen handelsrechtlichen Vorschriften für Kapitalgesellschaften (vgl. §§ 238 - 289 HGB) und den ergänzenden Bestimmungen der Satzung liegen in der Verantwortung der gesetzlichen Vertreter der Stiftung. Unsere Aufgabe ist es, auf der Grundlage der von uns durchgeführten Prüfung eine Beurteilung über die Jahresrechnung unter Einbeziehung der Buchführung und über den Lagebericht abzugeben.

Wir haben unsere Jahresabschlussprüfung nach § 317 HGB unter Beachtung der vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) festgestellten deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger Abschlussprüfung vorgenommen. Danach ist die Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass Unrichtigkeiten und Verstöße, die sich auf die Darstellung des durch die Jahresrechnung unter Beachtung der Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung und durch den Lagebericht vermittelten Bildes der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage wesentlich auswirken, mit hinreichender Sicherheit erkannt werden. Bei der Festlegung der Prüfungshandlungen werden die Kenntnisse über die Geschäftstätigkeit und über das wirtschaftliche und rechtliche Umfeld der Stiftung sowie die Erwartungen über mögliche Fehler berücksichtigt. Im Rahmen der Prüfung werden die Wirksamkeit des rechnungslegungsbezogenen internen Kontrollsystems sowie Nachweise für die Angaben in Buchführung, Jahresrechnung und Lagebericht überwiegend auf der Basis von Stichproben beurteilt. Die Prüfung umfasst die Beurteilung der angewandten Bilanzierungsgrundsätze und der wesentlichen Einschätzungen der gesetzlichen Vertreter sowie die Würdigung der Gesamtdarstellung der Jahresrechnung und des Lageberichts. Wir sind der Auffassung, dass unsere Prüfung eine hinreichend sichere Grundlage für unsere Beurteilung bildet.

Unsere Prüfung hat zu keinen Einwendungen geführt.

KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft



DBU
Prüfungsbericht | Jahresrechnung zum 31.12.2013

Nach unserer Beurteilung aufgrund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse entspricht die Jahresrechnung den deutschen handelsrechtlichen Vorschriften für Kapitalgesellschaften und den ergänzenden Bestimmungen der Satzung und vermittelt unter Beachtung der Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage der Stiftung. Der Lagebericht steht in Einklang mit der Jahresrechnung, vermittelt insgesamt ein zutreffendes Bild von der Lage der Stiftung und stellt die Chancen und Risiken der künftigen Entwicklung zutreffend dar.

”

Hannover, den 23. April 2014

KPMG AG
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Beyer
Wirtschaftsprüfer

Bock
Wirtschaftsprüfer

Bilanz zum 31.12.2013

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Aktiva

	31.12.2013	31.12.2012
	EUR	EUR
A. Anlagevermögen		
I. Immaterielle Vermögensgegenstände		
Software	170.644,81	267.522,03
	170.644,81	267.522,03
II. Sachanlagen		
1. Grundstücke und Bauten	17.154.144,60	17.980.262,87
2. Technische Anlagen	6.879,51	8.117,51
3. Betriebs- und Geschäftsausstattung	446.435,86	383.198,37
4. Geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau	386.425,40	4.324,46
	17.993.885,37	18.375.903,21
III. Finanzanlagen		
1. Anteile an verbundenen Unternehmen	50.000,00	50.000,00
2. Wertpapiere des Anlagevermögens	1.512.536.448,06	1.524.117.033,05
3. Sonstige langfristige Forderungen	426.201.070,00	375.460.470,00
	1.938.787.518,06	1.899.627.503,05
	1.956.952.048,24	1.918.270.928,29
B. Umlaufvermögen		
I. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände		
1. Forderungen gegen verbundene Unternehmen	18.591,74	25.973,20
2. Sonstige Vermögensgegenstände	39.432.542,11	39.591.251,56
	39.451.133,85	39.617.224,76
II. Wertpapiere	106.605.054,99	102.708.168,33
III. Flüssige Mittel	74.040.522,37	48.102.139,17
C. Aktive Rechnungsabgrenzung	157.733,04	65.146,90
	2.177.206.492,49	2.108.763.607,45

Passiva

	31.12.2013	31.12.2012
	EUR	EUR
A. Eigenkapital		
I. Stiftungskapital gemäß § 4 Abs. 1 der Satzung		
1. Stiftungskapital gemäß § 4 Abs. 1 der Satzung	1.288.007.393,28	1.288.007.393,28
2. Sonstiges Stiftungskapital	767.092.389,67	712.092.389,67
	2.055.099.782,95	2.000.099.782,95
II. Mittelvortrag	36.197.874,97	18.151.420,95
	2.091.297.657,92	2.018.251.203,90
B. Rückstellungen		
1. Rückstellungen für Pensionen und ähnliche Verpflichtungen	1.306.750,00	1.075.012,00
2. Sonstige Rückstellungen	844.519,00	1.035.967,00
	2.151.269,00	2.110.979,00
C. Verbindlichkeiten		
1. Förderungsverpflichtungen	83.001.282,21	87.924.185,76
2. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	207.725,42	50.117,13
3. Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen	308.763,27	194.851,82
4. Sonstige Verbindlichkeiten	239.794,67	232.169,84
	83.757.565,57	88.401.324,55
D. Passive Rechnungsabgrenzung	0,00	100,00
	2.177.206.492,49	2.108.763.607,45

Ertragsrechnung (01.01.2013–31.12.2013)

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

	31.12.2013	31.12.2012
	EUR	EUR
I. Erträge aus Vermögensbewirtschaftung		
1. Erträge aus Wertpapieren des Anlagevermögens	80.051.685,49	78.854.365,96
2. Erträge aus sonstigen langfristigen Forderungen	21.434.057,10	18.707.060,67
3. Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	5.481.901,48	11.862.597,97
4. Sonstige Erträge	17.369.813,56	24.660.386,52
5. Außerordentliche Erträge aus der Zuschreibung auf Finanzanlagen	9.865.939,10	12.871.669,77
	134.203.396,73	146.956.080,89
II. Aufwendungen aus Vermögensbewirtschaftung		
1. Personalaufwendungen	689.249,91	613.448,96
2. Abschreibungen auf Finanzanlagen und auf Wertpapiere des Umlaufvermögens sowie auf sonstige kurz- und mittelfristige Forderungen	12.201.044,54	29.911.372,92
3. Abschreibungen auf vermietete Immobilienanlagen	310.069,92	43.766,00
4. Sonstige Aufwendungen	423.954,80	1.772.849,17
	13.624.319,17	32.341.437,05
III. Ergebnis aus Vermögensbewirtschaftung	120.579.077,56	114.614.643,84
IV. Aufwendungen und Erträge aus Verwaltung gemäß § 4 Abs. 4 der Satzung		
1. Personalaufwendungen	4.773.426,31	4.612.334,70
2. Sachaufwendungen nach eigenen Erträgen der Geschäftsstelle	1.073.919,95	1.148.378,88
3. Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände und Sachanlage	808.145,79	819.634,57
	6.655.492,05	6.580.348,15
V. Jahresergebnis	113.923.585,51	108.034.295,69
VI. Ergebnisverwendung		
1. Rücklagenbildung im Rahmen der Abgabenordnung	- 54.999.840,90	- 60.300.000,00
2. Für Umweltpreis und Bewilligungen verfügbare Mittel	- 58.923.744,61	- 47.734.295,69
	- 113.923.585,51	- 108.034.295,69
	0,00	0,00

Anhang zur Jahresrechnung 2013

(gekürzte Fassung)

Die Jahresrechnung, bestehend aus Bilanz, Ertragsrechnung sowie Anhang, wurde unter sinngemäßer Anwendung der Vorschriften des Handelsgesetzbuchs für große Kapitalgesellschaften aufgestellt.

1. Anlagevermögen

Erworbene immaterielle Vermögensgegenstände werden zu Anschaffungskosten bewertet und linear über drei Jahre abgeschrieben.

Die Gegenstände des Sachanlagevermögens werden mit Anschaffungskosten aktiviert. Gebäude werden mit 2 %, 2,5 % bzw. 3,5 % p. a. abgeschrieben. Bei den Abschreibungen auf das bewegliche Anlagevermögen wird die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer zu Grunde gelegt. Geringwertige Wirtschaftsgüter werden im Anschaffungsjahr in voller Höhe abgeschrieben.

Die Finanzanlagen werden zu Anschaffungskosten bzw. den fortgeschriebenen Buchwerten angesetzt. Bei über pari erworbenen Wertpapieren wird nach Maßgabe der Restlaufzeit linear auf den Nominalwert abgeschrieben, wobei auf den entsprechenden Marktpreis unter der Berücksichtigung einer Untergrenze von 100 % vorab abgeschrieben wird. Soweit einzelne Wertpapiergattungen voraussichtlich nachhaltig im Wert gemindert sind, werden sie auf den beizulegenden Wert am Bilanzstichtag abgeschrieben.

Finanzanlagen in fremder Währung werden bei der Ermittlung des Zeitwertes mit dem Devisenkassamittelkurs zum Bewertungszeitpunkt umgerechnet.

Wertpapiere des Anlagevermögens bewertet die Stiftung grundsätzlich unter Anwendung des Niederstwertprinzips (§ 253 Abs. 3 Satz 3 HGB). Abschreibungen auf den niedrigeren beizulegenden Wert werden bei Erkennen einer voraussichtlich dauernden Wertminderung vorgenommen. Bei der Ermittlung der Höhe der dauerhaften Wertminderung ist die Stiftung im Hinblick auf die Langfristigkeit ihrer Kapitalanlagen davon ausgegangen, dass die Jahresendkurse 2013 nicht den vollen Wert der Wertpapiere widerspiegeln. Bei den Aktien wurden diejenigen aufgegriffen, deren maximaler Tageskurs innerhalb der letzten 6 Monate den Buchkurs um mehr als 20 % unterschritten hat. Diese Werte wurden auf den Jahresschlusskurs zzgl. eines Aufschlags von 10 % abgeschrieben. Eine Abschreibung erfolgte jedoch nur bei Überschreitung einer Wesentlichkeitsgrenze von 100.000,00 EUR pro Aktienposition. Aktien des Anlagevermögens werden somit in Anlehnung an ein bereits im Jahr 2002 von der Stiftung entwickeltes und erstmals im Jahresabschluss 2002 angewandtes Verfahren bewertet.

Voraussichtlich dauerhafte Wertminderungen von Beteiligungen an geschlossenen

Immobilienfonds wurden auf Basis von Jahresabschlüssen der Fondsgesellschaften ermittelt. Bei einzelnen nicht börsennotierten festverzinslichen Wertpapieren ergaben sich niedrigere beizulegende Werte wegen Verschlechterung der Bonität.

Zuschreibungen wurden bei Erkennen des dauerhaften Fortfalls des Grundes für eine frühere Abschreibung vorgenommen. Dabei wurde analog der bei den Abschreibungen angewandten Verfahrensweise vorgegangen. Bei der Ermittlung der Zuschreibung ist die Stiftung im Hinblick auf die Langfristigkeit ihrer Kapitalanlagen davon ausgegangen, dass die Jahresendkurse 2013 nicht den tatsächlichen Wert der Wertpapiere widerspiegeln. Bei den Aktien wurden daher diejenigen aufgegriffen, die zu einem früheren Zeitpunkt abgeschrieben worden waren und deren Jahresschlusskurse um mehr als 20 % über den Buchkursen lagen. Für diese Werte erfolgte eine Zuschreibung auf den aus dem Vergleich des Jahresschlusskurses und des Durchschnittskurses der letzten 6 Monate des Geschäftsjahres geringeren Kurs abzüglich eines Abschlags von 10 %, jedoch nur bei Überschreitung einer Wesentlichkeitsgrenze von 100.000,00 EUR pro Aktienposition und nicht über den ursprünglichen Anschaffungswert hinaus.

Bei einem Teil der Finanzanlagen (Aktien) übersteigt der Buchwert zum Stichtag den aktuellen Zeitwert um 8,6 Mio. EUR (i. Vj. 14,1 Mio. EUR). Eine Abschreibung wurde gemäß § 253 Abs. 3 Satz 4 HGB nicht vorgenommen, da die Wertminderung nicht von Dauer ist. Die wegen nicht nachhaltiger Wertholung unterlassenen Zuschreibungen auf Aktien betragen 17,1 Mio. EUR.

Die Wertpapiere des Anlagevermögens enthalten im Saldo stille Reserven nach Abschreibungen in Höhe von 334,8 Mio. EUR (i. Vj. per Saldo stille Reserven von 264,6 Mio. EUR). Die sonstigen langfristigen Forderungen beinhalten überwiegend Schuldscheindarlehen. Diese enthalten in den Kurswerten stille Reserven von 24,3 Mio. EUR (im Vorjahr stille Reserven 33,5 Mio. EUR).

Zum Anlagevermögen zählen drei international ausgerichtete Spezialfonds. Eine Zuschreibung auf die um insgesamt 14,6 Mio. EUR über den Buchwerten liegenden Anschaffungskosten wurde (wie auch bei anderen Wertpapieren) nicht vorgenommen, da unter Beachtung des Grundsatzes der Vorsicht und zur Vermeidung der Berücksichtigung kurzfristiger Wertschwankungen auch insoweit nicht von einem dauerhaften Fortfall des Grundes für die frühere Abschreibung ausgegangen wurde.

2. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände

Die mit Nominalwerten angesetzten Zinsansprüche und die sonstigen kurz- und mittelfristigen Forderungen sind überwiegend innerhalb eines Jahres fällig.

3. Wertpapiere des Umlaufvermögens

Die verschiedenen Gattungen werden mit Anschaffungskosten bzw. den fortgeschriebenen Buchwerten oder dem niedrigeren Börsenkurs bewertet. Dabei findet das strenge Niederstwertprinzip (§ 253 Abs. 4 Satz 1 HGB) Anwendung. Zuschreibungen wurden gemäß § 253 Abs. 5 HGB vorgenommen. Die Wertpapiere des Umlaufvermögens enthalten stille Reserven von 8,2 Mio. EUR (i. Vj. 8,0 Mio. EUR).

4. Flüssige Mittel

Bei den flüssigen Mitteln handelt es sich überwiegend um Terminguthaben bei Kreditinstituten, die zu Nennwerten bilanziert werden.

5. Eigenkapital

Das Stiftungskapital beträgt zum 31.12.2013 insgesamt 2.055.099.782,95 EUR. Darin enthalten ist das sonstige Stiftungskapital in Höhe von 767.092.389,67 EUR, dem 55.000.000,00 EUR zugeführt worden sind. Die Rücklagenbildung erfolgte zum Zwecke des realen (d. h. inflationsbereinigten) Erhalts des Stiftungskapitals.

6. Rückstellungen

Die Rückstellung für Pensionen ist nach versicherungsmathematischen Grundsätzen unter Berücksichtigung der »Richttafeln 2005 G« von Prof. Dr. Klaus Heubeck auf Basis des BilMoG erstellt worden. Der Bewertung liegen folgende Annahmen zugrunde:

- Rechnungszinssatz p. a.: 4,89 % (Vj. 5,05 %)
- Rententrend p. a.: 1,0 % (Vj. 1,0 %)

Die sonstigen Rückstellungen betreffen überwiegend Personalkosten und -nebenkosten (Urlaubsrückstände, Aufwendungen für Altersteilzeit).

Die Rückstellungen berücksichtigen alle erkennbaren Risiken und ungewissen Verpflichtungen. Als Bewertungsmaßstab wird der Erfüllungsbetrag zu Grunde gelegt.

7. Verbindlichkeiten

Die Verbindlichkeiten sind grundsätzlich mit dem Erfüllungsbetrag angesetzt.

Die Verbindlichkeiten betreffen insbesondere Förderungsverpflichtungen aus zugesagten Projektzuschüssen. Diese Verbindlichkeiten sind in der Regel innerhalb eines Zeitraumes von bis zu fünf Jahren, alle übrigen Verbindlichkeiten kurzfristig zu erfüllen.

8. Erträge aus Vermögensbewirtschaftung

Die hierunter erfassten Erträge enthalten überwiegend Zinserträge aus festverzinslichen Wertpapieren sowie Erträge aus Genussscheinen.

9. Aufwendungen aus Vermögensbewirtschaftung

Hierunter werden die direkten Aufwendungen des Referats Vermögensanlage, die Kosten des Referates Controlling sowie die dem bewirtschafteten Vermögen zuzurechnenden Aufwendungen erfasst. Daneben ist eine Umlage in Höhe von 2 % der übrigen Personalaufwendungen (= 103 TEUR) zur Erfassung nicht direkt zurechenbarer Leistungen für die Referate unter den Aufwendungen erfasst.

10. Aufwendungen und Erträge aus Verwaltung gemäß § 4 Abs. 4 der Satzung

Die hierunter erfassten Personalaufwendungen für die wissenschaftliche und ablauftechnische Begleitung der Förderprojekte sowie für die allgemeine Verwaltung der Stiftung haben mit 4.773 TEUR (einschließlich 324 TEUR Aufwendungen für Altersversorgung ohne gesetzliche Rentenversicherung) den wesentlichen Anteil.

Die Stiftung beschäftigte (inkl. Referate Vermögensanlage und Controlling sowie Kostenstellen Umweltpreis, Promotions-Stipendienprogramm und MOE-Stipendienprogramm):

	im Jahres- durchschnitt	zum 31.12.2013
vollzeit- beschäftigte Mitarbeiter	71,92	74
teilzeit- beschäftigte Mitarbeiter	24,08	25
	96,00	99

11. Honorar Wirtschaftsprüfer

Im Geschäftsjahr sind Aufwendungen für Honorare des Abschlussprüfers für die Abschlussprüfung in Höhe von 55 TEUR angefallen.

12. Transaktionen mit nahestehenden Unternehmen und Personen

Die Stiftung unterhält eine Vielzahl von Geschäftsbeziehungen, vereinzelt auch zu nahestehenden Unternehmen und Personen. Zu den nahestehenden Unternehmen zählen insbesondere die Tochterunternehmen. Als nahestehende Personen werden die Mitglieder der Geschäftsleitung in Schlüsselpositionen der Stiftung und deren nahe Familienangehörige definiert. Alle wesentlichen Geschäftsbeziehungen mit nahestehenden Unternehmen und Personen werden zu marktüblichen Bedingungen abgewickelt.

13. Verbundene Unternehmen

In 1999 ist das Zentrum für Umweltkommunikation der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gGmbH (ZUK) gegründet worden, das als gemeinnützige Gesellschaft den Austausch von Wissen über die Umwelt zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und anderen öffentlichen oder privaten Stellen zu fördern, Vorhaben der Deutschen Bundesstiftung Umwelt durch Verbreitung der Projektergebnisse zu unterstützen und Förderprojekte umzusetzen hat. Die ZUK GmbH verfügt über ein Stammkapital von 25.000,00 EUR. Sie hat ihr Geschäftsjahr 2013 mit einem Jahresüberschuss aus der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit von 39.715,23 EUR abgeschlossen. Das Eigenkapital beträgt zum 31.12.2013 172.316,51 EUR.

Im Jahr 2007 ist die Gesellschaft der Deutschen Bundesstiftung Umwelt zur Sicherung des Nationalen Naturerbes mbH (DBU Naturerbe GmbH) gegründet worden, die als gemeinnützige Gesellschaft die Sicherung des Nationalen Naturerbes und die Durchführung aller dafür erforderlichen Aktivitäten zum Auftrag hat. Hierzu kann die Gesellschaft insbesondere Rechte und Grundstücke zu Eigentum und/oder Besitz erwerben und darüber verfügen, Flächen auf Geeignetheit prüfen, langfristige Naturschutzziele und darauf basierende Entwicklungs-, Pflege- und Sicherungsmaßnahmen festlegen und umsetzen sowie Betreuungs- und Pflegeverträge vergeben.

Die Tochtergesellschaft verfügt über ein Stammkapital von 25.000,00 EUR. Sie hat im Geschäftsjahr 2013 mit einem ausgeglichenen Jahresergebnis abgeschlossen. Das Eigenkapital beträgt zum 31.12.2013 20.744.513,09 EUR.

Entwicklung des Anlagevermögens

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

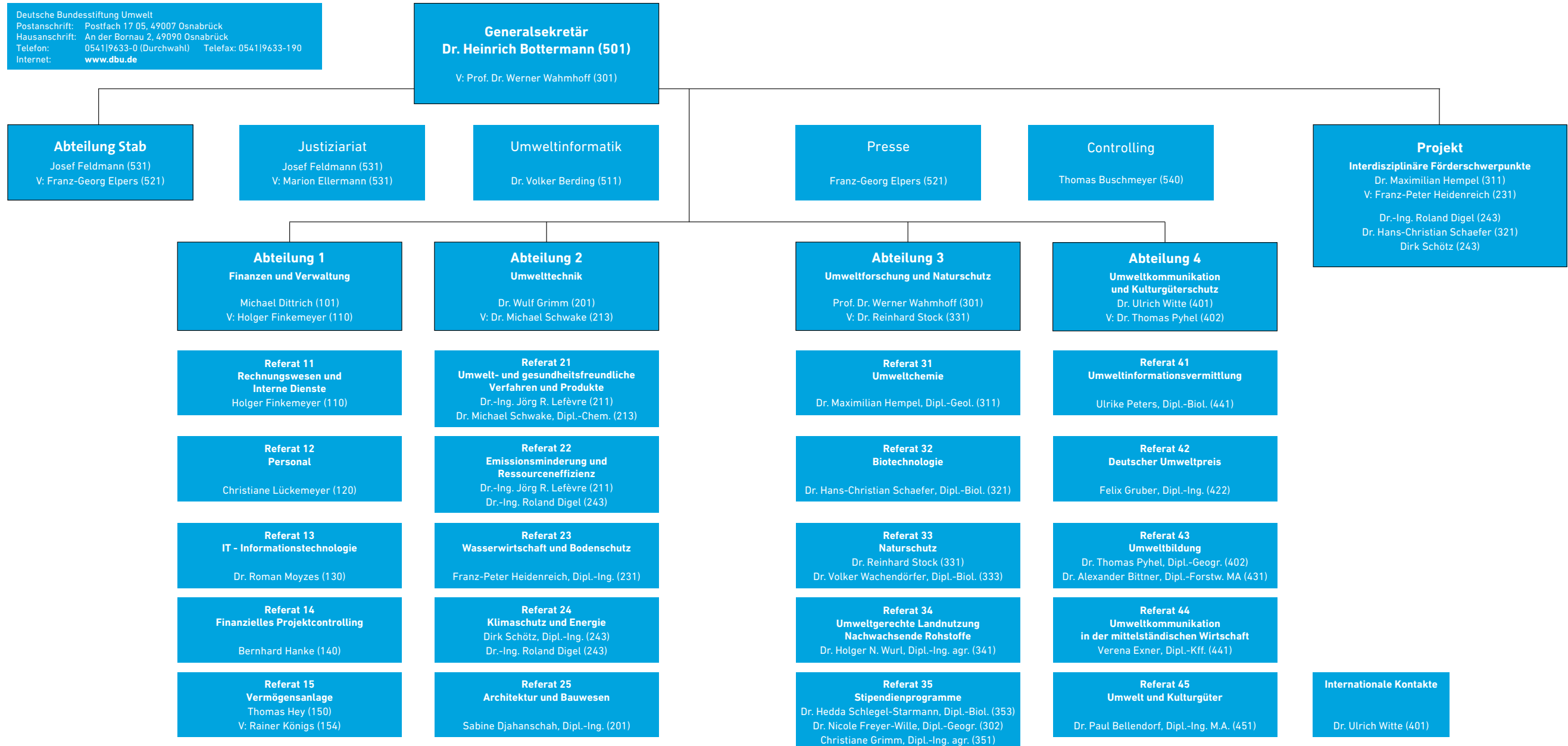
	Anschaffungs- und Herstellungskosten			
	01.01.2013	Zugänge	Abgänge	31.12.2013
	EUR	EUR	EUR	EUR
I. Immaterielle Vermögensgegenstände				
Software	739.356,95	53.516,55	19.024,68	773.848,82
	739.356,95	53.516,55	19.024,68	773.848,82
II. Sachanlagen				
1. Grundstücke und Bauten	26.183.144,40	0,00	393.313,48	25.789.830,92
2. Technische Anlagen	145.214,64	0,00	0,00	145.214,64
3. Geschäftsausstattung	3.789.726,16	203.703,16	75.139,62	3.918.289,70
4. Geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau	4.324,46	382.100,94	0,00	386.425,40
	30.122.409,66	585.804,10	468.453,10	30.239.760,66
III. Finanzanlagen				
1. Anteile an verbundenen Unternehmen	50.000,00	0,00	0,00	50.000,00
2. Wertpapiere des Anlagevermögens	1.708.052.328,32	240.209.174,54	269.384.143,52	1.678.877.359,34
3. Sonstige langfristige Forderungen	378.413.070,01	73.898.500,00	22.071.100,00	430.240.470,01
	2.086.515.398,33	314.107.674,54	291.455.243,52	2.109.167.829,35
	2.117.377.164,94	314.746.995,19	291.942.721,30	2.140.181.438,83

	Abschreibungen				Restbuchwert	
	01.01.2013	Abschreibungen des Geschäftsjahres	Abgänge	Zuschreibungen	31.12.2013	31.12.2012
	EUR	EUR	EUR	EUR	EUR	EUR
	471.834,92	150.393,77	19.024,68	0,00	603.204,01	170.644,81
	471.834,92	150.393,77	19.024,68	0,00	603.204,01	170.644,81
	8.202.881,53	554.843,35	122.038,56	0,00	8.635.686,32	17.154.144,60
	137.097,13	1.238,00	0,00	0,00	138.335,13	6.879,51
	3.406.527,79	140.465,67	75.139,62	0,00	3.471.853,84	446.435,86
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	386.425,40
	11.746.506,45	696.547,02	197.178,18	0,00	12.245.875,29	17.993.885,37
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50.000,00
	183.935.295,27	10.210.221,20	19.780.166,09	8.024.439,10	166.340.911,28	1.512.536.448,06
	2.952.600,01	1.157.900,00	71.100,00	0,00	4.039.400,01	426.201.070,00
	186.887.895,28	11.368.121,20	19.851.266,09	8.024.439,10	170.380.311,29	1.938.787.518,06
	199.106.236,65	12.215.061,99	20.067.468,95	8.024.439,10	183.229.390,59	1.918.270.928,29

Anhang

Organigramm der Geschäftsstelle

Stand 01.07.2014



Ansprechpartner

Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Generalsekretär

Dr. Heinrich Bottermann

Abteilung Stab



Josef Feldmann

Abteilungsleiter Stab,
Justizariat



Franz-Georg Elpers

Presse
Stellv. Abt.-Leiter



Dr. Volker Berding

Umweltinformatik



Thomas Buschmeyer

Controlling



Marion Ellermann

Justizariat
(Stellv.)

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Abteilung 1 – Finanzen und Verwaltung



Michael Dittrich
Abteilungsleiter



Holger Finkemeyer
Referat 11
Rechnungswesen und
Interne Dienste
Stellv. Abt.-Leiter



Christiane Lückemeyer
Referat 12
Personal



Dr. Roman Moyzes
Referat 13
IT – Informationstechnologie



Bernhard Hanke
Referat 14
Finanzielles
Projektcontrolling



Thomas Hey
Referat 15
Vermögensanlage



Rainer Königs
Referat 15
Vermögensanlage
(Stellv.)

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Abteilung 2 – Umwelttechnik



Dr. Wulf Grimm

Abteilungsleiter



Dr. Michael Schwake

Referat 21
Umwelt- und gesundheitsfreundl. Verfahren und Produkte

Stellv. Abt.-Leiter



Dr.-Ing. Jörg Lefèvre

Referat 21

Referat 22
Emissionsminderung und Ressourceneffizienz



Franz-Peter Heidenreich

Referat 23
Wasserwirtschaft und Bodenschutz



Dirk Schötz

Referat 24
Klimaschutz und Energie



Dr.-Ing. Roland Digel

Referat 24
Klimaschutz und Energie

Referat 22
Emissionsminderung und Ressourceneffizienz



Sabine Djahanschah

Referat 25
Architektur und Bauwesen

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Abteilung 3 – Umweltforschung und Naturschutz



**Prof. Dr.
Werner Wahmhoff**

Abteilungsleiter



Dr. Reinhard Stock

Referat 33
Naturschutz

Stellv. Abt.-Leiter



Dr. Maximilian Hempel

Referat 31
Umweltchemie



**Dr. Hans-Christian
Schaefer**

Referat 32
Biotechnologie



Dr. Volker Wachendörfer

Referat 33
Naturschutz



Dr. Holger N. Wurl

Referat 34
Umweltgerechte
Landnutzung
Nachwachsende
Rohstoffe



**Dr. Hedda
Schlegel-Starmann**

Referat 35
Stipendienprogramme



Dr. Nicole Freyer-Wille

Referat 35
Stipendienprogramme



Christiane Grimm

Referat 35
Stipendienprogramme

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Abteilung 4 – Umweltkommunikation und Kulturgüterschutz



Dr. Ulrich Witte
Abteilungsleiter
Internationale
Kontakte



Dr. Thomas Pyhel
Referat 43
Umweltbildung
Stellv. Abt.-Leiter



Ulrike Peters
Referat 41
Umweltinformations-
vermittlung



Felix Gruber
Referat 42
Deutscher
Umweltpreis



Dr. Alexander Bittner
Referat 43
Umweltbildung



Verena Exner
Referat 44
Umweltkommunikation
in der mittelständischen
Wirtschaft



Dr. Paul Bellendorf
Referat 45
Umwelt und Kulturgüter

DBU Naturerbe



Dr. Heinrich Bottermann

Geschäftsführer



**Prof. Dr.
Werner Wahmhoff**

Prokurist
Fachliche Leitung



Michael Ditttrich

Prokurist
Verwaltung,
Finanzen,
Personal



Josef Feldmann

Prokurist
Liegenschaften,
Recht,
Versicherungen



**Dr. Heinz-Otto
Denstorf**

Betriebsmanagement,
Koordination BImA



Dr. Heike Culmsee

Projekt Naturerbe-
Entwicklungspläne,
Monitoring



Anja Müller

Steuern, Controlling



Claudia Pieper

Öffentlichkeitsarbeit



Dr. Jörg Tillmann

Offenland, Gewässer
und Feuchtgebiete



Dr. Uwe Fuellhaas

Offenland, Gewässer
und Feuchtgebiete



Dr. André Kopka

IT und GIS-
Koordination



**Dr. Dominik
Poniowski**

Projekt Naturerbe-
Entwicklungspläne,
Monitoring



Marita Baaske

Presse



Marius Keite

Recht



Verena Kölsch

Recht



Dr. Christoph Abs

Projekt Wald in Not

DBU Zentrum für Umweltkommunikation



Dr. Heinrich Bottermann

Geschäftsführer



Michael Dittrich

Prokurist

Verwaltung,
Finanzen, Personal



**Prof. Dr. Markus
Große Ophoff**

Prokurist

Fachlicher Leiter



Stefan Rümmele

Projektleiter
Newsletter

Stellv.
Fachlicher Leiter



Dr. Rainer Erb

Projektleiter
Biotechnologie



Ulf Jacob

Projektleiter
Öffentlichkeitsarbeit



**Jutta
Gruber-Mannigel**

Projektleiterin
Presse, Umwelt-
kommunikation



Dr. Ute Magiera

Projektleiterin
UN-Dekade
Biologische Vielfalt



Mark Probst

Projektleiter
Internet



Martin Schulte

Projektleiter
Ausstellungen,
Großveranstaltungen



Andreas Skrypietz

Projektleiter
»Haus sanieren –
profitieren!«

Aktuelle Publikationen (Auszug)

Stand: 16.07.2014

Die vollständige Publikationsliste finden Sie unter: www.dbu.de/publikationen
Vormerkungen bei Vorankündigungen werden nicht entgegengenommen.

Allgemein

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Postfach 1705
49007 Osnabrück
Telefon 0541|9633-0
Telefax 0541|9633-190

An der Bornau 2
49090 Osnabrück
E-Mail info@dbu.de
Internet www.dbu.de

Die (kostenlosen) Publikationen stehen auch als pdf-Download zur Verfügung.

I. Veröffentlichungen über die DBU

DBU Newsletter/DBU aktuell

Monatlicher Newsletter DBU aktuell
DBU aktuell Umweltbildung

kostenlos
kostenlos

Deutscher Umweltpreis

[Broschüre] Deutscher Umweltpreis 2013

kostenlos

Jahresbericht

Jahresbericht 2012 / Deutsche Bundesstiftung Umwelt. – Osnabrück: DBU,
Stand: 2013. – 163 S. – Anmerkung: auch als DVD Jahresbericht 2013 erschienen

kostenlos

[DVD] Jahresbericht 2013: Jahresberichte 1998–2013, Projektdatenbank, Projektatlas,
Stipendiendatenbank, Förderleitlinien, DBU/ZUK Videoporträt/Deutsche Bundesstiftung
Umwelt. – Osnabrück: DBU, Stand: 2013

kostenlos

Förderleitlinien, Aktivitäten, Programme (Auszug)

Förderleitlinien 2012. – Stand: Januar 2012. 29 S.	kostenlos
MOE-Austauschstipendienprogramm der Deutschen Bundesstiftung Umwelt = Scholarship Exchange Programme with the CEE / verantwortl.: Prof. Dr. Markus Große Ophoff. Konzept: Antoinette Bismark ... – Osnabrück : Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2011. – 10 S.	kostenlos
Scholarship Exchange Programme with CEE Countries = MOE-Austauschstipendienprogramm der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. – Osnabrück / verantwortl.: Markus Große Ophoff. Konzept: Antoinette Bismark ... – Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2011. – 10 S.	kostenlos
15 Jahre deutsch-polnisches Stipendienprogramm der Deutschen Bundesstiftung Umwelt = 15 latpolsko- niemieckiego programu stypendialnego Deutsche Bundesstiftung Umwelt / Text u. Red.: Nicole Freyer. – Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2011. – 20 S. – Text dt. u. poln.	kostenlos

Tagungsbroschüren Pfingst- und Herbstsymposium in Benediktbeuern (Auszug)

Naturschutz im neuen Jahrzehnt: Ziele und Strategien: 18. Symposium der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und der Freunde und Förderer des Zentrums für Umwelt und Kultur Benediktbeuern / Hrsg.: Fritz Brickwedde ... Tagungskonzeption u. Red.: Reinhard Stock ... Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2011. – 74 S.: Ill.	kostenlos
Denkmalpflege und Naturschutz: 19. Symposium der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und der Freunde und Förderer des Zentrums für Umwelt und Kultur Benediktbeuern / Hrsg.: Brickwedde ... Tagungskonzeption und Red. Lutz Töpfer ... Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2012. – 74 S.: Ill.	kostenlos
Netzwerk Naturerbe – ein National Trust für Deutschland?: 20. Symposium der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und der Freunde und Förderer des Zentrums für Umwelt und Kultur Benediktbeuern / Hrsg.: Brickwedde ... Tagungskonzeption und Red. Reinhard Stock ... Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2013. – 54 S.: Ill.	kostenlos

II. Faltblätter zu Ausstellungen, Veranstaltungen, DBU Naturerbe, Stipendien (Auszug)

Ausgaben-Nr.	Titel	
S 01/11	DBU Naturerbe Hainberg	kostenlos
S 03/11	DBU Naturerbe Landshut	kostenlos
S 04/11	DBU Naturerbe Tennenlohe	kostenlos
S 05/11	DBU Naturerbe Reiterswiesen	kostenlos
S 06/11	DBU Naturerbe Lauterberg	kostenlos
S 11/11	Wanderausstellungen der Deutschen Bundesstiftung Umwelt	kostenlos
S 12/11	Forschungsaufenthalt in Deutschland	kostenlos
S 13/11	Research Stay in Germany	kostenlos
S 14/11	Das Promotionsstipendienprogramm der DBU	kostenlos
S 03/12	Förderschwerpunkt »Naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung und Kommunikation«	kostenlos
S 04/12	DBU Naturerbe Insel Ruden	kostenlos
S 06/12	Kurzinfo [Deutsche Bundesstiftung Umwelt]	kostenlos
S 04/13	Konsum-Kompass: Angebote für Schulklassen; Wanderausstellung bis Oktober 2014	kostenlos
S 05/13	Konsum-Kompass: Wanderausstellung bis Oktober 2014	kostenlos
S 06/13	Konsum-Kompass: Veranstaltungsprogramm bis Mai 2014; Wanderausstellung bis Oktober 2014	kostenlos
S 01/14	Wanderausstellungen der Deutschen Bundesstiftung Umwelt	kostenlos
S 02/14	DBU Naturerbe Prora	kostenlos
S 03/14	DBU Naturerbe – Naturschutz auf 60 000 Hektar	kostenlos

III. Falblätter zu Förderprojekten

(Auszug, alle Texte der Falblätter in deutsch und englisch)

Ausgaben-Nr.	DBU-AZ	Titel	
02/11	23365	Kunststoff energiesparend verarbeiten	kostenlos
03/11	24856	Industrietinte aus nachwachsenden Rohstoffen	kostenlos
04/11	24800	Pulverwaschmittel auf Zitronensäurebasis	kostenlos
05/11	13202	Innovative Squalenherstellung	kostenlos
06/11	13199	Biomasseabbau durch Pilzenzyme	kostenlos
07/11	13234	Chemikalien biotechnologisch produzieren	kostenlos
08/11	13253	Gezielte Schmerzmittelsynthese dank Biotechnologie	kostenlos
09/11	22988	Aramidfasern aus Produktionsabfällen	kostenlos
10/11	25497	Energieeffizienz aus Energiecontrolling	kostenlos
12/11	22635	Kunststoffentformung durch permanente Trennschicht	kostenlos
13/11	24730	Faserverbundkunststoffe styrolfrei produzieren	kostenlos
14/11	25933	LKW-Parabellenker energie- und materialeffizient herstellen	kostenlos
01/12	24439	GLOKAL Change – mit Satellitenbildern GLOBale Umweltveränderungen loKAL bewerten	kostenlos
02/12	28352	Experimentierfeld: Nachhaltige Chemie im Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor	kostenlos
03/12	28380	Berufsbildung im Technikhaus EnergiePLUS der Radko-Stöckl-Schule Melsungen	kostenlos
04/12	28991	RAUM OS – Radio-Umweltreporter	kostenlos
05/12	21479	Saubere Abluft durch BEGA	kostenlos
06/12	24483/27381	Aktive Lärminderung	kostenlos

Ausgaben-Nr.	DBU-AZ	Titel	
07/12	-	Ökologischer Versandhandel memo AG Umweltpreisträger Jürgen Schmidt	kostenlos
08/12	28350	Entdeckendes Lernen für Kinder im Schülerlabor	kostenlos
09/12	05934	Umweltfreundlich heizen mit Pellets	kostenlos
10/12	09065	PLENUM: Naturschutz in Baden-Württemberg	kostenlos
11/12	29187	Flying Science Circus erläutert Bedeutung strategischer Metalle	kostenlos
12/12	26836	Energieeinsparung beim Schmieden	kostenlos
13/12	18035	Ecocamping – Urlaub mit der Natur	kostenlos
14/12	27728	Solidarisch einkaufen und müllvermeidendes Büro bei der IG BAU	kostenlos
15/12	24030/25518	Reduktion der CO ₂ -Emissionen bei Kleinwagen	kostenlos
16/12	29268	Dreiecksprozess: der Kreisprozess mit dem höchsten Wirkungsgrad	kostenlos
17/12	26170	Nachhaltiger Schulneubau der Berufs- und Fachoberschule Erding	kostenlos
18/12	25812	Gymnasium Sonthofen – ganzheitliche Sanierung einer Bestandsschule	kostenlos
19/12	23636/26493	Moorschutz ist Klimaschutz!	kostenlos
20/12	26650	Stadt Baesweiler: Energiesparen durch Gebäudesanierung	kostenlos
21/12	23386/ 23991	Angelaschule Osnabrück: Ökologische Umgestaltung von Schulgebäude und Park	kostenlos
22/12	25198	Rückgewinnung von Fluormonomeren	kostenlos

Ausgaben-Nr.	DBU-AZ	Titel	
23/12	27789	Effiziente Landtechnik von morgen	kostenlos
24/12	90005-01	Naturschutz als positive Lebensphilosophie	kostenlos
25/12	27224	Antifouling-Ersatz für Sportboote	kostenlos
26/12	27493	Yeşil Çember [jeschil tschember] – Der Grüne Kreis	kostenlos
27/12	24196	30 Pilot-Netzwerke	kostenlos
28/12	28688	Fraunhofer-Zentrum Benediktbeuern	kostenlos
29/12	28424	Zukunft einkaufen – Diakonie und Caritas kaufen ökologisch und fair	kostenlos
30/12	28495	Die Donau – ein verbindender Strom	kostenlos
31/12	19872	Waldplaner – für Forschung und Praxis	kostenlos
32/12	26153	UV-gehärtete Lacke für 3D-Objekte	kostenlos
33/12	22544	Nachhaltige Landwirtschaft	kostenlos
34/12	28312	Umweltfreundlich Beschichten dank Lackfolientechnologie	kostenlos
35/12	27126	Kraftstoff sparen mit variabler Drehzahl	kostenlos
36/12	24171	Entwicklung hoch empfindlicher Umweltmesstechnik	kostenlos
37/12	25746	Die Hopfenblattlaus – Kulturschädling im Hopfen	kostenlos
38/12	28777	Druckluft effizienter nutzen	kostenlos
39/12	29041	Effizienter Feinstaubfilter	kostenlos
41/12	29169	»Klimahöhlen« mit bärenstarken Klimabotschaftern	kostenlos
42/12	29042	Trickreich in die Zukunft	kostenlos
43/12	20750	Weniger Energie und weniger Emissionen – Umweltpreisträger Joachim A. Wüning und Joachim G. Wüning	kostenlos

Ausgaben-Nr.	DBU-AZ	Titel	
44/12	21114	Solare Wasserreinigung	kostenlos
45/12	28114	Trockenfutter für nachhaltige Aquakultur	kostenlos
46/12	13255	Biotechnologische Produktion von Naturlatex	kostenlos
47/12	27100	Hochleistungs-Turbodieselmotoren und Kolbenarbeitsmaschinen mit doppelter Kurbelwellen-Technologie	kostenlos
48/12	27672	Meer im Fokus – Schüler kommunizieren die Zukunft der Meere und Küsten	kostenlos
49/12	27554	Lern- und Experimentierstation Boden und Klima	kostenlos
50/12	28379	Fraunhofer-Umwelt-Talent-School: Forscherluft schnuppern	kostenlos
51/12	26766	Energieeffiziente Malzproduktion	kostenlos
52/12	27281	Lösungsmittelfreie Synthesen in der Kugelmühle	kostenlos
53/12	25418	Effiziente galvanische Beschichtung	kostenlos
54/12	24741	Eisenbeschichtungen durch ionische Flüssigkeiten	kostenlos
55/12	24839	Das bewegliche Wasserkraftwerk	kostenlos
56/12	28263/21418	Green Goal Fußball hinterlässt grüne Spuren	kostenlos
57/12	23460/26474	Biologische Vielfalt und Wildnis international	kostenlos
58/12	27466	NAKUNDU – Strategiespiel für die Nachhaltigkeit	kostenlos
59/12	26271	Lernsoftware PRONAS	kostenlos
60/12	90001-01	Der Bio-Bauer, Dr. Franz Ehrnsperger – Umweltpreisträger	kostenlos
61/12	13158	Effektive Aminosäureproduktion	kostenlos
62/12	25070	Ökologische Bewertung chemischer Synthesen	kostenlos
63/12	29276	Abwärmenutzung in der Stahlindustrie	kostenlos

Ausgaben-Nr.	DBU-AZ	Titel	
64/12	27316	Hallenbad in Passivhaustechnologie: Das Lippe Bad in Lünen	kostenlos
65/12	27118	Mehr Strom aus Wind	kostenlos
66/12	29436	Illegales Tropenholz in Papier nachweisen	kostenlos
67/12	28006	Emissionsfreie Kunststoff- Metallisierung mittels ePDTM	kostenlos
68/12	22814	Denkmal und Energie – Konzepte für Baudenkmäler	kostenlos
69/12	06424	Rußpartikelfilter für Dieselmotoren – Umweltpreisträger Hermann Josef Schulte	kostenlos
70/12	25304	Optische Online-Prozessanalytik	kostenlos
71/12	26664	Umweltsicherheit von Chemikalien verbessern	kostenlos
72/12	23895/26452	Die Herkunft von Holz kontrollieren	kostenlos
73/12	26659/29048	Neue Beschichtungswerkstoffe durch Metall-Nanopartikel	kostenlos
74/12	25715	Neue Prozessfenster eröffnen neue Reaktionswege	kostenlos
75/12	24073	Der Meißner Dom – eine klangvolle Sanierung	kostenlos
76/12	26232	Energetische Sanierung der Siedlung Schillerpark	kostenlos
77/12	26476	Mazeration historischer Dachkonstruktionen	kostenlos
78/12	21529/29923	Modellhafte ökologische Sanierung von Fachwerkhäusern	kostenlos
79/12	27860	Binnenschiffe umweltfreundlich reinigen	kostenlos
01/13	23951	Solare Prozesswärme und Kälte	kostenlos
02/13	28408	Metallurgisches Silizium aus der Mikrowelle	kostenlos
03/13	23845	Solarfähiges Silizium: Herstellung mit Plasmaverfahren	kostenlos
04/13	27543/28761	Hochspeicherfähige Lithium-Ionen-Akkumulatoren	kostenlos

Ausgaben-Nr.	DBU-AZ	Titel	
05/13	29965	Mitwachsender Gewerbebau aus Holz	kostenlos
06/13	22566	Gewerbe- und Betriebsgebäude nachhaltig bauen	kostenlos
07/13	28538	50er-Jahre-Wohnhaus wird energieaktives Gebäude	kostenlos
08/13	28279	Schul- und Sportzentrum Lohr wird CO ₂ -neutral	kostenlos
09/13	28356	Erstes achtgeschossiges Holzgebäude Deutschlands	kostenlos
10/13	26885	Generationenübergreifendes Wohnen im Passivhaus	kostenlos
11/13	26101	Ressourcensparendes Bauen mit Recycling-Beton	kostenlos
12/13	30808	Energie- und ressourceneffiziente Antibiotikaproduktion	kostenlos
13/13	26691	Geschäftsgebäude in Passivhausbauweise	kostenlos
14/13	29892	Gymnasium Diedorf: Plusenergiestandard und Holzbauweise	kostenlos
15/13	30813	Umweltschonende Gewinnung von pharmazeutischem Zucker	kostenlos
16/13	13166	Biotechnologische Synthese funktioneller Silikone	kostenlos
18/13	29523	Reinigen – eine Alternative zum Biozideinsatz	kostenlos
19/13	29437	Umweltfreundliche Waschanlage für Sportboote	kostenlos
20/13	28389	Trinkwasserfilter für den mobilen Einsatz	kostenlos
21/13	30726	Giftfreier Bewuchsschutz für Schiffe	kostenlos
23/13	27918	Neuer Dämmstoff aus Rohrkolben (Typha)	kostenlos
24/13	27224	Antifouling-Ersatz für Sportboote	kostenlos
01/14	27973	Grüne Strategien für Jugendherbergen	kostenlos
02/14	29924	2050 – Dein Klimamarkt	kostenlos

Ausgaben-Nr.	DBU-AZ	Titel	
03/14	29643	Kulturgut maschinell reinigen	kostenlos
04/14	28641	Aus alt mach neu: bauteilnetz Deutschland	kostenlos
05/14	28643	Nachhaltig durch den Alltag mit dem Klimasparbuch	kostenlos
06/14	28312	Umweltfreundlich beschichten dank Lackfolientechnik	kostenlos
07/14	30992	Das Klima simulieren – den Wandel verstehen	kostenlos
08/14	31749	Sonne ist Leben – Grundschüler werden zu Energieexperten	kostenlos
09/14	91560	Umweltbildung zwischen Baumwipfeln: Das Naturerbe Zentrum Rügen	kostenlos
10/14	30693	Ultraleichtes Hybrid-E-Mobil	kostenlos
11/14	29707	Ausbildung Energiewende	kostenlos
12/14	28722	Pflanzenfilter eliminieren Arzneimittelrückstände	kostenlos
13/14	28739	Weitergehende Abwasserreinigung mit Aktivkoks	kostenlos
14/14	18579	Abbau von Spurenstoffen durch hybride keramische Membranen	kostenlos
15/14	29630	Regionales Abwasser-Monitoring für prioritäre Stoffe	kostenlos
16/14	31276	Gärreste aus Biogasanlagen effizient aufbereiten	kostenlos
17/14	30219	Reinigungsleistung von Kläranlagen verbessern	kostenlos

IV. Broschüren / Flyer / Sonstiges zu (Förder)projekten, Ausstellungen (Auszug)

WasserWissen – die wunderbare Welt des Wassers: Wanderausstellung / Text: Antonia Humm; Kerstin Schulte; Ingeborg Lang. – Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2011. – 39 S.	kostenlos
A road map for cultural heritage research in Europe: an initiative of the project NET-HERITAGE; Grant Agreement n°219301 NET-HERITAGE / responsible M. Große Ophoff; Lutz Töpfer. Concept Nina Schwab – Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2011. – 22 S.	kostenlos
Archäologie und Forstwirtschaft im Einklang: Denkmalschutz und Präsentation von Burgen in Waldgebieten / Red.: Sara Snowadsky. Projektl. Lutz Töpfer. – Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2011. - 74 S.: Ill. Download unter: http://www.dbu.de/643publikation1025.html	Nur als PDF-Download
Jugend Zukunft Vielfalt: Jugendkongress Biodiversität 2011 / Texte Isabel Krüger ... Red. Taalke Nieberding ... - Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2011. – 39 S.: Ill.	kostenlos
DBU-Schüler- und Jugendwettbewerb Entdecke die Vielfalt! / Konzept Svenja Jessen ... Text Jutta Gruber-Mannigel ... Imke van Ahee.. – Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt. – Stand August 2011. – 38 S.: zahlr. Ill.	kostenlos
Lernlandschaften für Nachhaltigkeit in den Regionen Lüneburg und Kaliningrad: Deutsch-Russisches Kooperationsprojekt; AZ 27595 = Учебные ландшафты для устойчивого развития в регионах Лüneбурга и Калининграда: Российско-германский проект сотрудничества / Projektträger: Arbeit und Leben Bildungsvereinigung Sachsen-Anhalt e.V., Magdeburg. Red.u. Gestaltung: BTE Tourismus- und Regionalberatung, Berlin. Hrsg. u. Projektförderung Deutsche Bundesstiftung Umwelt: Osnabrück, 2012. – 36 S.: Ill.. – Text dt. u. russ.	kostenlos
[Flyer] UN Decade on Biodiversity, 2011 to 2020: leben.natur.vielfalt, die UN-Dekade / Text and editor: Natalie Bergholz. – Osnabrück: Zentrum für Umweltkommunikation, 2012	kostenlos
[Flyer] UN-Dekade Biologische Vielfalt von 2011 bis 2020: leben.natur.vielfalt, die UN-Dekade / Text und Red.: Natalie Bergholz. – Stand: November 2012. – Osnabrück: Zentrum für Umweltkommunikation, 2012	kostenlos
Bauen und Wohnen – ressourcenschonend und energieeffizient / Koordination, Texte u. Red.: Ulf Jacob, Verena Menz. – Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2013. – 38 S. – Ill.	kostenlos
Klimawerkstatt. Umweltexperimente für Zukunftsforscher; Wanderausstellung / Kristina König; Kerstin Schulte. – Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2013. – 39 S. + 1 Beil.	kostenlos

Innovationen für die Energiewende: DBU-Projekte zu Energieeffizienz und Klimaschutz / Koordination, Texte und Redaktion Ulf Jacob; Verena Menz; Stefan Rümmele. – Stand: April 2013. – Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2013. – 50 S. – Ill. kostenlos

KonsumKompass: Wanderausstellung / Text u. Red.: Kerstin Schulte; Svenja Jessen. – Stand: Juli 2013. – Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2013. – 38 S. – Ill. kostenlos

V. Sammelmappe Informationsblätter (Auszug)

Nachhaltige Chemie
ent.: 18/09, 22/12, 52/12, 54/12, 62/12, 66/12, 70/12, 71/12, 72/12, 73/12, 74/12 kostenlos

Bauen für die Zukunft
enth.: 17/12, 76/12, 78/12, 05/13, 06/13, 07/13, 08/13, 09/13, 10/13, 11/13, 13/13, 14/13 kostenlos

VI. Buchreihe »Initiativen zum Umweltschutz« (Auszug)

- | | | |
|--------|---|-----------|
| Bd. 86 | Czybulka, Detlef (Hrsg.) (u.a.): Produktionsintegrierte Kompensation: Rechtliche Möglichkeiten, Akzeptanz, Effizienz und naturschutzgerechte Nutzung. Berlin: Erich-Schmidt-Verlag, 2012. – XV, 281 S. ISBN 978-3-503 13832-6 (Initiativen zum Umweltschutz; Bd. 86) | 39,80 EUR |
| Bd. 87 | Grimm, Christiane (Hrsg.): Hydrothermale Carbonisierung von Biomasse: Ergebnisse und Perspektiven. – Berlin: Erich-Schmidt-Verl., 2013. – IX, 210 S. ISBN 978-3-503-14454-9 (Initiativen zum Umweltschutz; Bd. 87) | 34,80 EUR |
| Bd. 88 | Brickwedde, Fritz (Hrsg.) (u.a.): Energiewende zwischen Klimaschutz und Atomausstieg – Lösungen in die Umsetzung tragen 18. Internationale Sommerakademie St. Marienthal. Berlin: Erich-Schmidt-Verl., 2013. – VIII, 333 S. ISBN 978-3-503-14446-4 . – (Initiativen zum Umweltschutz; Bd. 88) | 39,80 EUR |

VII. Buchreihe »DBU-Umweltkommunikation«

- | | | |
|--------|--|-----------|
| Bd. 01 | Außerschulische Bildung für nachhaltige Entwicklung: Methoden Praxis, Perspektiven / hrsg. von Gerd Michelsen ... Alexander Bittner ... München: Oekom-Verl., 2013. – 208 S. ISBN 978-3-86581-450-0 (DBU-Umweltkommunikation; 1) | 29,95 EUR |
| Bd. 02 | Future of food: state of the Art, challenges and options for action / Stephan Albrecht ...München: Oekom-Verl., 2013. - 263 S. 978-3-86581-419-7 (DBU-Umweltkommunikation; 2) | 39,95 EUR |

Hinweis:

Alle blau hinterlegten Veröffentlichungen können nur beim angegebenen Verlag oder im Buchhandel bezogen werden.

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Bildnachweis:

Titel, S. 5, 15	Thaut Images – Fotolia.com
S. 18	Hydro-Energie Roth
S. 10, 148, 153, 154	Dr. Heinrich Bottermann: LANUV/H. Südhaus
S. 21	visdia – Fotolia.com
S. 22	Jörg Lantelme – Fotolia.com
S. 30	Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern
S. 31	industrieblick – Fotolia.com
S. 38	Cmon – Fotolia.com
S. 39	BMLFUW
S. 41	Smileus – Fotolia.com
S. 46/47	links: Archiv der Berliner Bau- und Wohnungsgenossenschaft rechts: WINFRIED BRENNE ARCHITEKTEN
S. 48/49	Marco2811 – Fotolia.com
S. 58	magann – Fotolia.com
S. 61	dinozaver – Fotolia.com
S. 63	Andrey Kuzmin – Fotolia.com
S. 64	pgm – Fotolia.com
S. 65	AK Prüfer
S. 66	woosak – Fotolia.com
S. 71	Joachim Holz
S. 74	qphotomania – Fotolia.com
S. 76	Matthias Harnisch, Riedstadt
S. 77	BIO-CONSULT
S. 78	Peter Leßmann
S. 79	ZALF
S. 82	Dominic Cimiotti
S. 86, 90, 120	Norbert Rosing
S. 96	NEZR
S. 101	Christoph Hertz, Knobelsdorff-Schule Berlin
S. 109	Andreas Ahnfeldt
S. 111	Jonas Rothe, 2011 in der Jugendherberge Lingen
S. 116	vovan – Fotolia.com
S. 118	Creatix – Fotolia.com

Verantwortlich für den Inhalt und Text:

Prof. Dr. Markus Große Ophoff

Druck:

Druck- und Verlagshaus Fromm, Osnabrück

Konzeption und Redaktion:

Prof. Dr. Markus Große Ophoff
Sabine Lohaus

Bildredaktion und Gestaltung:

Birgit Stefan

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Wir fördern Innovationen

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Postfach 1705, 49007 Osnabrück
An der Bornau 2, 49090 Osnabrück
Telefon: 0541 | 9633-0
Telefax: 0541 | 9633-190
www.dbu.de

