Wissenschaftszentrum Umwelt
Universität Augsburg

WZU

JAHRESBERICHT 2008

Universität Augsburg

INHALT

EINFÜHRUNG

02 Vorwort
03 Das Ressourcenthema in der Umweltforschung

PROJEKTE

05 Ressourcenstrategie
08 Stoffgeschichten
12 CO_2 – Ein Stoff und seine Geschichte
16 Risikokonflikte visualisiert – Entwicklung und Erprobung von internetbasierten Argumentationslandkarten
20 Messstation zur Charakterisierung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Aerosolen in Augsburg
24 Energiekonzept für die Stadtwerke Augsburg
26 Verkehrstechnologien
28 WEC – WZU Kooperation

PROFIL

32 Leitthema
33 Rückblick
36 Das Team am WZU
37 Die Mitglieder des WZU
39 Publikationen

IMPRESSUM

VORWORT

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

mit unserem neugestalteten Jahresbericht möchten wir Ihnen unsere Forschungsfelder und aktuelle Resultate unserer Arbeit vorstellen.

Wir geben Ihnen einen Überblick über unsere Projekte, über unsere Kooperationspartner und stellen unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vor. Wenn Sie zu dem einen oder anderen Thema mehr wissen möchten, finden Sie auf unserer Homepage (www.wzu.uni-augsburg.de) weitere Informationen und Downloads. Sie können sich auch jederzeit an uns persönlich wenden, melden Sie sich gern bei dem jeweiligen Projektleiter, dann berichten wir Ihnen eingehender und versuchen, Ihre Fragen zu beantworten.

An dieser Stelle möchten wir vor allem den Kolleginnen und Kollegen am WZU und den Mitgliedern des WZU für ihre engagierte Mitarbeit und ihre Inspiration danken, welche die theoretischen und praktischen Resultate, die in diesem Bericht zusammengefasst sind, ermöglicht haben. Zugleich danken wir den Förderern und unseren Kooperationspartnern für die wirkungsvolle Begleitung unserer Arbeit.

Augsburg, im Januar 2009

Prof. Dr. Armin Reller

Prof. Dr. Axel Tuma

Prof. Dr. Bernd Wagner

Dr. Jens Soentgen

DAS RESSOURCENTHEMA IN DER UMWELTFORSCHUNG

Jens Soentgen

Industriegesellschaften, die natürliche Rohstoffe in Waren verwandeln, haben typischerweise zwei zusammenhängende Probleme, ein Ressourcen- und ein Deponieproblem.
An Deponiethemen hat sich die Umweltdiskussion besonders in Deutschland immer wieder entzündet. Diese Themen sind auch keineswegs veraltet. Wie könnten sie auch? Hoch industrialisierte Gesellschaften produzieren schneller, und sie konsumieren auch schneller; der Weg vom Prospekt in den XL-Einkaufswagen und von dort nach einer relativ kurzen Frist weiter zur Internetauktion bei ebay oder auf den Wertstoffhof oder in die Tonne wird von den technischen Artefakten immer rascher durchschritten. Bei der Produktion entsteht neben festen und flüssigen Nebenprodukten immer auch viel heiße Luft – die aus Verbrennungsprozessen stammt, überwiegend aus Kohlendioxid besteht und ebenfalls als Abfall anzusehen ist. Der Himmel ist ihre Deponie. „Entsorgt“ ist sie damit freilich nicht.
Durch das Verbrennen fossiler Energieträger haben wir soviel CO_2 in die Atmosphäre gebracht, dass sich dessen Konzentration verglichen mit dem vorindustriellen Niveau um etwa 30 Prozent erhöht hat – von 280 ppm auf derzeit 380 ppm. Und noch drastischer ist unser Anteil am Stickstoffkreislauf. Gegenüber den vorindustriellen Werten haben sich die Konzentrationen an atmosphärischen Stickstoffverbindungen (NOx oder NHy) verdreifacht!
In verschiedenen Projekten beschäftigen wir uns mit solchen Deponieproblemen und versuchen sie genauer zu formulieren, Ursachen und Folgen zu beschreiben und Lösungen zu finden. Insbesondere im Bereich der Aerosolforschung (Stichwort Feinstaub) und im Kontext der CO_2-Thematik werden wir den „Deponiefragen“ gemeinsam mit unseren Partnern weiter nachgehen. Auch die ökologischen und gesundheitlichen Auswirkungen nanoskaliger Materialien werden uns weiter beschäftigen, nicht zuletzt auch deshalb, weil solche Materialien an der Universität Augsburg präparativ dargestellt und erforscht werden.
Neben dem wichtigen Deponiethema spielte das Ressourcenthema in der deutschen oder europäischen Umweltdiskussion bisher eine deutlich kleinere Rolle. Das mag daran liegen, dass viele Rohstoffe für die bei uns gefertigten Waren nicht mehr aus Europa, geschweige denn aus Deutschland stammen, sondern von weither geliefert werden. Ein anderer Faktor mag sein, dass immer mehr Konsumprodukte im Zuge der Digitalisierung und der Miniaturisierung kleiner und kleiner wurden. Sie wurden auch flacher – und schienen stofflos zu werden. „Dematerialisierung“ wurde von gar nicht wenigen Optimisten als Lösung für ökologische Probleme anvisiert.
Armin Reller hat demgegenüber schon vor Jahren begonnen, die merkwürdigen Metalle, die zum Beispiel in einem Laptopbildschirm oder auch in einer Photovoltaik-Anlage verbaut sind, genauer zu untersuchen. Daraus sind mehrere Studien hervorgegangen, Ergebnisse wurden im vergangenen Jahr unter anderem auf dem Workshop *Criticality of Resources* am WZU intensiv diskutiert. Dabei wurde erstmals deutlich, dass insbesondere spezielle Metalle – Armin Reller spricht von „Gewürzmetallen“ für zahlreiche neue Technologien, besonders auch für umweltrelevante Technologien, wie zum Beispiel optische Technologien, IT-Technologien, Katalysatorentechnik oder Photovoltaik wichtig sind, nur in erstaunlich geringem Umfang zur Verfügung stehen. Sie lassen sich auch bislang nur selten recyclen – mit dem Elektroschrott gehen sie zum größten Teil verloren. Die förmlich explodierenden Preise für solche Rohstoffe spiegeln dies deutlich.
Armin Reller hat die Thematik zu einem eigenen Forschungsschwerpunkt Ressourcenstrategie weiterentwickelt. Dabei geht es, wie der

Titel schon andeutet, nicht nur um das Aufspüren von Problemfeldern, sondern auch um die Entwicklung von nachhaltigen Lösungen, um einen effizienten Umgang mit natürlichen Ressourcen. Wir sind sicher, dass diese Richtung eine wichtige Ergänzung zu den an der Universität Augsburg intensiv gepflegten Materialwissenschaften bildet. Sie hat auch viele zentrale Bezüge zu den Geowissenschaften, weshalb Prof. Rellers Arbeitsfeld auch das Forschungs- und Lehrprogramm des Instituts für Geographie in hervorragender Weise ergänzt.

Einzelne Ergebnisse zum Thema Ressourcenstrategie sind auf der Webseite www.geo-res.net dargestellt. Teilweise präsentieren die dortigen Artikel schon richtige „Stoffgeschichten" in unserem Sinne. Geschichten, die die Biographie eines Stoffes nachzeichnen. Also zum einen seine Bewegung im geographischen und sozialen Raum. Zum anderen aber auch die historische Entwicklung seiner Nutzung, seinen Weg durch die Zeit.

Tatsächlich sind wir der Überzeugung, dass historische Studien zur Einschätzung von Umweltthemen ein unerlässliches Werkzeug sind. Mit anderen Worten, wir glauben, dass eine rein naturwissenschaftlich-technische Umweltforschung blind wird. Historische Forschungen sind unerlässlich, um aktuelle Fragen in der richtigen Perspektive zu sehen. Solche Untersuchungen publizieren wir in unserer bei oekom verlegten Buchreihe *Stoffgeschichten* – der vierte Band der Wissenschafts- und Technikhistorikerin Luitgard Marschall über das Aluminium ist gerade erschienen; ein weiterer über das CO_2 wird demnächst folgen. Weitere Bände sind in Planung.

Auch im Kontext unseres Projektes *Risikokonflikte visualisiert* sind wir den Geschichten einzelner Stoffe (Silber, Titandioxid, Carbon Black, Zinkoxid) nachgegangen: Immer wieder stößt man auf das alte Muster, dass Stoffe, die als Problemlösungen gedacht waren, neue Probleme hervorzurufen pflegen. Nur die Beschäftigung mit der Geschichte einzelner Stoffe und einzelner Umweltthemen kann uns befähigen, Muster frühzeitig wahrzunehmen und Risiken zu erkennen.

Auch deshalb ist das Gespräch mit unseren Mitgliedern aus den geistes- und sozialwissenschaftlichen Fakultäten eine zentrale Produktivkraft unserer Arbeit. Und natürlich die Diskussion mit Praktikern, die wir in der Kooperation mit dem World Environment Center pflegen. Auch von sogenannten Laien lernen wir viel. Sie sind meist gar nicht so laienhaft, wie oft geglaubt wird, sondern haben manchmal genauere Kenntnis von den wirklichen Problemen als die sogenannten Fachleute.

Das WZU hat sich in den letzten Jahren intensiv der Forschung gewidmet, was wir auch fortsetzen werden. Zugleich werden wir unser Engagement in der universitären Lehre verstärken. Wir werden an der Entwicklung interdisziplinärer Lehrmodule mitwirken und gemeinsam mit dem großen Nachbarn der Universität Augsburg, dem Bayerischen Landesamt für Umwelt, unter anderem eine Ringvorlesung über aktuelle Probleme des Umwelt- und Klimaschutzes einrichten. Sie soll am Institut für Geographie verankert werden und uns und die Studenten der Universität Augsburg noch besser an die Erfahrung, das Wissen und die konzeptionelle Innovationskraft des LfU anschließen.

Denn auch Wissen ist eine zentrale Ressource – und sie hat gegenüber materiellen Ressourcen den Vorteil, dass sie nicht kleiner wird, wenn man sie teilt. Deshalb versuchen wir, die intellektuellen Ressourcen, die Augsburg als bayerische Umweltstadt vor den Toren Münchens bietet, durch Kooperationen optimal zu erschließen und zu nutzen: Für innovative Forschung im Bereich der Umweltwissenschaften, für hochwertige Lehre und Kommunikation und für einen verantwortungsvollen, bewahrenden Umgang mit unserer natürlichen Umwelt.

RESSOURCENSTRATEGIE

PROJEKTTEAM

Dr. Simon Meißner, meissner@wzu.uni-augsburg.de,
Tel. 0821 598-3562
Prof. Dr. Armin Reller, reller@physik.uni-augsburg.de,
Tel. 0821 598-3000
Claudia Schmidt, schmidt@wzu.uni-augsburg.de,
Tel. 0821 598-3575

LAUFZEIT

Seit Januar 2004

PUBLIKATIONEN

Armin Reller: Verstreut in alle Winde. Nanopartikel in der Umwelt. In: Politische Ökologie 101, 2006, S. 24-26.

Katrin Oppitz: Verbesserung des regionalen Marketings nachhaltig wirtschaftender Unternehmen am Beispiel der Neumarkter Lammsbräu. Augsburg 2006 (Geographica Augustana).

Thomas Bublies: Ressourcengeographie des Metalls Indium: Raum-zeitliche Verflechtungen und Stoffströme. Augsburg 2006 (Geographica Augustana).

Simon Meißner, Armin Reller: Pour une gestion durable des ressources en eau dans les Alpes. In: Revue de Géographie Alpine - Journal of Alpine Research, 3/2005. pp. 5 - 29. Grenoble, 2005.

Simon Meißner, Armin Reller: Sustainable Management of Alpine Water Potentials. In: Brancelj, A.; Muri, G.; Köck, G. (Edits.): The Alps of the Next Generation. Proceedings of the AlpWeek 2004, 22. - 25. September, p. 8. Kranjska Gora/Slovenia, 2006.

Stephan Richter: Beschreibung und Optimierung urbaner Energiesysteme. Oekom Verlag München 2004.

Riyaz Haider: Global cotton crisis and sustainable development. Augsburg: Tellus Facta 2005.

Armin Reller, Ulrich Eckern, Simon Meißner: Gerechte Verteilung natürlicher Ressourcen für den Frieden. In: Eckern, U.; Herwartz-Emden, L.; Schultze, R.-O. (Hrsg.): Friedens- und Konfliktforschung in Deutschland. Eine Bestandsaufnahme. pp. 285 - 295. Wiesbaden, 2004.

Simon Meißner: Potentiale für einen nachhaltigen Umgang mit Wasser in den Alpen am Beispiel der Alpenländer Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie ausgewählter Alpenregionen. Tellus Facta No 7. Augsburg, 2004.

Simon Meißner: Regionale Ressourcenvernetzung. Eine Studie am Beispiel einer bayerischen Mittelstandsbrauerei. Oekom-Press. Munich, 2002.

Armin Reller, Simon Meißner, Isabelle Sécher, John Veras: Water - A Future Energy Problem. In: GAIA, 4/2002. pp. 273 - 276. Oekom-Press. Munich.

Im Netz:
Unter www.geo-res.net sind Untersuchungen zu fast allen elementaren Metallen und zum Wasser hinterlegt.

ZUSAMMENFASSUNG

Für alle Arten von Hightech-Produkten (optische Technologien, z.B. LEDs, OLEDs, IT-Hardware, Mobiltelefone, Bildschirme, Photovoltaik, Katalysatoren usw.) werden immer mehr Metallsorten „in Betrieb genommen".

Prinzipiell ist bei Metallen ein beliebig häufiges Recycling zwar möglich, aufgrund der oft nur winzigen Komponenten ist es in den konkreten Fällen jedoch oft nicht realisierbar. Daher werden gerade die in der Halbleitertechnologie verwandten Metalle in der Regel im wörtlichen Sinn verbraucht; sie werden in der Umwelt so fein verteilt, dass sie nicht mehr zurückzugewinnen sind. Über die Ökotoxikologie oder die gesundheitsbezogenen Wirkungen dieser Substanzen weiß man wenig. Sicher ist aber, dass die Knappheit vieler solcher Metalle in Zukunft zunehmen wird. Dies wird nicht nur, aber gerade auch Umwelttechnologien betreffen, wenn diese nicht von vorn herein mit Blick auf mögliche Substitute konzipiert werden.

Der Forschungsschwerpunkt *Ressourcenstrategie* wird von Prof. Reller und seinen Mitarbeitern und mit Studenten der Fächer Geographie und Material Science seit mehreren Jahren kontinuierlich entwickelt, wobei ein besonderer Fokus auf den Metallen liegt.

In dem Seminar Geographie der Metalle (SS 2008) untersuchte Prof. Reller gemeinsam mit den Studierenden die Lebenszyklen dieser essentiellen Werkstoffe, um daraus Strategien für einen verantwortlichen Umgang mit Metallen und deren Ressourcen zu entwickeln und damit Elemente einer globalen Ressourcenpolitik abzuleiten. Auf der von Claudia Schmidt angelegten Lernplattform www.geo-res.net wurden von Studierenden Analysen zu nahezu allen elementaren Metallen vorgelegt. Im Wintersemester 2008/2009 folgt eine Untersuchung der Geographie des Wassers.

Auch mit internationalen Kollegen und mit Kollegen aus Unternehmen wurden und werden ausgewählte Themen diskutiert. Besonders fruchtbar war in diesem Zusammenhang ein Workshop im September, der sich dem Thema *Criticality of Resources* widmete und in dem verschiedene Typen kritischer Ressourcen diskutiert wurden.

Die Arbeiten zu den Metallen werden auch durch Diplomarbeiten und Doktorarbeiten ergänzt. Sie sollen künftig noch deutlich ausgebaut werden. Für das Sommersemester ist in Kooperation mit dem Akademischen Auslandsamt und mit Prof. Ulrich Eckern eine internationale DAAD-Sommerakademie zum Thema „Assuring peace by fair distribution of natural resources" geplant.

Studien zum Thema Ressourcenstrategie, die an Prof. Rellers Lehrstuhl entstanden sind (Auswahl):

- Simon Meißner: Regionale Ressourcenvernetzung am Beispiel einer bayerischen Mittelstandsbrauerei. Diplomarbeit (Geographie) 2002.
- Riyaz Haider: Global Cotton Crisis and Sustainable development. Dissertation (Geographie) 2004.
- Stephan Richter: Beschreibung und Optimierung urbaner Energiesysteme – Methodenentwicklung und erste Anwendung am Beispiel Augsburg. Dissertation (Physik) 2004.
- Simon Meißner: Potentiale für einen nachhaltigen Umgang mit Wasser in den Alpen am Beispiel der Alpenländer Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie ausgewählter Alpenregionen. Dissertation (Geographie) 2004.

Bingham Copper Mine

Bildquelle: Chris Lefteri, 2004

• Rainer Fröhle: Regionale Qualitätskennzeichen von Mineralwasser. Diplomarbeit (Geographie) 2005.
• Oppitz, Katrin: Regionales Marketing für Mittelstandsbrauereien. Diplomarbeit (Geographie) 2006.
• Thomas Bublies: Ressourcengeographie des Metalles Indium. Raum-zeitliche Verflechtungen und Stoffströme. Diplomarbeit (Geographie) 2006.
• Marc Wagner: Eisen - Eine ressourcen- und wirtschaftsgeographische Analyse der Stoffströme. Diplomarbeit 2007.
• Irina Oswald: E-Waste – Impacts, Challenges and Management Opportunities. Diplomarbeit (Geographie) 2008.
• Edda Säuberlich: Ressourcenmanagement seltener Metalle in der Lampenindustrie am Beispiel der Seltenen Erden. Diplomarbeit (Geographie) 2008.
• Philipp Wagner: Eine geographische Betrachtung der globalen Verfügbarkeit mineralischer Rohstoffe. Diplomarbeit 2008.

STOFFGESCHICHTEN

PROJEKTTEAM

Dr. Stefan Böschen, stefan.boeschen@phil.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598-3569
Dr. Simon Meißner, meissner@wzu.uni-augsburg.de,
Tel. 0821 598-3562
Prof. Dr. Armin Reller, reller@physik.uni-augsburg.de,
Tel. 0821 598-3000
Claudia Schmidt, schmidt@wzu.uni-augsburg.de,
Tel. 0821 598-3575
Dr. Jens Soentgen, soentgen@wzu.uni-augsburg.de
Tel. 0821 598-3560

KOOPERATIONEN

Jacob Radloff, Dr. Manuel Schneider, Christoph Hirsch, Oekom Verlag, München.

LAUFZEIT

Seit 01.01.2002

PUBLIKATIONEN

Bücher

1. Staub – Spiegel der Umwelt. Herausgegeben von Jens Soentgen und Knut Völzke. Oekom Verlag München 2006, ISBN 3-93658160-6. (Band 1 der Reihe Stoffgeschichten).

2. Kaffee – Biographie eines weltwirtschaftlichen Stoffes. Von Heinrich Eduard Jacob. Herausgegeben von Armin Reller und Jens Soentgen Oekom Verlag München 2006, ISBN-10: 3-86581-023-3, ISBN-13: 978-3-86581-023-6 (Band 2 der Reihe Stoffgeschichten).

3. Holz – Ein Naturstoff in der Geschichte. Von Joachim Radkau. Oekom Verlag München 2007, ISBN 978 3 86581 049 6 (Band 3 der Reihe Stoffgeschichten).

4. Aluminium – Vom Luxusgut zum Alltagsstoff. Die Geschichte eines Metalls. Von Luitgard Marschall. Oekom Verlag München 2008, ISBN 13 9783865810908 (Band 4 der Reihe Stoffgeschichten).

5. CO_2 – Lebenselexier und Klimakiller. Jens Soentgen, Armin Reller (Hrsg.) Erscheint als Band 5 der Reihe Stoffgeschichten in 2009.

Aufsätze (Auswahl)

Stoffgeschichten – eine neue Perspektive für eine transdisziplinäre Umweltforschung. Jens Soentgen, Armin Reller und Stefan Böschen. In: GAIA 13, 2004, no. 1, S. 19-25.

Jens Soentgen: Biographien von Stoffen. Über ein Genre der Sachbuchliteratur. In: Klaus Griesar (Hg.): Wenn der Geist die Materie küßt. Annäherungen an die Chemie. Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch 2004, ISBN 3-8171-1731-0, S. 151-162.

Jens Soentgen: Vom Sportplatzbelag zum Nanopartikel: Die Kulturgeschichte des Staubes. In: GAIA, Ökologische Perspektiven für Wissenschaft und Gesellschaft, Schwerpunkt Nanotechnologie, 1/2005, ISSN 0940-5550, S. 14-17.

Claudia Schmidt, Corinna Steber, Armin Reller, Jens Soentgen: Stoffgeschichten im Unterricht. In: C. Schmidt, C. Steber (Hg.): Qualitätssicherung an Schulen, Bd. 2: Bildung für eine nachhaltige Entwicklung, Auer Verlag 2007.

Jens Soentgen: Phenomenological Investigations on the Notion of ‚Stuff'. In: Jaap van Brakel, Klaus Ruthenberg: "Stuff": The Nature of Chemical Substances, Würzburg: Königshausen und Neumann, ISBN 10: 3826037049, 2008.

Claudia Schmidt: Komplexe Phänomene und Dimensionen ihrer Vermittelbarkeit. Eine empirische Untersuchung von Klimaausstellungen in Deutschland. Dissertation (Universität Augsburg), Augsburg 2008.

Martina Erlemann, Jens Soentgen: Die Geschichte des Titandioxids. Internetveröffentlichung 2008, unter http://riskcart.uni-augsburg.de, Nanoskalige Materialien, Stoffgeschichte Titandioxid.

Simon Meißner: Carbon Blacks. Internetveröffentlichung 2008, unter http://riskcart.uni-augsburg.de, Nanoskalige Materialien, Stoffgeschichte Carbon Black.

Ausstellungen

Staub – Spiegel der Umwelt (2004, interaktive Ausstellung über den Umweltfaktor Staub. Wurde/wird gezeigt in: Augsburg: Universität Augsburg (2004/05), Bonn: Wissenschaftszentrum Bonn (2006), koelnmesse GmbH, Köln: Sonderschau auf der Entsorga / Enteco (2006), Dessau: Umweltbundesamt (2006), Hof: Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007), Osnabrück: Museum am Schölerberg (2007), Balje/Niederelbe: Natureum (2008); Chemnitz: Naturkundemuseum (2009). Webseite: www.staubausstellung.de.

CO2 – Ein Stoff und seine Geschichte, (2007), interaktive Ausstellung über die Geschichte des CO2 und des globalen Klimas, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, die High Tech Offensive Zukunft Bayern sowie mit Unterstützung durch die Linde AG, Leica Microsystems und die Sunvention GmbH. Wurde/wird gezeigt in: Augsburg: Universität und Handwerkskammer (2008); Osnabrück: Museum am Schölerberg (2008/09); Lübeck: Museum für Natur und Umwelt (2009); Bielefeld: Museum Natur, Mensch, Umwelt (2009); koelnmesse GmbH, Köln: Sonderschau auf der Entsorga/Enteco (2009); Wilhelmshaven: Nationalparkzentrum Wattenmeer (2009-2010); Ulm: Umweltbildungszentrum (2010). Webseite: www.co2-story.de.

PROJEKTZIEL

Wer der Geschichte konkreter Stoffe nachgeht, kann an diesem Leitfaden ökologische, ökonomische, soziale und nicht selten auch politische Konflikte in unserer globalisierten Welt aufspüren. Der Blick zurück auf frühere Formen des Umgangs mit Stoffen und Materialien lässt exemplarisch vergangene menschliche Naturverhältnisse sichtbar werden. Die historische Distanz und der Vergleich bieten Anhaltspunkte für kritische Reflektion.

Das kreative Erzählen von Geschichten über Stoffe ist neben dieser analytischen die zweite, pädagogische Dimension unseres Konzeptes. Über eine Geschichte kann umweltrelevantes Wissen in eine zirkulationsfähige Form gebracht werden. Das Ausdenken und Erzählen macht Freude und schult das Sprachgefühl – und hier liegt das pädagogische Potential der Stoffgeschichten. Das Konzept lässt sich als Instrument der Umweltbildung nutzen.

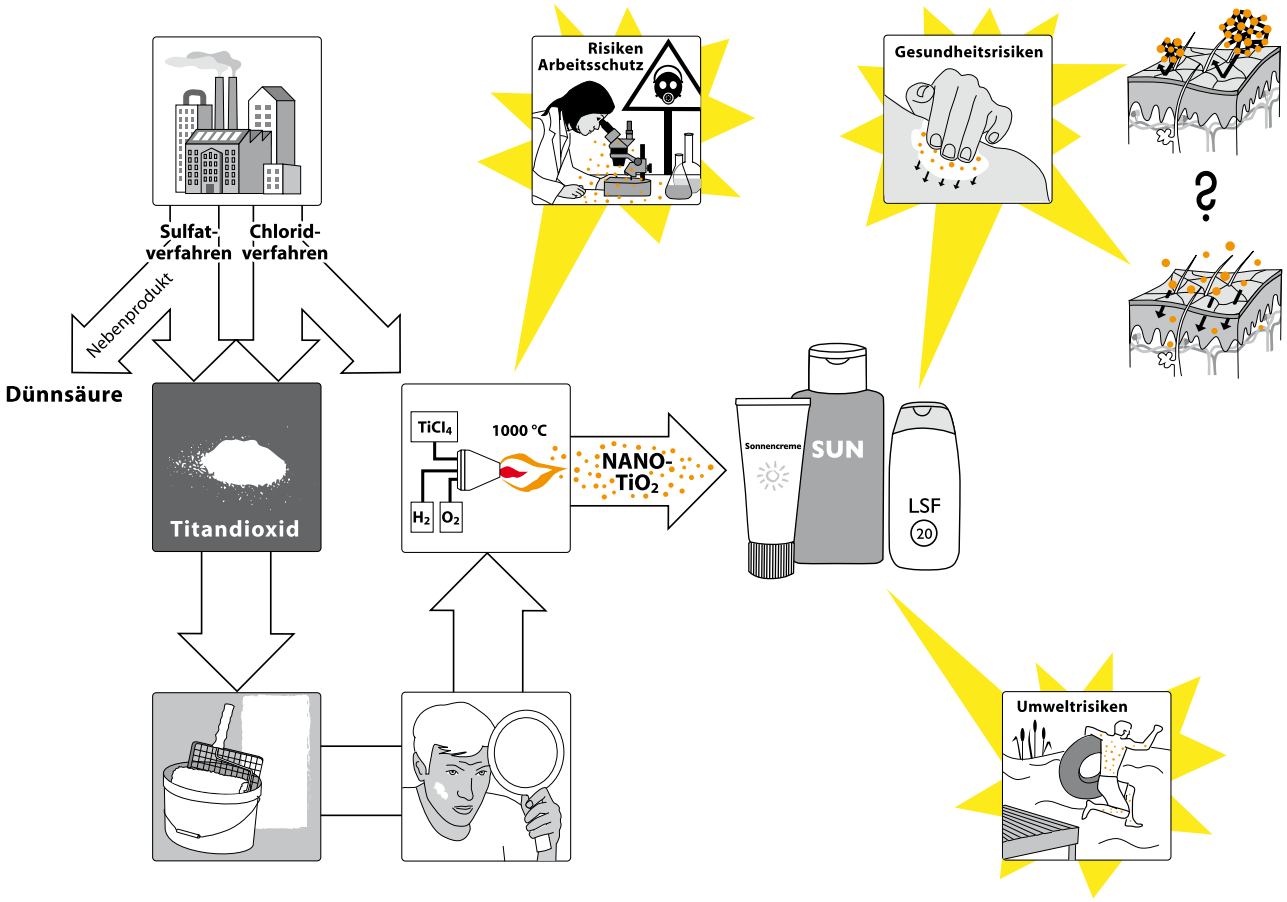
ERGEBNISSE

Stoffgeschichten sind seit Gründung des WZU ein zentrales Thema unserer Arbeit. Im Berichtszeitraum wurden im Rahmen eines Hauptseminars zur Geographie der Metalle unter Leitung von Prof. Reller verschiedene Studien erarbeitet. Weiter wurde der Aufbau der WZU-Bibliothek mit dem Schwerpunkt Stoffgeschichten kontinuierlich fortgesetzt. Es wurden zahlreiche internationale Titel, welche sich mit der Geschichte bestimmter Stoffe befassen, angeschafft.

Publizistisch setzen wir unsere Reihe Stoffgeschichten mit dem Band Aluminium – Metall der Moderne von Luitgard Marschall fort. Mit dem vierten Band gewinnt die Reihe nun Profil und wird als Periodensystem des Alltags erkennbar. Geplant ist für 2009 ein Band über CO_2, weitere sind in Planung.

Im Kontext unseres Projektes *Risikokonflikte kartiert* befassten wir uns zudem besonders intensiv mit der Geschichte des Titandioxids – einer der 50 wichtigsten Industriechemikalien – und mit der Geschichte von Industrieruß (Carbon Black), der als schwarzes Pigment, aber auch als Zusatzstoff etwa bei der Gummiherstellung wichtig ist.

In unserer Ausstellung *CO_2 – Ein Stoff und seine Geschichte* erzählen wir die Naturgeschichte und die menschliche Geschichte eines Stoffes und setzen so einmal mehr die Stoffgeschichten als Instrument der Umweltbildung ein. Im Rahmen der Dissertation von Claudia Schmidt wurde dieses Modell auch evaluiert. Im kommenden Jahr werden wir die Stoffgeschichten auch mit virtuellen Karten ergänzen, hier ist eine Kooperation mit Frau Prof. Sabine Timpf (Geoinformatik) geplant. Zugleich soll das Instrument noch intensiver als bisher in der Lehre eingesetzt werden. Zudem sollen zahlreiche als Manuskript vorliegende Studien über einzelne Stoffe publiziert werden.


Sulfat-verfahren
Chlorid-verfahren
Nebenprodukt
Dünnsäure
Titandioxid
Risiken Arbeitsschutz
Gesundheitsrisiken
?
$TiCl_4$
1000 °C
H_2
O_2
NANO-TiO_2
Sonnencreme
SUN
LSF
20
Umweltrisiken

CO_2 – EIN STOFF UND SEINE GESCHICHTE

PROJEKTTEAM

Dr. Simon Meißner; simon.meissner@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3562
Prof. Dr. Armin Reller; armin.reller@physik.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3000
Dr. Claudia Schmidt; claudia.schmidt@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3575
Dr. Jens Soentgen; jens.soentgen@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3560
Dipl.-Des. Knut Völzke; k.voelzke@leise-leise.de,
Tel.: 069 - 2199 9801

Mitarbeit:
Dipl.-Des. Saira Hussain, Leise Design (Illustrationen, Graphik)
Dipl.-Phys. Joachim Herrmann, Universität Augsburg
(CO_2-Berechnungen, Exponate)
Dipl.-Phys. Florian Botzenhart, Universität Augsburg
(Daten, Energiepflanzen)
Dipl.-Phys. Alexander Hämmerle (Treibhausversuch)

KOOPERATIONSPARTNER

Kooperationen:
Für inhaltliche und praktische sowie finanzielle Unterstützung wurde mit mehreren Institutionen kooperiert:

- Naturmuseum Augsburg, Dr. Michael Rummel (Leiter des Museums)
- Sparkassen-Planetarium Augsburg, Gerhard Cerny
- Linde AG
- Leica Microsystems
- Sunvention GmbH

Mitarbeit bei der Entwicklung einzelner Exponate:

- Dipl.-Des. Claudio Möllinger, (interaktive Exponate)
- Wolfgang Hofbauer, Primel Interaktiv (Webseite)
- Meso (interaktives Exponat GeoUhr)
- Medienlabor der Universität Augsburg, Dr. Lutz Mauermann; Max Pfaffinger und Tim Reischmann (Erstellung der Filme für die Lernplattform/Medieninsel in der Ausstellung)
- Kajnar Cyril (Erstellung der Simulation in einem der Filme für die Medieninsel)

Leihgeber für Exponate:
Naturmuseum Augsburg, Senckenberg-Museum Frankfurt am Main, Altertums-Gauverein Tegernsee e.V., Universitätsbibliothek Augsburg, Linde AG; Dr. Hans-Joachim Gregor, Reinhard Gaipl, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Geologische Sammlung; Dr. Jens Soentgen, Prof. Dr. Armin Reller, Klaus Zöttl, Sunvention GmbH, Botanischer Garten, München.

Wissenschaftliche Beratung durch:
Prof. Dr. Ron Blakey, Dr. Martinus Fesq-Martin, Dr. Roland Götz, Dr. Hans-Joachim Gregor, Bernhard Grotz, Klaus Hager, Dr. Jan Hanss, Dr. Eckhart Hartmann, Joachim Herrmann, Prof. Dr. Jucundus Jacobeit, Dr. Norbert Köstering, Prof. Dr. Martin Langer, Prof. Dr. Jörg Matschullat, Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger, Dr. Martin Nose, Prof. Dr. Jörg Pross, Dr. Michael Rummel, Prof. Dr. Wolfgang Seiler, Prof. Dr. Hartmut Seyfried

FÖRDERUNG:

Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Linde AG, Leica Microsystems, Sunvention GmbH

LAUFZEIT

Seit 01.11.2006

EIGENE PUBLIKATIONEN

Jens Soentgen, Armin Reller (Hg.): „CO_2 – Lebenselexier und Klimakiller“. Band 5 der Reihe Stoffgeschichten im Oekom-Verlag. Erscheint im Frühjahr 2009.

Claudia Schmidt (2008): „Komplexe Phänomene und Dimensionen ihrer Vermittelbarkeit – Eine empirische Untersuchung von Klimaausstellungen in Deutschland“. Dissertation.

ZUSAMMENFASSUNG

CO_2 wird oft als eine Art Schadstoff dargestellt, als „Klimagift“, das man, wie andere Schadstoffe auch, irgendwie loswerden müsse, nach Möglichkeit vollständig: alles soll CO_2-frei werden. Mit einer solchen Einordnung kann das CO_2-Problem aber nicht wirkungsvoll angegangen werden. Die Sache mit dem CO_2 ist komplizierter. Denn es ist einerseits ein entscheidender Bestandteil zentraler biologischer Prozesse – alles, was wir sehen, wenn wir uns in einem Wald umschauen, war einmal atmosphärisches CO_2 - und andererseits ist die dramatische Konzentrationszunahme von CO_2 in der Atmosphäre Ursache für die Klimaerwärmung. Man muss beim CO_2 beides im Auge behalten – seine Rolle als Lebenselexier und seine Rolle als Treibhausgas. Mit radikalen Vereinfachungen, wie sie in der Bezeichnung als „Klimagift“ zum Ausdruck kommen, wird man das CO_2-Problem nicht lösen, sondern neue Probleme schaffen.

Vor diesem Hintergrund war es unser Ziel, eine Ausstellung zu konzipieren, welche auf interaktive Art und Weise mit CO_2 bekannt macht, seine Geschichte auf unserem Planeten erzählt und auf diese Weise die Besucherinnen und Besucher einlädt, sich ein eigenes Bild vom CO_2-Thema zu machen. Die Ausstellung *CO_2 – Ein Stoff und seine Geschichte* soll auf eine spannende und autonome Art und Weise die wichtigsten Stationen und Wendepunkte der CO_2-Geschichte darstellen und die wichtigsten Phänomene und Fakten der CO_2-Debatte präsentieren.

Im Laufe der Kapitel stehen dem Besucher unterschiedliche Medien und Möglichkeiten zur Interaktion zur Verfügung. Neben den Exponaten, die – bis auf wenige Ausnahmen – alle berührt werden können, ist es dem Besucher möglich, sich beispielsweise

Details durch Mikroskope oder eine Lupe anzusehen, die Exponate durch Drehen oder Schieben zu verändern oder selbst in Gang zu setzen. So bietet sich neben visuellen und akustischen Möglichkeiten eine Vielzahl haptischer Gelegenheiten der Wahrnehmung.

Nach Durchlaufen der einzelnen Kapitelstationen bietet der Experimentiertisch im Zentrum der Ausstellung besonders bei Führungen ein spezielles Highlight: hier können eine Reihe von Experimenten rund um den Stoff CO_2 durchgeführt werden, um so den Besuchern die chemischen und physikalischen Eigenschaften dieses Stoffes zu verdeutlichen. So können mit Hilfe einfacher Materialien und Artikel, die alle im Baumarkt erhältlich sind, faszinierende Versuche vorgeführt werden. Darüber hinaus kann durch das Sponsoring von Linde für gebuchte Führungen Trockeneis in Pelletform bestellt werden, um weitere Experimente durchzuführen.

Die Ausstellung sowie das Online-Zusatzangebot wurden mit großem Interesse vom Fach- und Laienpublikum aufgenommen. Dies zeigt sich an der großen Anzahl an Führungen, die für unterschiedliche Besuchergruppen durchgeführt wurden sowie an deren Rückmeldungen während oder nach dem Besuch.

Besonders positiv kommen dabei die Konzeption der Ausstellung als Geschichte sowie die Möglichkeit zum Berühren und der Interaktion während des Besuchs bei den Besuchern an. Darüber hinaus sind es auch die Anschaulichkeit und die Versuche, die den Besucher zur Auseinandersetzung mit den Inhalten motivieren und das Nachfragen und die Diskussion fördern.

Dies bestätigt die empirische Auswertung von 154 Fragebogendaten, die zwischen Oktober 2007 und April 2008 in der Ausstellung *CO_2 – Ein Stoff und seine Geschichte* erhoben und in der Dissertation „Komplexe Phänomene und Dimensionen ihrer Vermittelbarkeit“ von Claudia Schmidt detailliert dargestellt wurden.

Bis 2010 ist die Ausstellung in folgenden Institutionen zu sehen:
- Osnabrück: Museum am Schölerberg (2008/09),
- Lübeck: Museum für Natur und Umwelt (2009),
- Bielefeld: Museum Natur, Mensch, Umwelt (2009),
- Köln: koelnmesse GmbH, Sonderschau auf der Entsorga/Enteco 2009,
- Wilhelmshaven: Nationalparkzentrum Wattenmeer (2009-2010),
- Ulm: Umweltbildungszentrum (2010).

Weitere Stationen sind geplant.

WICHTIGE VERANSTALTUNGEN IN 2008

Fotoausstellung “NORTHSOUTHEASTWEST” des British Council

Als weitere Ergänzung konnte in Zusammenarbeit mit dem British Council die Fotoausstellung “NORTHSOUTHEAST-WEST” im Mai 2008 in der Universitätsbibliothek der Universität Augsburg gezeigt werden. Die Fotoausstellung, die im Auftrag des British Council und der „Climate Group“ mit Hilfe von zehn Fotografen der Agentur MAGNUM erstellt wurde, zeigt Bilder zum Klimawandel aus der ganzen Welt. Essays von verschiedenen bekannten Persönlichkeiten - von Kofi Annan bis Leonardo DiCaprio - begleiten diese Bilder.

Planetariumsshow

Mit dem Augsburger Planetarium wurde die Präsentation *Planet in Gefahr – Klima und Klimawandel* erarbeitet und umgesetzt. Die Show hatte am 13. März 2008 Premiere und ist bis auf weiteres fester Bestandteil des Planetarium-Programms.

WEITERE KOOPERATIONEN

Neben Führungen für unterschiedliche Grund- und weiterführenden Schulen konnte der Stoffgeschichtenansatz mit einer Grundschulklasse einer Volksschule weiter vertieft werden. Hier erarbeiteten die SchülerInnen weitere Geschichten zu den Reisen des Kohlenstoffs.

FÜHRUNGEN

Besonders das Angebot einer Führung durch die Ausstellung mit der Präsentation von Versuchen zu CO_2 wurde nachgefragt. Folgende Besuchergruppen nahmen das Angebot mehrfach wahr:

- Lehrerinnen und Lehrer in Zusammenarbeit mit der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung in Dillingen (ALP)
- Schülerinnen und Schüler von Augsburger Schulen (verschiedene Schultypen und Altersstufen)
- Stadtwerke Augsburg
- Studierende und Mitarbeiter der Universität Augsburg

RISIKOKONFLIKTE VISUALISIERT –

Entwicklung und Erprobung von internetbasierten Argumentationslandkarten

PROJEKTTEAM

Dr. Stefan Böschen, stefan.boeschen@phil.uni-augsburg.de,
Tel. 0821/598-3564
Dipl.-Phys. Martina Erlemann, erlemann@wzu.uni-augsburg.de,
Tel. 0821/598-3565
Dr. Simon Meißner, meissner@wzu.uni-augsburg.de,
Tel. 0821/598-3562
Dr. Jens Soentgen, soentgen@wzu.uni-augsburg.de,
Tel. 0821/598-3560

PROJEKTPARTNER

Gerald Beck, Astrid Engel, Dr. Cordula Kropp,
Münchner Projektgruppe für Sozialforschung e.V. (MPS)

KOOPERATIONSPARTNER

Software und Consulting GmbH (SoUCon), Karlsruhe

FÖRDERUNG

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Förderschwerpunkt Sozial-ökologische Forschung

LAUFZEIT

01.01.2006 – 31.12.2008
(Das Anschlussprojekt beginnt im April 2009)

EIGENE PUBLIKATIONEN (Auswahl)

Gerald Beck, Stefan Böschen, Astrid Engel, Martina Erlemann, Cordula Kropp, Jens Soentgen: Risk Controversies Visualized: Internet based Argumentation Maps as Innovative Tool in Governing Social-Ecological Change. 2008 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change. International Conference of the Social-Ecological Research Programme. Berlin, 2008. http://web.fu-berlin.de/ffu/akumwelt/bc2008/download.htm.

Stefan Böschen, Cordula Kropp, Jens Soentgen: Gesellschaftliche Selbstberatung. Visualisierung von Risikokonflikten als Chance für Gestaltungsöffentlichkeiten. In: C. Leggewie: Von der Politik - zur Gesellschaftsberatung. Frankfurt a. M., Campus 2007, S. 223 - 246.

PROJEKTZIELE UND INHALTE

Meist setzt Risikokommunikation ein, wenn die Risiken bereits bekannt oder zumindest absehbar sind. Sie soll dann zugleich informieren und risikoangemessenes Handeln herbeiführen. Unsicherheiten oder umstrittenes Wissen werden bei dieser Art der Kommunikation ausgeblendet. Herkömmliche Risikokommunikation gerät deshalb vielfach zum Überzeugungsmonolog, welcher der Vielfalt der Perspektiven, die in die Bewertung eingehen, müssten, nicht gerecht wird.

Mögliche Gefährdungen, die etwa von nanoskaligen Materialien und Nahrungsergänzungsmitteln ausgehen können, haben in den letzten Jahren wissenschaftliche und öffentliche Risikodebatten in Gang gesetzt. Die entstandenen Debatten sind aufgrund ihrer Komplexität und Dynamik für alle Akteure immer schwerer zu überschauen. Die Dynamik und Wandlungsfähigkeit aktueller Risikodebatten erfordern somit neue Strategien und eine neue Form des gesellschaftlichen Umgangs mit diesen Risiken. Dies soll im Rahmen des Projektes durch die Visualisierung von Risikokonflikten ermöglicht werden.

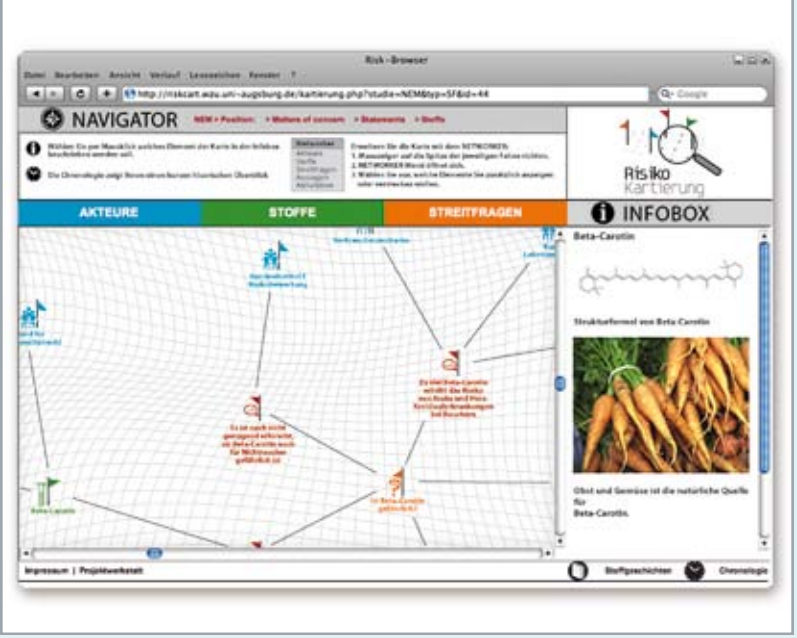


Abb. 1: Kartierung von Risikodebatten

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer Software für die internetbasierte Darstellung von Risikokonflikten als Argumentationslandkarten. Diese visualisierende Wissenserschließung und -kommunikation soll eine neue Form des gesellschaftlichen Umgangs mit aktuellen Risiken ermöglichen. Dazu werden die genannten Risikofelder, Nahrungsergänzungsmittel und nanoskalige Materialien visualisiert. Dies geschieht, indem die jeweiligen an den Debatten beteiligten Akteure und ihre Argumente und Aussagen zu den wichtigsten Streitfragen in der Debatte (sowie die betroffenen Stoffe) durch eine internetbasierte Verknüpfung von Zusammenhängen in Text und Bild rekonstruiert werden. Es entsteht eine „Kartierung" von Risikodebatten (siehe Abb. 1).

Diese „Kartierung" ermöglicht zum Einen den schnellen Überblick über die Debatten und zeigt dort auch prägnant die Argumente und Begründungen der Beteiligten. Zugleich veranschaulicht sie – möglicherweise ungesehene – Verknüpfungen zwischen Akteuren, Stoffen, Aussagen und Streitfragen, die die Risikokontroverse prägen. Schließlich ermutigt die „Kartierung" weitere Akteure, sich an der Debatte zu beteiligten.

Die Risikokartierung hilft allen an einem Risikokonflikt Interessierten, so auch Entscheidern, Experten und Verantwortlichen, einen kartenähnlichen Überblick über Risikokonflikte aufzubauen und damit die Fronten der Kontroverse, die zugrunde liegenden Interessen und industriellen Zusammenhänge zu erkennen.

Das Projekt wird im Förderschwerpunkt „Sozial-ökologische Forschung (SÖF)" zum Thema „Strategien zum Umgang mit systemischen Risiken" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) von der Münchner Projektgruppe für Sozialforschung e.V. (MPS) und vom Wissenschaftszentrum Umwelt (WZU) gemeinsam mit dem Kooperationspartner Software und Consulting GmbH (SoUCon) durchgeführt.

Zur problemorientierten Analyse der Fallstudien und zur Sicherstellung eines gelingenden Praxistransfers bestehen Kooperationsvereinbarungen mit Partnern aus dem In- und Ausland. Insbesondere zu erwähnen sind das World Environment Center (WEC), DIALOGIK (Stuttgart), das International Risk Governance Council (IRGC) in Genf, die Münchner Rück AG (München) sowie das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Umwelt, Abteilung Forschungskoordination und Risikoanalyse (Erlangen). Zugleich besteht eine Kooperation mit dem internationalen Netzwerk Cartography of Scientific Controversies (www.ccscgroup.org), einer Initiative von Prof. Dr. Bruno Latour (École des Mines, Paris). Für 2008/09 besteht eine Kooperation mit dem EU-Projekt MACOSPOL, in dem die Risikokartierung bei der Bewertung visueller Medien für eine partizipative Risikokommunikation eine tragende Rolle spielt.

PROJEKTARBEITEN IM BERICHTSZEITRAUM UND AUSBLICK

Bereits Anfang des Jahres 2008 wurde der im Rahmen des Projektes entwickelte Prototyp zentraler Bestandteil des EU-Projektes MACOSPOL (Mapping Controversies on Science for Politics).

Im Rahmen der Diskursanalyse und in Experteninterviews wurden die am jeweils betrachteten Risikokonflikt beteiligten Akteure erhoben, die dominanten Streitfragen im Diskurs herauskristallisiert und die verschiedenen Aussagen der Akteure zu den jeweiligen Streifragen zusammengestellt. Die Daten wurden für die Eingabe in die Online-Datenbank der Software eingegeben.

Ferner wurden zu den im jeweiligen Risikodiskurs beteiligten Stoffen Stoffgeschichten erarbeitet und als buchartiger Text sowie in Form einer graphischen Aufbereitung in die Datenbank eingegeben, so dass die Stoffgeschichten auf zweierlei Arten dem Benutzer im Rahmen der Kartierung zugänglich gemacht werden (siehe Abb. 2). Des Weiteren wurden die Chronologien der beiden Falldiskurse entworfen und in die Datenbank eingespeist, so dass der Prototyp zu Ende des Jahres 2008 als fertig gestellt gelten kann (siehe Abb. 3).

Da die Risikokartierung in Zukunft prinzipiell auch bisher unbeteiligten Akteuren zur Verfügung gestellt werden kann, wurde eine ausführliche Software-Dokumentation zusammengestellt und ein Benutzerhandbuch verfasst. Mehrere Evaluierungsworkshops mit potenziellen Nutzergruppen der Kartierung wurden durchgeführt.

In einem Anschlussprojekt ist eine Weiterentwicklung der Visualisierung von Risikodebatten vorgesehen. Ein Schwerpunkt wird im aktiven Einbezug von Akteuren liegen, die dazu eingeladen werden, eine Risikodebatte aus ihrer eigenen Perspektive zu erstellen.

VERANSTALTUNGEN IN 2008

20.02.08 - Gerald Beck, Cordula Kropp, Simon Meissner: Die internetbasierte Kartierung von Risikokonflikten als Chance für politische Öffentlichkeiten, Vortrag auf der ISKO-Tagung „Wissensspeicher in digitalen Räumen: Nachhaltigkeit, Verfügbarkeit, semantische Interoperabilität (Wissensorganisation 2008)“, Konstanz.

23.02.08 - Gerald Beck, Astrid Engel, Martina Erlemann, Cordula Kropp: Risk Controversies Visualized: Internet based

Argumentation Maps as Innovative Tool in Governing Social-Ecological Change. Vortrag auf der "2008 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change. International Conference of the Social-Ecological Research Programme" in Berlin (22.-23.02).

23.08.08- Martina Erlemann: "What are we talking about when engaging with 'nano'? – Defining 'nano' as discoursive strategy in the German risk debate on nanomaterials. Vortrag auf dem 4S/EASST Annual Meeting 2008 "Acting with Science, Technology and Medicine" in Rotterdam, Niederlande (20.-23.08.).

09.10.08 - Astrid Engel, Martina Erlemann: Sind nanoskalige Nahrungsergänzungsmittel gesundheitsschädlich? Eine Debatte am Kreuzungspunkt verschiedener Risikodiskurse. Vortrag auf der Sektionsveranstaltung Land- und Agrarsoziologie „Rurale (Post)Moderne: Erscheinungsformen, Wahrnehmung und Umgang mit Unsicherheiten und Risiken in und durch die Landwirtschaft" auf dem 34. Soziologiekongress der Deutschen Gesellschaft für Soziologie Jena (06.-10.10.).

30.10.08 - Evaluierungsworkshop für Stakeholder mit Vorträgen aller Projektmitarbeiterinnen und -mitarbeiter am Wissenschaftszentrum Umwelt.

11.11.08 - Evaluierungsworkshop mit Laien und interessierten Bürgern.

12.11.08 - Evaluierungsworkshop mit NGO-Vertretern und engagierten Bürgern.

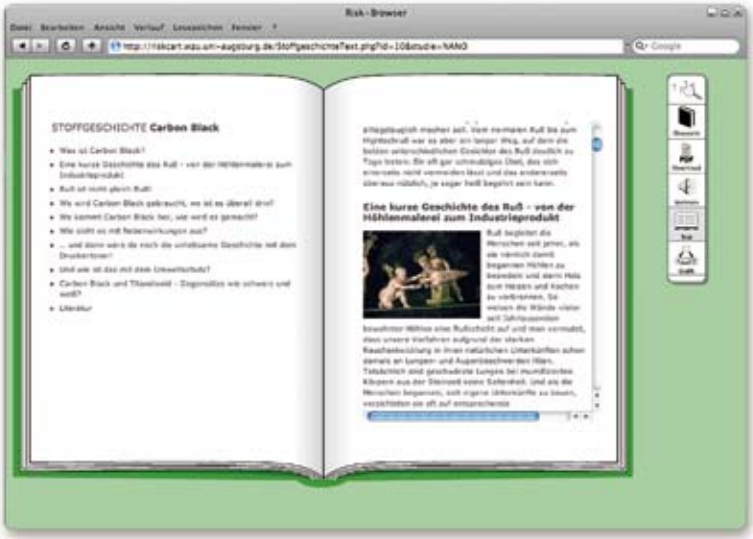


Abb. 2: Darstellung der Stoffgeschichten

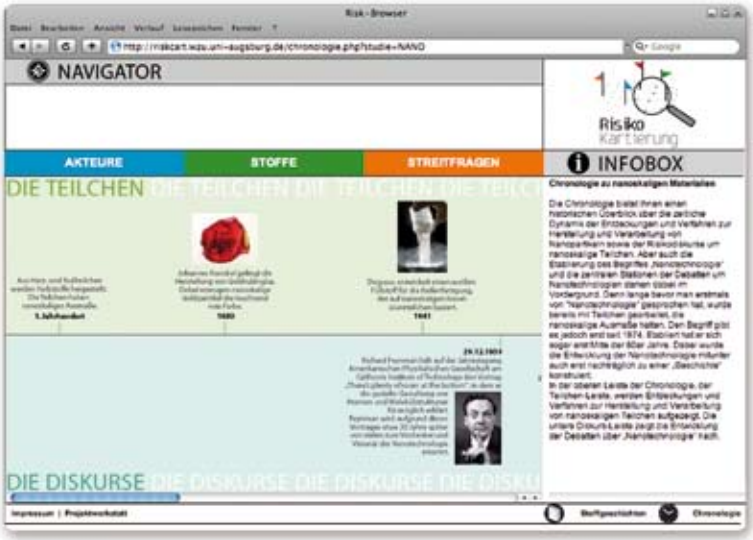


Abb. 3: Risikodiskurse

AEROSOLMESSSTATION -

Charakterisierung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Aerosolen in Augsburg (Basismodul)

PROJEKTTEAM

Dr. Josef Cyrys, cyrys@helmholtz-muenchen.de,
Tel.-Nr.: 089 3187-4156
Dipl.-Ing. Mike Pitz, mike.pitz@hs-augsburg.de,
Tel.-Nr.: 0821 5586-3259
Dr. Jens Soentgen, soentgen@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.-Nr.: 0821 598-3560

PROJEKT- UND KOOPERATIONSPARTNER

- Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Institut für Epidemiologie; Institut für ökologische Chemie
- Forschungsplattform KORA (Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg)
- Universität Augsburg, Lehrstuhl für Festkörperchemie
- Fachhochschule Augsburg
- Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Leipzig
- Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung
- Bayerisches Landesamt für Umwelt

FÖRDERUNG

Helmholtz-Zentrum München, Institut für Epidemiologie

LAUFZEIT

01.01.2004 - 31.12.2011

EIGENE PUBLIKATIONEN

J. Cyrys, M. Pitz, J. Heinrich, H. E. Wichmann, A. Peters. Spatial and temporal variation of aerosol number concentration in Augsburg, Germany. Science of the Total Environment, 401, 168-175, 2008.

M. Pitz, W. Birmili, O. Schmid, A. Peters, H. E. Wichmann, J. Cyrys. Quality control and quality assurance for particle size distribution measurements at an urban monitoring station in Augsburg, Germany. Journal of Environmental Monitoring, 10(9), 1017-1024, 2008.

M. Pitz, O. Schmid, J. Heinrich, W. Birmili, J. Maguhn, R. Zimmermann, H. E. Wichmann, A. Peters, J. Cyrys. Seasonal and diurnal variation of PM2.5 apparent particle density in urban air in Augsburg, Germany. Environmental Science and Technology, 42(14), 5087-5093, 2008.

WEITERE PUBLIKATIONEN

W. Yue, M. Stölzel, J. Cyrys, M. Pitz, J. Heinrich, W. G. Kreyling, H. E. Wichmann, A. Peters, S. Wang, P. K. Hopke. Source apportionment of ambient fine particle size distribution using positive matrix factorization in Erfurt, Germany. Science of the Total Environment, 398 (1-3), 133-144, 2008.

H. Fromme, J. Diemer, S. Dietrich, J. Cyrys, J. Heinrich, W. Lang, M. Kiranoglu, D. Twardella. Chemical and morphological properties of particulate matter (PM10, PM2.5) in school classrooms and outdoor air. Atmospheric Environment, 42 (27), 6597-6605, 2008.

P. Bruckmann, W. Birmili, W. Straub, M. Pitz, D. Gladtke, U. Pfeffer, H. Hebbinghaus, S. Wurzler, A. Olschewski. An outbreak of Saharan dust causing high PM10 levels north of the Alps. Gefahrstoffe- Reinhaltung der Luft, eingereicht.

I. Brüske-Hohlfeld, G. Preissler, K. W. Jauch, M. Pitz, D. Nowak, A. Peters, H. E. Wichmann. Surgical smoke and nanosized particles. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, eingereicht.

ZIELE

Die Aerosol-Messstation (Basismodul) dient zur kontinuierlichen Erhebung hochaufgelöster physikalischer und chemischer Daten zu urbanen Partikeln. Diese Daten erlauben es, die wichtigsten lokalen und überregionalen Feinstaubquellen zu identifizieren und die zeitlichen Trends, die durch klimatische Veränderungen und/oder Verschärfungen von Grenzwerten auf der Immissions- und Emissionsseite hervorgerufen werden, zu dokumentieren. Sie bilden die Basis für neue epidemiologische Studien, die die gesundheitlichen Auswirkungen des Umweltaerosols quantifizieren und neu bewerten. Diese Studien werden in enger Kooperation mit dem KORA (Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg) Studienzentrum durchgeführt.

Im Ausbaumodul der Messstation werden innovative Messmethoden entwickelt und validiert, die in zukünftigen epidemiologischen Studien genutzt werden.

METHODEN

Die meisten epidemiologischen Studien, die die Gesundheitsauswirkungen von Partikeln untersucht haben, beruhen hauptsächlich auf Daten amtlicher Messstationen, welche überwiegend nur die Partikelmasse erfassen. An der Aerosol-Messstation in Augsburg werden hingegen folgende Parameter gemessen:

- Partikelanzahl, Partikellänge, aktive Partikeloberfläche
- flüchtige und nicht flüchtige Partikelmasse
- flüchtige und nicht flüchtige Partikelgrößenverteilung
- partikulär gebundene Nitrate und Sulfate
- Ruß und PAK

Basierend auf diesen Daten werden neue epidemiologische Studien durchgeführt, die eine Neubewertung der gesundheitsrelevanten Bestandteile des Feinstaubes ermöglichen werden.
Der Einsatz einer zentralen Messstation zur Abschätzung der Exposition großer Kohorten oder der Bevölkerung ganzer Städte ist aber nur dann gerechtfertigt, wenn die Luftschadstoffe homogen über das gesamte Stadtgebiet verteilt sind. Gegenwärtig werden in Augsburg zusätzliche Messungen an anderen Standorten durchgeführt, um die räumliche Variation der Partikel und Partikeleigenschaften abzubilden. Zusammen mit Messungen der persönlichen Exposition werden sie eine Basis für eine Expositions-Modellierung für epidemiologische Studien bilden.

WICHTIGE VERANSTALTUNGEN IN 2008

29.05.2008: Stuttgart, TSI Seminar „Nanopartikel in der Luft - von der Forschung bis zur Gesetzgebung“, Vortrag M. Pitz: „Ein Jahr Messungen mit dem Ultrafine Particle Monitor 3031 – Ein Bericht aus der Sicht des Anwenders“.

05.06.2008: Zürich, TSI Seminar „Nanopartikel in der Luft - von der Forschung bis zur Gesetzgebung“, Vortrag J. Cyrys: „Ein Jahr Messungen mit dem Ultrafine Particle Monitor 3031 – Ein Bericht aus der Sicht des Anwenders“.

25.06.2008: Nürnberg, VDI Tagung „Neue Entwicklungen bei der Messung und Beurteilung der Luftqualität“, Vortrag J. Cyrys: „Ist eine zentrale Messstation ausreichend, um die Belastung der Bevölkerung durch ultrafeine Partikel abzuschätzen?“, Poster M. Pitz: „Messstation zur Charakterisierung von Partikeln in Augsburg“.

17.-18.11.2008: Ispra (Italien), Workshop „Quality assessment strategies: addressing the new Air Quality Directive and CAFE Thematic Strategy“, Vortrag J. Cyrys: „Some aspects of air pollution exposure assessment for epidemiological studies“.

ERGEBNISSE

Die kontinuierliche Erfassung der physikalischen und chemischen Eigenschaften des urbanen Hintergrundaerosols in Augsburg wurde erfolgreich fortgesetzt.

Im Rahmen einer umweltepidemiologischen Studie (EPA-STARII) wurden mehrfach Vergleichsmessungen am Messcontainer mit Geräten zur Erfassung der persönlichen Exposition mit der Parti-

kelanzahl durchgeführt und die Ergebnisse ausgewertet.
Die einjährige Testphase des Prototyps eines kostengünstigen und mit geringem Aufwand zu betreibenden Größenspektrometers, welches im Rahmen des von der EU geförderten Projektes UFI-POLNET entwickelt worden ist, wurde an der Messstation erfolgreich abgeschlossen und die Ergebnisse in Workshops präsentiert.

Die Messaktivitäten sind in ein vom Umweltbundesamt (UBA) gefördertes Projekt „Erfassung der Zahl feiner und ultrafeiner Partikel in der Außenluft“ integriert. In der Vorbereitungsphase für dieses Projekt wurden von September bis Oktober 2008 Vergleichsmessungen mit einem Aethalometer und einem Multi Angle Absorption Photometer am Messcontainer durchgeführt und die Ergebnisse in einem Bericht dargestellt. Außerdem haben die Arbeiten begonnen, um die Messstation mit zusätzlichen Messgeräten auszustatten (Berner-Impaktor), um zukünftig Intensivmesskampagnen durchführen zu können.

Im Oktober 2008 haben Arbeiten für die von der EU geförderte multizentrische Gesundheitsstudie ESCAPE (European Study of Cohorts for Air Pollution Effects) begonnen. Im Rahmen dieser Studie werden Messungen der Feinstaub- und Stickoxidbelastung an 40 Standorten im Großraum München und Augsburg durchgeführt and anschließend die Luftschadstoffkonzentration für die ganze Studienregion modelliert.

Wegen Baumaßnahmen an der FH Augsburg wird gegenwärtig ein neuer Standort für die Messstation gesucht. In diesem Zusammenhang werden Vergleichsmessungen durchgeführt.

Ziele und Ergebnisse der Messaktivitäten wurden in Vorträgen, auf Postern sowie in wissenschaftlichen Fachzeitschriften auf nationaler und internationaler Ebene präsentiert. Zudem wurde die Messstation Studenten der FH Augsburg und der Universität Augsburg vorgestellt.

AUSBLICK

Nachdem die Messstation an den neuen Standort umgezogen sein wird, werden die kontinuierlichen Messungen fortgesetzt. Die projektbezogene Arbeit, insbesondere zur räumlichen Variabilität von verkehrsbezogenen Luftschadstoffen, wird fortgesetzt und ausgebaut. Für eine messtechnische Begleitung der Einführung der Umweltzone in Augsburg werden zwei zusätzliche Messstandorte eingerichtet. Die gemessenen Parameter werden weiterhin für prospektive und retrospektive epidemiologische Untersuchungen verwendet.

ENERGIEKONZEPT FÜR DIE STADTWERKE AUGSBURG

PROJEKTTEAM

Dr. Thomas Hamacher, hamacher@ipp.mpt.de,
Tel.: 089 3299 1469
Joachim Herrmann, joachim.herrmann@physik.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598 3566
Prof. Dr. Gerd Peyke, gerd.peyke@geo.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598 2282
Dr. Jens Soentgen, soentgen@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598 3560

PROJEKTPARTNER UND KOOPERATIONSPARTNER

Stadtwerke Augsburg
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching

FÖRDERUNG

Stadtwerke Augsburg

LAUFZEIT

Dezember 2007 – Juli 2008

PROJEKTZIELE

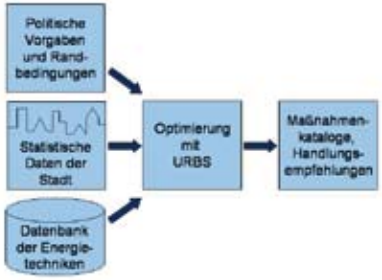
In den letzten Jahren haben sich die Rahmenbedingungen im Bereich „Energie“ teilweise sehr verändert. Änderungen der Gesetzeslage, Subventionen besserer wärmetechnischer Baustandards und steigende Energiepreise führen im Wärmebereich zu einem langsamen aber stetigen Rückgang der Wärmenachfrage. Im Strombereich wird von Seiten des Staates durch Einspeisevergütungen und Boni in den freien Markt eingegriffen, um Klimaziele zu erreichen. Diese sich ändernden Rahmenbedingungen stellen die heutige Struktur der Energieversorgung teilweise in Frage.

Für das Projekt wurden zwei Hauptziele definiert. Zunächst sollte ein fortschreibbarer „Wärmeatlas“ für das Stadtgebiet erstellt werden. Anhand dieses Wärmeatlasses sollten im zweiten Teil des Projektes langfristige Handlungsalternativen der Energieerzeugung untersucht werden.

METHODEN

Zur Erstellung des Wärmeatlasses wurde anhand von Bevölkerungszahlen und einer einfachen Gebäudetypisierung (Einteilung der Gebäude der Stadt in unterschiedliche Klassen; z.B. Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus) die ortsaufgelöste Nachfrage nach Heizenergie (Raumwärme) ermittelt. Anhand von Sanierungsraten im Stadtgebiet und damit einhergehender Verbesserung der thermischen Eigenschaften der Gebäude kann diese Wärmenachfrage fortgeschrieben werden.

Im zweiten Teil des Projekts wurde mit dem Programm „newURBS“ ein Energiemodell für die Stadt Augsburg erstellt. Dieses beinhaltet die Nachfragen nach Strom und Wärme im Stadtgebiet, die Versorgungsstrukturen der Versorgungsunter-



Aus Zielvorgaben, vielfältigen Daten über die Stadt sowie ökonomischen und technischen Beschreibungen der Energietechniken werden durch die Optimierung mit URBS Handlungsempfehlungen abgeleitet.

nehmen (z.B. Kraftwerke, Heizwerke, Fernwärme- und Gasleitungen…) und den Import von Energieträgern in die Region. Anhand dieses Modells und dem erwarteten zeitlichen Verlauf der Wärmenachfrage für die nächsten Jahrzehnte wurden unterschiedliche Handlungsalternativen für die Stadtwerke untersucht.

In mehreren Workshops wurden die Ergebnisse den Stadtwerken vorgestellt und diskutiert.

ERGEBNISSE

Anhand des Wärmeatlasses konnten die von den Stadtwerken beobachteten Trends der letzten Jahre bezüglich der Wärmeenergienachfrage bestätigt und erklärt werden. Ebenso konnten mit Hilfe der Energiemodellierung heutige Fahrweisen von Anlagen und deren Energieerzeugungskosten reproduziert werden. Unterschiedliche langfristige Ziele wie z.B. Aus- oder Rückbau der Fernwärme, zentrale- oder dezentrale Energieerzeugung, oder Investition in unterschiedliche Kraftwerkstypen konnten hinsichtlich unterschiedlicher Kriterien bewertet werden.

AUSBLICK

In einem Folgeprojekt soll der Detaillierungsgrad sowohl des Wärmeatlasses als auch der daran angehängten Energiemodelle erhöht werden. Diesbezüglich werden zunächst mehrere Diplomarbeiten sowohl an der Universität Augsburg, als auch an der Hochschule Augsburg vergeben.

Aufnahme mit einer Wärmebildkamera. Die Entwicklung des Gebäudestandards hat wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch.

VERKEHRSTECHNOLOGIEN -

Beschreibung des Übergangs von konventionellen zu fortschrittlichen Verkehrstechnologien als Phasenübergang (Diplomarbeit)

PROJEKTTEAM

Dr. Thomas Hamacher, thomas.hamacher@ipp.mpg.de,
Tel.: 089 3299-1469
Tobias Hartmann, tobias.hartmann@ipp.mpg.de,
Tel.: 0821 598-3566

PROJEKTPARTNER UND KOOPERATIONSPARTNER

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching

LAUFZEIT

01.01.08 - 30.09.08

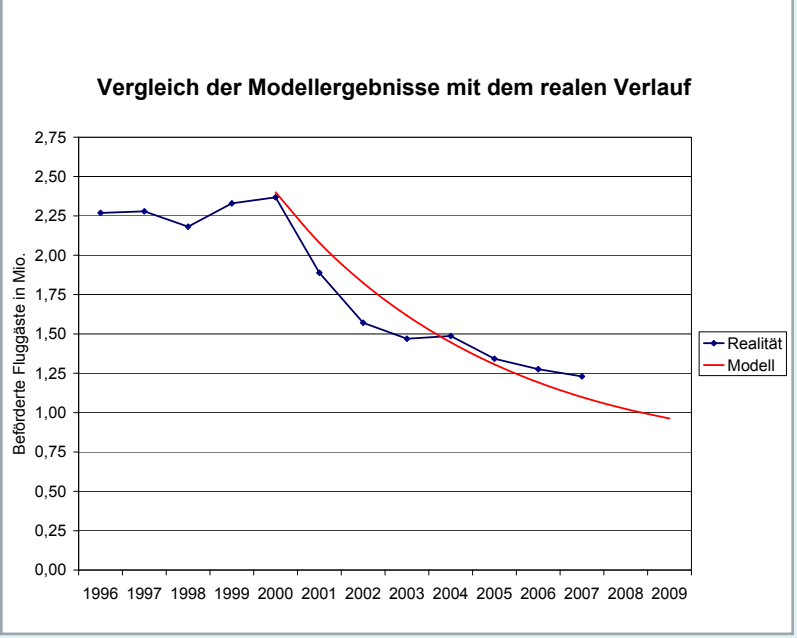
LITERATUR

Weidlich, Wolfgang: Sociodynamics - A systematic approach to mathematical modelling in the social sciences. Boston: Harwood Academic Publishers, 2000.

PROJEKTZIELE UND INHALTE

Mitte des Jahres 2008 sind die Preise für Energie überdurchschnittlich stark angestiegen. Dies könnte ein Anzeichen für einen bevorstehenden Wandel im Energiesektor sein. Aufgrund der Endlichkeit der fossilen Energieträger werden neue Technologien in den Energiemarkt eindringen und ihn verändern. Diese Entwicklungen versucht man mithilfe von Energiemodellen zu beschreiben, um aus der Analyse der Berechnungsergebnisse Entscheidungs- und Handlungsempfehlungen für die Zukunft ableiten zu können. Derzeit wird zur Modellierung unter anderem der prozessanalytische Energiemodellgenerator TIMES verwendet, der als Nachfolger des bis dahin etablierten Energiesystemmodells MARKAL gilt. TIMES ist hauptsächlich ein lineares Optimierungstool, dessen Ziel es ist, mithilfe von linearen Gleichungssystemen Modellszenarien der zukünftigen Energiesysteme zu generieren, diese zu optimieren und zu analysieren. Allerdings können mit TIMES bedingt durch den linearen Charakter gerade sprunghafte Übergänge, wie sie in Zukunft erwartet werden, oftmals nur unzureichend beschrieben werden. Das Ziel der Arbeit war aus diesem Grund die Analyse eines Konzepts, mit dem man diesen Problemen zukünftig begegnen könnte.

In der Physik hat sich mit der Econophysik ein Bereich etabliert, der versucht, physikalische Methoden auf ökonomische oder soziologische Fragestellungen anzuwenden. Ein besonderer Bereich versucht mit dem Kalkül der Phasenübergänge radikale politische, wirtschaftliche oder technologische Veränderungen zu beschreiben. Im Gegensatz zu physikalischen Systemen existieren in diesen Bereichen allerdings keine Bewegungsgleichungen auf der Mikroebene, der Ebene der elementaren Konstituenten des Systems. Ein Konzept, das ohne diese auskommt und mit dem



Vergleich der Ergebnisse des Verkehrsmodells mit der tatsächlichen Entwicklung der Passagierzahlen auf der Flugverbindung zwischen Paris und Marseille

man folglich eine Vielzahl von dynamischen Phänomenen der Sozialwissenschaften quantitativ mit mathematischen Modellen beschreiben kann, ist die Soziodynamik nach Weidlich.

Zur Analyse dieses Konzepts wurde mit dem Verkehrssektor ein Bereich ausgewählt, in dem in naher Zukunft grundlegende Veränderungen zu erwarten sind. Im letzten Jahrhundert hat sich ein Verkehrssystem etabliert, das fast ausschließlich von fossilen Energieträgern abhängt. Aufgrund stetig steigender Nachfrage nach Rohöl gerade in aufstrebenden Staaten wie China und Indien, stellt sich weltweit die Frage, wie lange die Ölreserven noch ausreichen werden. Um Mobilität zukünftig sicherzustellen, wird derzeit an neuen Antriebskonzepten für Kraftfahrzeuge gearbeitet.

Mithilfe der Theorie der Soziodynamik wurde ein Modell entwickelt, mit dem ein Übergang von konventionellen zu fortschrittlichen Verkehrstechnologien beschrieben werden kann. Mit diesem Modell wurde zunächst versucht, die Entwicklung der Passagierzahlen auf der Flugverbindung zwischen Paris und Marseille zu beschreiben (siehe Abbildung). Im Jahr 2001 wurde die Verlängerung der TGV-Verbindung zwischen Paris und Lyon nach Marseille eröffnet. Zuvor hatten die Reisenden die etwa 750 km lange Strecke hauptsächlich mit dem Flugzeug zurückgelegt. Nach der Eröffnung der LGV Méditerranée gingen die Passagierzahlen vor allem auch wegen der Terroranschläge am 11. September 2001 stark zurück. Mittlerweile besitzt der TGV auf dieser Strecke einen Marktanteil von rund 70%. Der Hintergrund dieser Entwicklung ist die Tatsache, dass der TGV bei fast vergleichbarer Gesamtreisezeit deutlich weniger kostet und zudem als komfortabler eingestuft wird.

Weiterhin wurde das Modell in einer idealisierten Modellwelt eingesetzt, um mithilfe von ausgewählten Szenarien mögliche Entwicklungen im Verkehrssektor zu beschreiben und anschließend aus dem Verhalten der Verkehrsteilnehmer im Modell Rückschlüsse ziehen zu können. Diese Modellwelt war bewusst einfach gewählt worden. Im Folgenden könnte man die Modellwelt so ausweiten, dass sie der Verkehrsstruktur einer ganzen Region entspricht. Auch eine genauere Unterteilung der Population ist denkbar. Gerade im Verkehrsbereich gibt es trotz gewisser Tendenzen innerhalb der verschiedenen Gesellschaftsschichten signifikante Unterschiede, da Status und Mobilitätsbedürfnisse nur bedingt korrelieren. Weiterhin könnte über empirische Studien die Festlegung und die Gewichtung der Einflussfaktoren der Verkehrsmittelwahl optimiert werden. Ferner besteht die Möglichkeit, das Verkehrsmodell von der reinen Beschreibung radikaler Übergänge auszuweiten auf ein Verkehrsmodell, das das allgemeine Verkehrsverhalten und die Verkehrsmittelwahl verdeutlicht.

WEC-WZU KOOPERATION

Teilnehmer des WEC/Roche-Roundtables in Basel

PROJEKTTEAM

Frank Werner, Director Global Capacity Building and European Operations, World Environment Center (WEC), fwerner@wec.org, Tel. 0821 598-3563
Prof. Dr. Armin Reller, armin.reller@physik.uni-augsburg.de, Tel.: 0821 598-3000
Dr. Jens Soentgen, soentgen@wzu.uni-augsburg.de, Tel.: 0821 598-3560

Studentische Hilfskräfte:
Marion Früchtl (Hauptstudium Geographie)
Peggy Zuther (Hauptstudium Rechts- und Wirtschaftswissenschaften)

KOOPERATIONSPARTNER

WEC/Washington D.C.
www.wec.org
www.wzu.uni-augsburg.de/wec

FÖRDERUNG

World Environment Center, Washington, D.C.

LAUFZEIT

Beginn des Projektes: 01.11.2001

ZIELE

Seit 2002 besteht das Europabüro der in Washington D.C. angesiedelten NGO World Environment Center (WEC) am Wissenschaftszentrum Umwelt (WZU).

Das WEC fördert mit Unterstützung von Unternehmen eine nachhaltige Entwicklung und kooperiert mit nationalen Regierungen, internationalen Organisationen, Universitäten und Nichtregierungsorganisationen (NGOs).

Alleinstellungsmerkmal ist eine breite internationale Mitgliedschaft globaler Unternehmen aus 13 Branchen (Stand 10/2008), Regionalbüros in vier Kontinenten sowie ein enger Kontakt zu internationalen Organisationen und zu wissenschaftlichen Institutionen wie dem WZU. Das WEC ist eine zentrale und unparteiische Plattform, deren Mitglieder voneinander lernen und sich gegenseitig unterstützen.

METHODEN

Das WEC nimmt die Rolle eines Katalysators ein, indem es den Informationsfluss fördert, Umweltschutzprojekte initiiert und begleitet sowie Geschäftsmöglichkeiten deutlich macht, die eine nachhaltige Entwicklung unterstützen. Dies geschieht konkret durch:

WEC Roundtables: In kleiner Runde erörtern hochrangige Vertreter der Mitgliedsunternehmen, NGOs und aus der Forschung Lösungen für ein aktuelles, für sie relevantes Nachhaltigkeitsthema unter Ausschluss der Medien.

© F. Hoffmann-La Roche Ltd.

WEC Capacity Building: Unternehmen initiieren oder beteiligen sich an Projekten. Diese haben messbare Verbesserungen in den Bereichen Klimaschutz, Wasser- und Bodenschutz oder übergreifend in der Lieferkette zum Ziel. Das WEC übernimmt Projektmanagement, Durchführung sowie die Dokumentation.

WEC CSR (Corporate Social Responsibility) **Advisory Services:** WEC Mitarbeiter beraten Unternehmen zu CSR bezogenen Chancen und Risiken, CSR Strategie, CSR Kommunikation und potenziellen internationalen Partnerschaften. Diese Dienstleistung kann informell sein oder in maßgeschneiderten Workshops stattfinden.

WEC Gold Medal: Jährlich vergibt das WEC in Washington, D.C. den Gold Medal Award an ein Unternehmen mit vorbildlicher Nachhaltigkeitsleistung.

WICHTIGE AKTIVITÄTEN DES WEC AUGSBURG IN 2008

Nach dem Ausscheiden von Isabelle Sécher trat Dipl.-Geogr. Frank Werner im Januar 2008 seine Stelle als "Director Global Capacity Building and European Operations" an. Marion Früchtl war zu diesem Zeitpunkt schon studentische Hilfskraft, bevor Peggy Zuther im August dazukam und Marion während ihres Auslandssemesters in Schweden ersetzte.

Am 17./18. März 2008 fand der erste Strategieworkshop des WEC mit Vertretern seiner europäischen Mitgliedsunternehmen in Berlin statt. Dabei wurde das weitere Vorgehen bei Öffentlichkeitsarbeit und Gewinnung neuer Mitgliedsunternehmen ebenso besprochen wie die Weiterentwicklungen der Leistungen des WEC für seine Mitglieder. Eine konkrete Umsetzung dieser Diskussion erfolgte anschließend (a) durch die inhaltliche Neuausrichtung der europäischen WEC-Webseite auf der Homepage des WZU, (b) die Erstellung und Verbreitung einer neuen Broschüre, in der sich das WEC präsentiert sowie (c) themenspezifische „Factsheets", die wichtige Ergebnisse der durchgeführten Projekte und Roundtables jeweils auf einer Din A4 Seite wiedergeben. Um auch mehr Präsenz in der Öffentlichkeit zu zeigen nahm Frank Werner darüber hinaus an neun externen Veranstaltungen/Workshops teil. Neben der Verbesserung der Aussendarstellung erweiterte das WEC Augsburg sein Leistungspektrum für Mitgliedsunternehmen um strategische Beratungen hinsichtlich nachhaltigkeitsbezogener Chancen und Risiken, -Strategieentwicklung und -Reporting.

Eigene Veranstaltungen:

Am 3./4. Sept. 2008, führte das WEC gemeinsam mit F. Hoffmann-La Roche in Basel einen Roundtable zum Thema „Effective Integration of Sustainability Issues into the Supply Chain" durch. Die Rolle des WEC war die Initiierung, inhaltliche Abstimmung, Organisation, Teilnahme und Aufbereitung eines Treffens von 44 Nachhaltigkeitsexperten aus multinationalen Unternehmen, Wissenschaft und Behörden. Es wurde eine intensive Debatte geführt, wie soziale- und umweltverträgliche Standards in globalen Lieferbeziehungen eine stärkere Berücksichtigung finden.

© F. Hoffmann-La Roche Ltd.

Intensivierung Partnerschaften:
Es fanden individuelle strategische Meetings mit den Mitgliedsunternehmen Bayer AG, Bristol Meyers Squibb GmbH, F. Hoffmann-La Roche AG, Merck KgaA, Münchner Rück AG, Novartis AG, Syngenta AG, Volkswagen AG statt.

Darüber hinaus gab es individuelle Meetings zur Diskussion potenzieller Partnerschaften mit betapharm GmbH, Daimler AG, Ernst & Young, Professional and Entrepreneurial Orientation Union (Armenien), SAS Software GmbH, SECO (State Secretariat for Economic Affairs, Schweiz), Siemens AG, Weltbank.

Eine weitere Intensivierung von Partnerschaften wurde beim WEC Roundtable in Basel mit den neuen Partnern IMD Lausanne, Danish Commerce and Companies Agency (DCCA), At Stake Advisors (Spanien) und FTSE (Großbritannien) möglich.

Projektentwicklungen
a) Evaluierung des „Total Carbon Footprint“ von WEC-Mitgliedsunternehmen. Derzeitiger Stand: Unternehmensinteresse liegt unter den Erwartungen. Direkte Treibhausgasemissionen sowie große Teile der indirekten Treibhausgasemissionen werden derzeit von den WEC-Mitgliedsunternehmen in Eigenregie berechnet. Die Berechnung anderer indirekter Treibhausgasemissionen ist methodisch noch nicht ausgereift und daher für Unternehmen noch sehr unkonkret. Dennoch befasst das WEC sich in 2009 weiterhin mit dem Thema und prüft eine Initiative zur Erfassung der Treibhausgasemissionen bei den Zulieferern einzelner Mitgliedsunternehmen.

b)Verbesserte Abwasserbehandlung von Krankenhäusern in Deutschland. Diese Initiative eines WEC Mitgliedsunternehmens wurde nach eingehenden Beratungen nicht weiterverfolgt. Mehrere Gründe sprachen gegen das Projekt, so die Tatsache, dass ein derartiges Projekt an einem oder wenigen Krankenhäusern gesundheitlich und ökologisch kaum einen messbaren Effekt hätte. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis wäre über andere öffentliche Maßnahmen wesentlich besser.

c) CSR Know-how Transfer: Zusammen mit dem WEC Mitgliedsunternehmen Syngenta werden derzeit Möglichkeiten eines Know-how-Transfers erprobter CSR-Managementstrategien von globalen Unternehmen hin zu kleineren und mittleren Unternehmen in China geprüft. Das SECO (State Secretariat for Economic Affairs, Schweiz) hat bereits Interesse angemeldet und stünde evtl. als Projektpartner auch in anderen Ländern zur Verfügung.

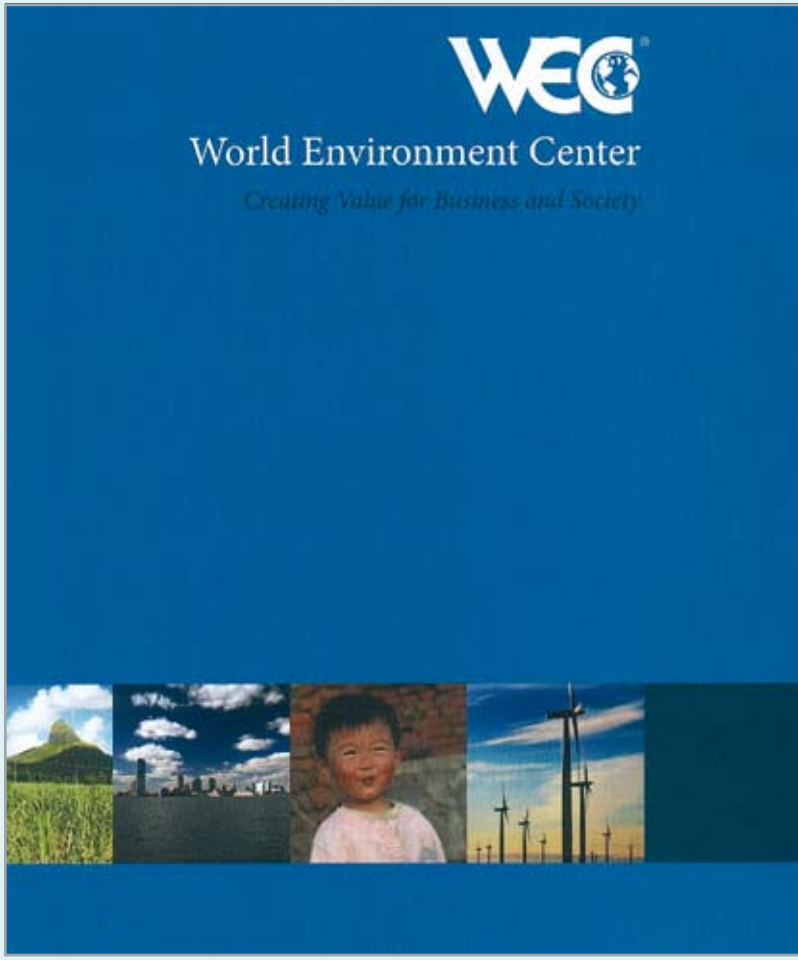
ERGEBNISSE

Das Jahr 2008 markiert für das WEC Augsburg einen Neuanfang. Nach dem Ausscheiden der langjährigen Direktorin Isabelle Sécher gingen zahlreiche Kontakte und Beziehungen sowie Anknüpfungspunkte für Projektarbeiten verloren. Insbesondere ein Anschlussprojekt an das bis dahin einzige europäische Capacity Building Projekt des WEC (Energieeffizienzmaßnahmen bei neun Lieferanten von Alcoa Fujikura in Rumänien) wurde unmöglich, da gleichzeitig auch die Zuständigkeiten bei den Projektpartnern wechselten und die Interessenlage sich vor Ort änderte.

Andererseits stellte sich das WEC fachlich noch besser auf und ist nun in der Lage, alle wichtigen Nachhaltigkeitsherausforderungen der involvierten Branchen zu benennen, kurzfristig einen Überblick über die Corporate Responsibility-Leistungen der im WEC zusammengeschlossenen Unternehmen zu geben und einen kompetenten Beitrag zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsstrategien zu leisten (sie wurden teilweise bereits von WEC-Mitgliedsunternehmen angefragt). Auch sind abgeschlossene WEC-Projekte erstmals als kurze „Factsheets" dokumentiert und stehen als Informationsquellen für die Leistungsfähigkeit des WEC zur Verfügung. In diesem Sinne wurde auch der in Basel veranstaltete Roundtable zum Thema „Nachhaltiges Lieferantenmanagement" als Aushängeschild für die fachliche Komptenz des WEC in Augsburg wahrgenommen. Einziger Wermutstropfen aus dem Jahr 2008 ist das Ausscheiden der Münchner Rück AG als Mitgliedsunternehmen.

AUSBLICK

Das Europabüro des WEC wird in 2009 zwei weitere Roundtables in Europa ausrichten, die aktuelle Herausforderungen im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung globaler Unternehmen aufgreifen. Außerdem wird derzeit geprüft, ob ein Corporate Responsibility Seminar an der Universität Augsburg sinnvoll und realisierbar ist. Darüber hinaus sind sowohl Start als auch Realisierung von Capacity Building Projekten gewünscht, die derzeit aber noch evaluiert werden. Der weitere Ausbau der Rolle eines Nachhaltigkeits-Centers und Partners für eine nachhaltige Entwicklung soll ebenfalls stattfinden, wie auch die Aufnahme einer begrenzten Zahl europäischer oder asiatischer multinationaler Unternehmen in das WEC-Netzwerk.



Die neue WEC Außendarstellung 2008

PROFIL

AUFGABE

Das WZU bündelt die umweltwissenschaftlichen und umwelttechnologischen Kompetenzen der Universität Augsburg und pflegt die Kontakte zu externen Umweltinstitutionen und Forschungseinrichtungen. Hervorgegangen ist das WZU aus einer Initiative von Wissenschaftlern der Universität Augsburg. Ziel ist, durch gemeinsame, fächerübergreifende Arbeit innovative, anwendungsorientierte Ergebnisse in der Nachhaltigkeitsforschung zu erzielen. Der Mitgliederkreis - derzeit über 40 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler - umfasst auch externe Fachleute, die zu Nachhaltigkeitsthemen forschen. Mitgliederversammlungen, Tagungen und Veranstaltungen fördern den Austausch: So nutzen wir die Produktivkraft des interdisziplinären Dialogs.

LEITTHEMA

Leitthema der Arbeit am WZU ist der *zukunftsfähige Umgang mit Stoffen, Materialien und Energie*. Das wissenschaftliche Programm wird vor dem Hintergrund der universitären Potenziale konkretisiert. Die Forschungsprojekte werden von Stiftungen, NGOs, vom Bund oder von Unternehmen finanziert. Tagungen, Kongresse und Wissenschaftsausstellungen dienen dem Dialog und zeigen die Innovationskraft und die Praxisstärke der Augsburger Umweltforschung.

KARTEN

Eine besondere Kompetenz des WZU ist die Entwicklung IT-gestützter Kartierungen, die sich auf Ressourcen, Energiesysteme, aber auch auf Risikodiskurse beziehen. Solche Kartierungen gestatten einen raschen Überblick über umweltpolitisch relevante oder gar brisante Themen und erleichtern die Kommunikation. Sie erlauben zugleich, Umweltziele zu definieren und Entwicklungen zu überwachen.

Neben Forschung und Entwicklung liegt ein wesentlicher Fokus unserer Arbeit auf Umweltbildung und Umweltkommunikation. So entwickeln wir auf der Grundlage unseres Konzeptes »Stoffgeschichten« Lehrmodule und interaktive Ausstellungen. Zugleich erarbeiten wir interdisziplinäre Module für die universitäre Lehre in verschiedenen Bachelor- und Masterstudiengängen.

WORLD ENVIRONMENT CENTER

Direkt am WZU angesiedelt ist das Europabüro des World Environment Center. Das WEC ist ein Zusammenschluss von 44 multinationalen Unternehmen mit dem Ziel der Förderung nachhaltiger Produkte und Produktionsweisen. Mit den Mitgliedsfirmen des WEC stehen wir in kontinuierlichem Austausch über Themen, die für das Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement multinationaler Unternehmen relevant sind.

RÜCKBLICK

OKTOBER:
Gründungsversammlung und Wahl des ersten Vorstands: Prof. Reller (Sprecher), Prof. Wagner und Prof. Eckern.

2000

NOVEMBER:
Beginn der Kooperation mit dem World Environment Center.

2001

JULI:
Spatenstich für den Neubau des AMU/WZU- Gebäudes durch den damaligen Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst Dr. Hans Zehetmeir.

SEPTEMBER:
Durchführung des ersten Matforums on Future Sustainable Technologies gemeinsam mit dem AMU und ZWW.

NOVEMBER:
Verabschiedung der neuen Satzung und Bestätigung der Vorstände Prof. Reller (Sprecher), Prof. Tuma, Prof. Wagner und Dr. Soentgen.

2002

MAI:
Beschluss der dauerhaften Ansiedlung des WEC- Europabüros in Augsburg und Ausweitung der Zusammenarbeit.

JUNI:
Richtfest für den Neubau des AMU/WZU Gebäudes mit dem bayerischen Ministerpräsidenten Dr. Edmund Stoiber.

2003

SEPTEMBER:
Einweihung des AMU/WZU Neubaus.

2. Matforum zum Thema Potentials and Risks of Nanoscale Materials.

NOVEMBER:
Eröffnung der Ausstellung Staub – Spiegel der Umwelt.

2004

Nachhaltigkeit lernen
Weltdekade der Vereinten Nationen 2005-2014
Bildung für nachhaltige Entwicklung
UNESCO
Ausgezeichnet als offizielles Projekt der Weltdekade
2005 / 2006

NOVEMBER:
Auszeichnung UNESCO-Dekadeprojekt 2005/2006 für das Projekt Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.

2005

JANUAR:
Erster Band der vom WZU herausgegebenen Reihe Stoffgeschichten erscheint im oekom-Verlag:
Staub –Spiegel der Umwelt.

Start des BMBF-Projekts Risikokonflikte visualisiert und des Projektes CO2 – Ein Stoff und seine Geschichte.

FEBRUAR:
Das WEC-Büro am WZU beginnt mit Kooperationspartnern in Osteuropa das Projekt Greening the Supply Chain.

DEZEMBER:
Das Projekt Aerosolmessstation wird als KUMAS- Leitprojekt 2006 ausgezeichnet.

LEITPROJEKT KUMAS 2006 Kompetenzzentrum Umwelt
LEITPROJEKT 2006

Der zweite Band der WZU-Reihe Stoffgeschichten erscheint: Eine Neuausgabe des Standardwerks von 1934 von Heinrich Eduard Jacob über die Geschichte des Kaffees.

2006

JANUAR:
Abschluss des BMBF- Projekts Nichtwissenskulturen mit einem Experten-Workshop.

OKTOBER:
Eröffnung der Ausstellung CO2 – Ein Stoff und seine Geschichte.

Der dritte Band der WZU- Reihe Stoffgeschichten erscheint: Holz – Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt.

DEZEMBER:
Verlängerung der Kooperation mit der GSF (im Projekt Aerosolmessstation).

2007

SEPTEMBER:
Workshop Criticality of Resources mit internationalen Ressourcen-Experten.

OKTOBER:
Der 4. Band der Reihe Stoffgeschichten, Luitgard Marschalls Studie zum Aluminium erscheint.

DEZEMBER:
Der Prototyp einer IT-gestützten Risikokartierung funktioniert, das Projekt wird verlängert.

2008

DAS TEAM AM WZU

Der Vorstand des WZU: Dr. Jens Soentgen, Prof. Dr. Bernd Wagner, Prof. Dr. Axel Tuma, Prof. Dr. Armin Reller (von links).

VORSTAND

- Prof. Dr. Armin Reller, Sprecher
- Dr. Jens Soentgen, wissenschaftlicher Leiter
- Prof. Dr. Axel Tuma
- Prof. Dr. Bernd Wagner

PROJEKTGRUPPE RESSOURCENSTRATEGIE

- **Projektleiter:** Prof. Dr. Armin Reller
- Dr. Simon Meißner
- Claudia Schmidt M.A.

PROJEKTGRUPPE STOFFGESCHICHTEN

- **Projektleiter:** Prof. Dr. Armin Reller, Dr. Stefan Böschen, Dr. Jens Soentgen
- Dr. Simon Meißner
- Claudia Schmidt M.A.

PROJEKTGRUPPE RISIKOKONFLIKTE VISUALISIERT

- **Projektleiter:** Dr. Stefan Böschen, Dr. Jens Soentgen
- Dipl. Phys. Martina Erlemann
- Dr. Simon Meißner
- Claudia Rall

PROJEKTGRUPPE CO_2 – EIN STOFF UND SEINE GESCHICHTE

- **Projektleiter:** Prof. Dr. Armin Reller, Dr. Jens Soentgen
- Dr. Simon Meißner
- Claudia Schmidt M.A.
- Dipl. Des. Knut Völzke

PROJEKTGRUPPE AEROSOL-MESSSTATION

- **Projektleiter:** Dr. Josef Cyrys
- Dipl. Ing. Mike Pitz
- Dr. Jens Soentgen

PROJEKTGRUPPE ENERGIESYSTEME

- **Projektleiter:** Dr. Thomas Hamacher
- Dipl. Phys. Joachim Herrmann
- Bernhardt Grotz
- Florian Botzenhart

WORLD ENVIRONMENT CENTER

- Dipl. Geograph Frank Werner
- Marion Früchtl
- Peggy Zuther

DIE MITGLIEDER DES WZU

- **PROF. DR. HELMUT ALTENBERGER**
  Institut für Sportwissenschaft, Universität Augsburg
- **PROF. DR. IVO APPEL**
  Institut für Öffentliches Recht, Universität Augsburg
- **DR. CHRISTOPH BECK**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **DR. STEFAN BÖSCHEN**
  Lehrstuhl für Soziologie, Universität Augsburg
- **PROF. DR. ULRICH ECKERN**
  Institut für Physik, Universität Augsburg
- **PROF. DR. DR. WERNER EHRET**
  Institut für Laboratoriumsmedizin, Mikrobiologie und Umwelthygiene, Zentralklinikum Augsburg
- **DR. LEOPOLD EICHNER**
  Rechenzentrum, Universität Augsburg
- **DR. MARTINUS FESQ-MARTIN**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **PROF. DR. ARNE FRIEDMANN**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **RD KLAUS HAGER**
  Institut für Geographie; Universität Augsburg
- **DR. RIYAZ HAIDER**
  Firma BioSustain, Augsburg/Dar-es-Salaam
- **DR. THOMAS HAMACHER**
  MPI für Plasmaphysik, Garching
- **DR. ECKHARD HARTMANN**
  Fachgruppe Biologie, Universität Augsburg
- **DR. WOLFGANG HATZ**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **PROF. DR. THOMAS HAUSMANNINGER**
  Christliche Sozialethik, Universität Augsburg
- **DR. ELKE HERTIG**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **PD DR. MARKUS HILPERT**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **DR. GABRIELE HÖFNER**
  Marketing/Fundraising, Präsidium, Universität Augsburg
- **DR. ULRICH HOHOFF**
  Direktor Universitätsbibliothek, Universität Augsburg
- **PROF. DR. RONALD H.W. HOPPE**
  Institut für Mathematik, Universität Augsburg
- **PROF. DR. SIEGFRIED HORN**
  Institut für Physik, Universität Augsburg
- **PROF. DR. JUCUNDUS JACOBEIT**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg

- **PROF. DR. CHRISTOPH LAU**
  Lehrstuhl für Soziologie, Universität Augsburg
- **PROF. DR. ALOIS LOIDL**
  Institut für Physik, Universität Augsburg
- **PROF. DR. JOHANNES MASING**
  Institut für Öffentliches Recht, Universität Freiburg
- **PROF. DR. EVA MATTHES**
  Lehrstuhl für Pädagogik, Universität Augsburg
- **PROF. DR. PETER MICHAELIS**
  Institut für Volkswirtschaftslehre, Universität Augsburg
- **PROF. DR. GERD PEYKE**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **DR. ANDREAS PHILIPP**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **PROF. DR. WOLFGANG POSCHWATTA**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **PROF. DR. ARMIN RELLER**
  Institut für Physik, Universität Augsburg
- **PROF. DR. FRANZ SCHAFFER**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **DR. WALTER SCHINDLER**
  Hamburg
- **PROF. DR. REINER SCHMIDT**
  Institut für Umweltrecht, Universität Augsburg
- **PROF. DR. WOLFGANG SEILER**
  Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe
- **DR. PETER SUPPAN**
  Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe
- **PROF. DR. BERND STRITZKER**
  Institut für Physik, Universität Augsburg
- **DR. MARKUS STROBEL**
  Institut für Management und Umwelt, Augsburg
- **PROF. DR. SABINE TIMPF**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **PROF. DR. AXEL TUMA**
  Institut für Betriebswirtschaftslehre, Universität Augsburg
- **PROF. DR. BERND WAGNER**
  Wissenschaftszentrum Umwelt, Universität Augsburg
- **FRANK WERNER**
  Europäisches Büro des World Environment Center am WZU der Universität Augsburg
- **PROF. DR. KARL-FRIEDRICH WETZEL**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **PROF. DR. ULRICH WIECZOREK**
  Institut für Geographie, Universität Augsburg
- **PROF. DR. RALF ZIMMERMANN**
  Institut für Chemie, Universität Rostock, Institut für ökologische Chemie, Helmholtz Zentrum München

PUBLIKATIONEN

DAS PERIODENSYSTEM DES ALLTAGS: STOFFGESCHICHTEN

Es gibt Stoffe, die elementar sind für unsere gesellschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Entwicklung. Scheinbar banale Substanzen wie Kalk oder revolutionäre Werkstoffe wie Aluminium bestimmen den Stoffwechsel zwischen Menschen und Natur. Den unterschätzten Stoffen, die unser Leben prägen, widmet sich die Reihe „Stoffgeschichten", die Armin Reller und Jens Soentgen vom Wissenschaftszentrum Umwelt der Universität Augsburg in Kooperation mit dem Oekom Verlag e.V. herausgeben.

„Stoffgeschichten" erzählen die Biographie von Materialien, die Geschichte geschrieben haben und schreiben. Band für Band entsteht so ein Periodensystem des Alltags, das die Leserinnen und Leser in unbekannte Dimensionen einer bisher scheinbar bekannten Welt entführt.

2009 wird als 5. Band ***CO_2 - Lebenselexier und Klimakiller*** erscheinen, herausgegeben von Jens Soentgen und Armin Reller.

CO_2 ist heute die bekannteste chemische Formel, noch bekannter als H_2O, die Formel für Wasser. Über CO_2 wird im Kontext der Klimadiskussion weltweit gestritten. Aber so allgegenwärtig die Formel in der Öffentlichkeit ist, so unbekannt ist der konkrete Stoff, der damit bezeichnet wird. Dieses Buch eröffnet deshalb eine völlig neue Perspektive auf die CO_2-Diskussion. Erstmals rückt es den Stoff selbst in den Mittelpunkt. Seine faszinierende Geschichte wird hier erzählt; Experimente und Spaziergänge werden beschrieben, die es ermöglichen, den Stoff aus erster Hand kennen zu lernen. Denn nur, wenn wir mit CO_2 vertraut werden, haben wir die Chance, tragfähige Strategien für einen nachhaltigen Umgang mit ihm zu entwickeln.

NEU

Luitgard Marschall

Aluminium

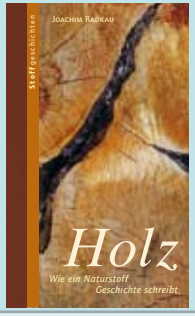
Metall der Moderne

Stoffgeschichten Band 4

Ob als Jeansknopf, Joghurtdeckel oder im Flugzeug: Täglich nutzen wir Aluminium. Der Umgang mit dem Leichtmetall ist uns selbstverständlich, dabei war es einst teurer als Gold. Erst nachdem Aluminium ab Ende des 19. Jahrhunderts großtechnisch hergestellt werden konnte, revolutionierte es das Alltagsleben und beflügelte Technik und Industrie. Seine Erzeugung blieb einer der energieintensivsten Produktionsprozesse – mit gewaltigen sozialen und ökologischen Folgen. Dieses Buch erzählt die Erfolgsgeschichte des Universalwerkstoffs der Moderne – samt seiner Kehrseiten.

Luitgard Marschall studierte Pharmazie und promovierte im Fach Technikgeschichte über die Geschichte der Biotechnologie. Als Wissenschaftsjournalistin befasst sie sich mit den Wechselwirkungen zwischen Technik, Umwelt und Gesellschaft.

304 Seiten, oekom verlag München, 2008
ISBN-13: 978-3-86581-090-8



Joachim Radkau

Holz

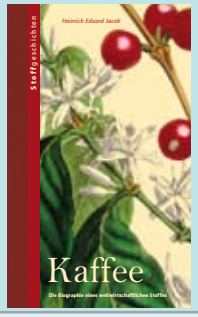
Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt

Stoffgeschichten Band 3

„Ötzi“, der Mann aus dem Eis, konnte bei seiner Gletscherbesteigung ebenso wenig darauf verzichten wie die Baumeister mittelalterlicher Kathedralen oder die Energieunternehmen unserer Tage: Holz ist als Werk-, Bau- und Brennstoff unentbehrlich. Dieses Buch erzählt die wechselvolle Kulturgeschichte des Holzes und gewährt überraschende Einblicke in die Beziehung zwischen dem Naturstoff Holz und seinem Nutznießer Mensch: angefangen bei den Jägern der Steinzeit bis zur globalisierten Gesellschaft des 21. Jahrhunderts, in der das Holz eine vielfältige und unerwartete Renaissance erlebt.

Joachim Radkau, geboren 1943, ist Professor für Neuere Geschichte an der Universität Bielefeld. Er ist einer der Begründer der Umweltgeschichte in Deutschland und Autor mehrerer Bücher und Standardwerke zur Technik- und Umweltgeschichte.

344 Seiten, oekom verlag München, 2007
ISBN-13: 978-3-86581-049-6



Heinrich Eduard Jacob

Kaffee

Die Biographie eines weltwirtschaftlichen Stoffes

Stoffgeschichten Band 2

Kaffee ist weltweit eines der beliebtesten Getränke. Für lange Zeit war die Kaffeebohne der zweitwichtigste Rohstoff auf dem Weltmarkt – übertroffen nur vom Rohöl. Kaffee gilt als früher Kristallisationskeim der Globalisierung. Zugleich haben nur wenige Stoffe eine ähnliche kulturelle Strahlkraft. Wie der Wein die Kultur der Antike, bestimmt der Kaffee das Denken und Fühlen der Neuzeit.

Auch der Kaffee selbst war und ist ein Politikum: Kriege sind um ihn geführt worden, Sklaverei und Zwangsarbeit haben ihn begleitet, und noch heute hängt das Schicksal von 25 Millionen Kleinbauern und ihrer Familien von den Preisschwankungen an den Rohstoffbörsen dieser Welt ab.

In seiner vielgerühmten kulturhistorischen Synthese erzählt der Schriftsteller Heinrich Eduard Jacob die Geschichte des Kaffees. Sein Standardwerk aus dem Jahr 1934 ist nun endlich wieder verfügbar. Ein Essay von Jens Soentgen über die neuesten Entwicklungen der Kaffeewelt ergänzt die Neuausgabe ebenso wie aufwendig gestaltete Karten, die die vielfältigen Wege des Kaffees durch Zeit und Raum nachzeichnen.

Heinrich Eduard Jacob (1889–1967) gilt als einer der Begründer des Neuen Sachbuchs. Er war Journalist, Romancier und Verfasser kulturhistorischer Biografien und „Stoffgeschichten“ über den Kaffee und das Brot. Das Werk des jüdischen Schriftstellers war zur Zeit des NS-Regimes verboten; er selbst überlebte nur knapp seine Internierung in den Konzentrationslagern Dachau und Buchenwald. Jacob starb 1967 in Salzburg.

360 Seiten, oekom verlag München, 2006
ISBN-13: 978-3-86581-023-6

Knut Völzke, Jens Soentgen (Hrsg.)

Staub

Spiegel der Umwelt

Stoffgeschichten Band 1

Täglich sammeln wir Staub – unfreiwillig: wenn wir uns in einem Raum aufhalten, wenn wir durch eine Wiese streifen, eine Straße überqueren oder auch in einem Buch lesen – und täglich versuchen wir, ihn wieder loszuwerden: mit Lappen, Bürsten, Staubtüchern, Staubsaugern, Staubwedeln.

Was vom Alltagsmenschen kaum wahrgenommen wird, ist für den Forscher spannend. Denn Staub ist erstaunlich vielfältig: Ob Sandkörner aus der Sahara oder Salzpartikel vom Meer, sogar kosmische Teilchen sind darin zu finden. Staub erweist sich, wenn man ihn näher untersucht, als Spiegel der Umwelt und der Gesellschaft. Staubforscher lesen aus wenigen Partikeln Staub ganze Geschichten heraus, Geschichten über kosmische Ereignisse und die Welten der Vergangenheit, über Kunst und Verbrechen.

Dieses Buch bietet einen Überblick über die aktuelle Staubforschung und beleuchtet die faszinierenden Facetten des Phänomens Staub von der Astrophysik bis zur Kriminologie. Es macht auf Gefahren aufmerksam, die von neuartigen Stäuben ausgehen, zeigt aber auch, dass Staub nicht nur ein negativer Umweltfaktor ist. Für viele Lebewesen und viele natürliche Prozesse ist er unentbehrlich: Eine Welt ohne Staub wäre trist und leer.

272 Seiten, oekom verlag München, 2005
ISBN-13: 978-3-936581-60-7

IMPRESSUM

Der Jahresbericht 2008 umfasst den Berichtszeitraum von Januar bis November 2008.

HERAUSGEBER

Prof. Dr. Armin Reller
Prof. Dr. Axel Tuma
Prof. Dr. Bernd Wagner
Dr. Jens Soentgen

REDAKTION

Dr. Jens Soentgen
Claudia Rall
Frank Werner

LAYOUT

Ulrike Beck, 2bex Design + Konzept, München

Gedruckt auf 100% Altpapier.

WZU Wissenschaftszentrum Umwelt
Universität Augsburg

Wissenschaftszentrum Umwelt
Environment Science Center
Universität Augsburg
Universitätsstraße 1a
86159 Augsburg
Tel.: +49 821 598 3560
Fax: +49 821 598 3559
E-mail: info@wzu.uni-augsburg.de
URL: http://www.wzu.uni-augsburg.de