UNIVERSITÄT AUGSBURG
Universitätsbibliothek

OPEN ACCESS
OPUS AUGSBURG

Jahresbericht 2011 / Wissenschaftszentrum Umwelt

Armin Reller, Axel Tuma, Jucundus Jacobeit, Jens Soentgen

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Reller, Armin, Axel Tuma, Jucundus Jacobeit, and Jens Soentgen, eds. 2012. “Jahresbericht 2011 / Wissenschaftszentrum Umwelt.” Augsburg: Wissenschaftszentrum Umwelt, Universität Augsburg.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

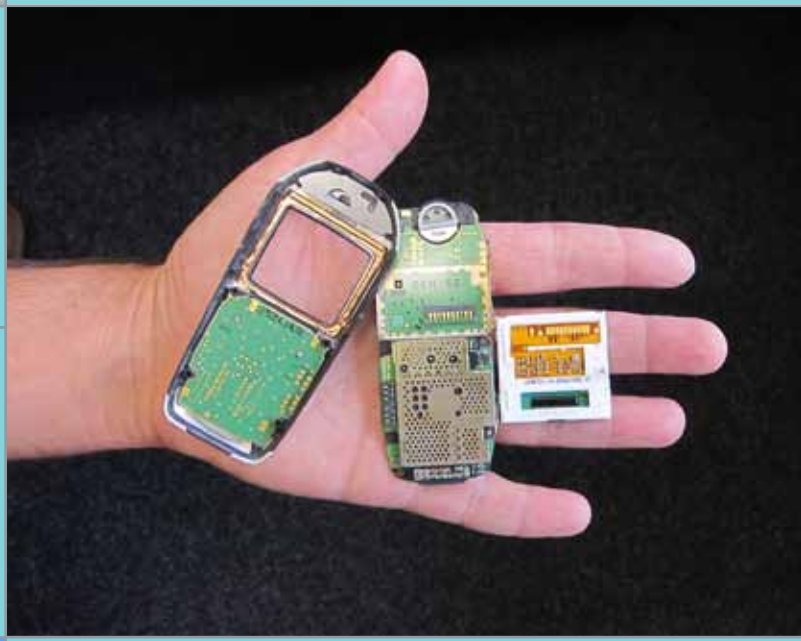
licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:
Deutsches Urheberrecht
Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:
https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publiz/

Wissenschaftszentrum Umwelt
Universität Augsburg

WZU

JAHRESBERICHT 2011



Universität
Augsburg
University

INHALT

EINFÜHRUNG

04 Vorwort
05 Editorial: Malen mit Zahlen

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE + PROJEKTE

07 Disziplinübergreifende Lehrveranstaltungen
11 Stoffgeschichten
13 Seltene Metalle
16 Ressourcenstrategie
23 Klimawandel und Extremereignisse im mediterranen Raum
26 Klima Regional
30 Klimawandel und Feinstaub in Bayern
33 Planungswerkzeuge für die energetische Stadtplanung
35 CO_2 und Staub - Zwei interaktive Ausstellungen
39 Aerosolmessstation
45 Governance durch Risikokartierung
48 Governance geistigen Eigentums
52 Management von Nachhaltigkeit
56 Kooperation mit dem World Environment Center (WEC)

Seit mehr als 100 Jahren ist der Hintereisferner in den Ötztaler Alpen Gegenstand glaziologischer Forschung und Indikator für den fortschreitenden Klimawandel

KURZ UND BÜNDIG

62 Profil
63 Meilensteine
66 Das Team
68 Mitglieder des WZU
70 Buchreihe Stoffgeschichten

IMPRESSUM

VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

die Energiewende hin zu erneuerbaren, CO_2-armen Energien wird in Deutschland von einem breiten gesellschaftlichen Konsens getragen. Weniger Konsens, vielfach nicht einmal konkrete Vorstellungen findet man, wenn man fragt, welche Konsequenzen die Umsetzung der Energiewende haben wird. Sie wird unter anderem Landschaften erneut unter Druck setzen. Fossile Energieträger haben geringen Platzbedarf, sich erneuernde Energien dagegen benötigen Fläche und die ist knapp und umkämpft. Ein anderes Thema sind jene exotischen Rohstoffe, die für Photovoltaik, Windkraft usw. nötig sind. Hochleistungsmagneten in Windkrafträdern zum Beispiel benötigen die seltene Erde Neodym. Elektromotoren haben ebenfalls einen hohen Bedarf an seltenen und seltensten Elementen. Gibt es überhaupt genug davon, um den sprunghaft steigenden Bedarf zu decken?

Die enormen Herausforderungen der Energiewende können nicht von der Wissenschaft allein bewältigt werden. Wenn aber die Wissenschaft, wenn die Universität zur Lösung nachhaltige Beiträge liefern kann, dann heute in erster Linie in disziplinübergreifenden Kooperationen. Das WZU sieht seine vorrangige Aufgabe darin, solche Kooperationen zu fördern.

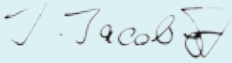
Auch in der Lehre müssen wir viel mehr als bisher daran arbeiten, den Studierenden Möglichkeiten und Hilfen anzubieten, über die engen Problemdefinitionen einzelner Disziplinen hinauszublicken. Wie anders sollen Studierende sonst Zusammenhänge der realen Welt erkennen können, die an den Grenzen einzelner Disziplinen nicht Halt machen?

Gerade in der Lehre haben die Erfahrungen am WZU im vergangenen Jahr gezeigt, dass interdisziplinäre Kooperation allen Beteiligten Freude macht, sich auszahlt und den Horizont fruchtbar erweitert. Nicht nur, aber auch deshalb haben wir unser Engagement in der Lehre beträchtlich erweitert: durch die Entwicklung von Seminaren, Vorlesungen, Modulen bis hin zur Mitarbeit an neuen Studiengängen.

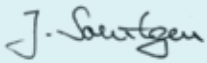
Über die disziplinübergreifende Forschung und Lehre am WZU, die vielfältigste Fachbeiträge der Universität im Bereich Nachhaltigkeit bündelt, berichten die folgenden Seiten; wir wünschen Ihnen eine aufschlussreiche und angenehme Lektüre.

Prof. Dr Armin Reller

Prof. Dr Axel Tuma



Prof. Dr. Jucundus Jacobeit



Dr. Jens Soentgen

EDITORIAL: MALEN MIT ZAHLEN

„Die Zahl ist der Kanon der Aufklärung“, lehren Theodor W. Adorno und Max Horkheimer schon auf den ersten Seiten der *Dialektik der Aufklärung*. Wenn der Kalauer erlaubt ist, kann man auch sagen: die Zahl ist nicht nur der Kanon, sondern auch die Kanone der Aufklärung, das Instrument, mit dem sie ihren Geltungsanspruch kraftvoll durchsetzt.

Zahlen verschaffen ein präzises Wissen, das dem ungenauen, qualitativen gern entgegengesetzt wird. Der größte Teil des neuzeitlichen Naturwissens spricht sich in Zahlen aus. Quantitatives Wissen über gesellschaftliche oder natürliche Zusammenhänge ist oft qualitativem Wissen überlegen.
Es lässt sich in den letzten Jahren mehr und mehr beobachten, dass Zahlen auch in der Politik von steigender Bedeutung sind. Zur wichtigsten Zahl schlechthin ist dabei das Bruttosozialprodukt geworden, von dem alle erwarten, dass es stetig wachsen soll, und zwar bezogen auf die jeweiligen Vorjahreswerte, also letztlich exponentiell. Wächst das Bruttosozialprodukt, dann, so meinen viele, geht es allen besser. Stagniert es jedoch oder fällt es gar, dann ist der Staat in Gefahr.

Auch in der Wissenschaft sind Zahlen, die die Qualität der jeweiligen Forschung anzeigen sollen, von steigender Bedeutung. Impact-Faktoren messen die „Relevanz“ einzelner Zeitschriften; der

Die Geheimnisse der Zahl

sogenannte Hirsch-Faktor, benannt nach dem amerikanischen Physiker Jorge Hirsch, der diesen 2005 ersann, zählt die Enden der Geweihe der Gewaltigen der Wissenschaft, indem er die Zahl der Zitate ihrer Publikationen gewichtet. Nach Meinung mancher Wissenschaftler ist damit endlich klargemacht, wer in der Wissenschaft sein Geld wert ist und wer nicht. Bücher wie das zitierte Werk von Horkheimer und Adorno, werden in den Hirsch-Faktor gar nicht erst einbezogen. Der Hirsch Faktor Theodor W. Adornos liegt daher, anhand der Daten des *isi web of knowledge*, bei 3 (am 5.8.2011). Dort sind insgesamt 13 Publikationen Adornos verzeichnet, darunter 3, die 3mal zitiert wurden. Viele deutsche Physik-Professoren haben einen Hirsch Faktor von 30. Die zwei Beispiele zeigen, dass neben dem präzisen Rechnen sich mehr und mehr etwas anderes ausbreitet, die kalkulativen Praktiken, welche nur den Schein der Objektivität verbreiten, tatsächlich aber eine ganz oder teilweise willkürliche Messmethode für das, was sie zu messen vorgeben, sind. Solche Zahlen machen Politik, sie klären nicht mehr auf. Sie helfen dabei, Machtansprüche durchzusetzen, Politiken zu legitimieren, und das alles, indem sie den Schein von Genauigkeit, Überparteilichkeit und Objektivität erzeugen.

Gerade auch im Bereich der Umweltwissenschaften sind die kalkulativen Praktiken in Mode. Selbst wissenschaftliche Indikatoren wie der *Ökologische Fußabdruck* haben eine schwankende Basis, mehr noch gilt dies für viele andere hochaggregierte Konzepte, mit denen technologische, politische oder ökologische Konzepte durchgesetzt oder ausgehebelt werden.

Hier hat die Universität einen wichtigen Bildungsauftrag. In interdisziplinären Seminaren, z.B. Kartographie II (am Institut für Geographie) oder Umweltkommunikation (am Institut für Medien und Bildungstechnologie) untersuchen wir gemeinsam mit Studierenden an zahlreichen Beispielen kalkulative Praktiken. Sie bezeichnen Verfahren, kleine Zahlen groß und große klein zu machen. Wir üben die Studierenden geradezu selbst in diesen Verfahren, um sie gegen solcherlei „Beweise“ immun zu machen. Wünschenswert wäre zugleich, Augenmaß und Urteil zu schulen. Dies muss das Ziel einer der Aufklärung verpflichteten Ausbildung bleiben.

Jens Soentgen

DISZIPLINÜBERGREIFENDE LEHRVERANSTALTUNGEN

LEHRENDE

Prof. Dr. Helena Bilandzic, helena.bilandzic@imk.uni-augsburg.de
Tel.: 0821-598-5906
PD Dr. Stefan Böschen, stefan.boeschen@phil.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3569
Prof. Dr. Jucundus Jacobeit, jucundus.jacobeit@geo.uni-augsburg.de
Tel.: 0821-598-2662
Dr. Simon Meißner, meissner@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598-3562
Prof. Dr. Armin Reller, armin.reller@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3000
Dr. Claudia Schmidt, schmidt@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3575
Dr. Jens Soentgen, soentgen@wzu.uni-ausgburg.de
Tel.: 0821 598-3560
Prof. Dr. Sabine Timpf, sabine.timpf@geo.uni-augsburg.de
Tel.: 0821-598-2313
Prof. Dr. Axel Tuma, axel.tuma@wiwi.uni-augsburg.de
Tel.: 0821-598-4357

PROJEKTPARTNER

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Dr. Katharina Stroh

ZUSAMMENFASSUNG

Für einen zukunftsfähigen Umgang mit Stoffen, Materialien und Energie ist Bildung zentral. Einerseits, um effizientere und effektivere Nutzung unserer Ressourcen zu erreichen. Auch muss Fachwissen auf gesellschaftlicher Ebene vermittelt werden, um zu einem nachhaltigen oder zukunftsfähigeren Lebensstil zu motivieren.
Deshalb müssen sich Bildungsangebote an alle Zielgruppen wenden und sowohl in der Schule als auch in der Aus- und Weiterbildung implementiert werden. Das WZU und der Lehrstuhl für Ressourcenstrategie sind in allen diesen Bereichen seit Jahren tätig.
Sehr herzlich danken wir unseren engagierten Kooperationspartnern, insbesondere dem Bayerischen Landesamt für Umwelt!

ZIELSETZUNG & METHODEN

„Bildung ist eine unerläßliche Voraussetzung für die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung und die Verbesserung der Fähigkeit der Menschen, sich mit Umwelt- und Entwicklungsfragen auseinanderzusetzen.“
(Artikel 36 der Agenda 21)

Ziel unserer Arbeit im Bereich der „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ ist es, die jeweilige Zielgruppe mit dem Konzept „Nachhaltigkeit“ und dem zukunftsfähigen Umgang mit Stoffen, Materialien und Energie vertraut zu machen. Dieses Konzept gewinnt auf Basis aktueller Problemfelder (Klimawandel, Ressourcenproblematik, etc.) in Wirtschaft, Öffentlichkeit und Privatleben stetig an Bedeutung. Unsere Aufgabe besteht in diesem Zusammenhang darin, zielgruppenspezifisch Inhalte aus verschiedenen Disziplinen zu diesen Themen aufzubereiten und zu verknüpfen.

DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNISSE

Das WZU und der Lehrstuhl für Ressourcenstrategie sind in vielen Bildungsbereichen vertreten, um eine nachhaltige Entwicklung zu unterstützen. Downloads mit Unterrichtsmaterialien werden den Teilnehmern i.d.R. über den Digicampus der Universität Augsburg angeboten. In folgenden Bereichen sind wir dabei tätig:

- Seit dem Wintersemester 2009/2010 wird ein eigenes interdisziplinäres Bachelormodul „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ für Studierende der Erziehungswissenschaft und der Geographie angeboten. Die Studentinnen und Studenten arbeiten dabei fachübergreifend und sollen als Multiplikatoren und Vermittlungsexperten für ihre jeweiligen Fachdisziplinen ausgebildet werden.

- WING: Ab dem Wintersemester 2011/12 startet der neue Studiengang WING, ein Studiengang mit dem Abschluss des „Wirtschaftsingenieurs”, an welchem der Lehrstuhl für Ressourcenstrategie maßgeblich ab dem 3. Semester beteiligt ist. Dieser beinhaltet die Verbindung von Wirtschaftswissenschaften mit Materialwissenschaften und Ressourcenstrategie, um die notwendigen Kompetenzen, die für eine Brückenfunktion bei aktuellen Herausforderungen in Forschung und Praxis notwendig sind, zu vermitteln.

- Am Wissenschaftszentrum Umwelt wurde in Kooperation mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt die Vorlesungsreihe „Umweltschutz heute - Erfolge, Probleme, Perspektiven“ für Studenten der Geographie und der Wirtschaftswissenschaften zugleich weiterentwickelt und fortgesetzt. Schwerpunkt dabei war im SS 2010 das Thema Klimawandel und Klimaschutz. In Form einer Ringvorlesung stellten Experten aus dem LfU Aspekte des Natur- und Landschaftsschutzes vor. Rund 400 Studierende aus den Bereichen Geographie, Wirtschaftsjura und Wirtschaftsinformatik nahmen teil, zudem interessierte Bürgerinnen und Bürger. Die Vorlesung gehört zu einem 3-teiligen Zyklus, der im WS 2011/2012 mit „Klassische Brennpunkte des Umweltschutzes: Luft, Wasser, Boden" forgesetzt wird.

- Interdisziplinär angelegt war auch der für Studierende der Geographie entwickelte Kurs Kartographie II, hier sollen Studierende an ausgewählten wissenschaftlichen und politischen Streitthemen durch eigene Einübung lernen, mit Karten für oder gegen bestimmte Thesen zu streiten. So wird deutlich, dass viele Sachverhalte mit Karten starkgemacht oder auch geschwächt werden können. Karten sind also, so das Lernziel in diesem Kurs, nicht immer neutralen Darstellungsmethoden sondern können auch als Argumente in umstrittenen Themen verwandt werden. Insbesondere, aber nicht nur im Umweltbereich. Weil Kommunikation für Umweltkonflikte von zentraler Bedeutung ist, führen wir auch gemeinsam mit Prof. Helena Bilandzic / Institut für Medien und Bildungstechnologien ein Seminar zu diesem Thema durch.

Lehrveranstaltungen in 2011 im Überblick

Folgende Seminare und Vorlesungen wurden im Berichtszeitraum von uns durchgeführt:

Sommersemester 2011

Seminare:

„Stoffgeschichten“ (Modul BNE)
„Nachhaltiges Handeln“ (Modul BNE)
„Humanökologie“ (Modul BNE)
„Kartographie II“ (Bachelor Geographie)
„Ressourcenkonflikte und globale Gerechtigkeit“ (Master Sozialwissenschaftliche Konfliktforschung)

Vorlesung:

„Umweltschutz heute - Erfolge, Probleme, Perspektiven, Teil 1: Klimawandel und Klimaschutz“ (u.a. Bachelor Geographie und Bachelor Cluster Logistics sowie Umweltethik)

Wintersemester 2011/2012

Seminare:

„Konzepte für nachhaltige Entwicklung“
„Kartographie II“ (Bachelor Geographie)
„Umweltkommunikation“ (Master Medien und Kommunikation)
„Innovation und Konflikt“ (Master Sozialwissenschaftliche Konfliktforschung sowie Bachelor Medien und Kommunikation)

Vorlesungen:

„Ressourcenstrategie – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ (Modul BNE)
„Umweltschutz heute - Erfolge, Probleme, Perspektiven, Teil 2: Klassische Brennpunkte des Umweltschutzes: Luft, Wasser, Boden. (u.a. Bachelor Geographie und Bachelor Cluster Logistics sowie Umweltethik)

Weitere Bildungsprojekte

Neben dem Engagement für die universitäre Lehre haben wir auch Angebote für Lehrer verschiedener Schultypen, für Schüler und für weitere Gruppen entwickelt und durchgeführt. Hier ein kurzer Überblick über unsere Aktivitäten:

- Lehrerfortbildungen: Mit dem BLK-Projekt „Qualitätssicherung an Schulen“ wurde 2004 – 2006 ein wissenschaftliches Weiterbildungsangebot für Lehrende aller Schularten und Stufen entwickelt, das von der UNESCO als Dekade-Projekt ausgezeichnet und in den Folgejahren weiter adaptiert und eingesetzt wurde. Besonders das Konzept „Stoffgeschichten“ hat sich hier als erfolgreich gezeigt und wird stetig auf Fortbildungsveranstaltungen vorgestellt sowie als Schulung zur praktischen Umsetzung und als Unterstützung für Lehrende angeboten, beispielsweise auch in Zusammenarbeit mit der Umweltstation der Stadt Augsburg im Projekt „Prima Klima“ (www.prima-klima-augsburg.de). Das Projekt wurde 2011 mit dem Augsburger Zukunftspreis ausgezeichnet, es haben bisher 8.000 Schüler, Kindergartenkinder und Bürger an Prima-Klima-Veranstaltungen in Augsburg teilgenommen.

- Schülerprojekte: Parallel zu den Fortbildungen für Lehrerinnen und Lehrer wurde mit dem Erzählen von Stoffgeschichten mit Schülerinnen und Schülern aller Schularten und Klassenstufen begonnen. Projekte für und mit dieser Interessentengruppe gestalten sich als eintägige Veranstaltungen, als Workshops oder auch in der Betreuung von Facharbeiten.

- Weiterbildungen in Industrie und Wirtschaft: Um zukunftsfähige Materialien, Kreislaufsysteme und Abläufe zu entwickeln, bedarf es auch in Industrie und Wirtschaft der Weiterbildung. Hier beraten

WZU und der Lehrstuhl für Ressourcenstrategie als Experten in internen Weiterbildungsveranstaltungen. Bisherige Auftraggeber waren unter anderem die Volkswagen AG und Hofbräuhaus München.

- Ausstellungen: Mit der Staub- und der CO_2-Ausstellung wurden bisher zwei Stoffgeschichten als Wanderausstellungen erarbeitet, die alle Altersstufen ansprechen sollen. Beide Konzepte sind erfolgreich in ganz Deutschland auf Tour. Vgl. hierzu die ausführlichere Darstellung in diesem Jahresbericht.

- Begleitforschung: Neben der aktiven Umsetzung von Bildungsangeboten konzentriert sich die Arbeit auf die begleitende Forschung der Konzepte, was unter anderem in Qualifizierungsarbeiten realisiert wird.

LITERATUR

- Scheller-Brüninghaus, Petra & Schmidt, Claudia (2011): Neue Themen und tradierte Medien - aktuelle Herausforderungen an Lehrmittel der Naturwissenschaften. In: Matthes, E. & Miller-Kipp, G. (Hrsg.): Bildung und Erziehung. Lehrmittel und Lehrmittelforschung in Europa. Jg. 64, H. 1, S. 53 - 67. Köln, Weimar, Wien: Böhlau.
- Schmidt, Claudia (2010): Reflexionen über das NichtsTun im Kontext von Nachhaltigkeit. In: Niklas, A. (Hrsg.): Nichts. Tun. Interdisziplinäre Beiträge zur aktuellen Bildungsdiskussion. S. 121-139. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Schmidt, Claudia (2009): Komplexe Phänomene und ihre Vermittelbarkeit. Eine empirische Untersuchung zu Klimaausstellungen. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Jens Soentgen: Von den Sternen bis zum Tau. Eine Entdeckungsreise durch die Natur. Mit 120 Phänomenen und Experimenten. Wuppertal: Peter Hammer Verlag 2010, 3. Auflage 2011.

Die Vorlesungsreihe "Umweltschutz heute" im Bayerischen Landesamt für Umwelt interessiert Studierende und Fachleute

STOFFGESCHICHTEN

PROJEKTTEAM

PD 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
Dr. Claudia Schmidt, claudia.schmidt@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598-3575
Dr. Jens Soentgen, soentgen@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598 3560

PROJEKTPARTNER UND KOOPERATIONSPARTNER

Jacob Radloff, Dr. Manuel Schneider, Dr. Christoph Hirsch, oekom e.V.

LAUFZEIT DES PROJEKTES

Seit 01/2002

WORUM GEHT ES?

Wer der Geschichte konkreter Stoffe nachgeht, kann an diesem Leitfaden ökologische, ökonomische, soziale und nicht selten auch politische Konflikte in unserer globalisierten Welt aufspüren. Die historische Distanz und der Vergleich bieten Anhaltspunkte für kritische Reflektion. Das kreative Erzählen von Geschichten über Stoffe ist neben dieser analytischen die zweite Dimension unseres Konzeptes. Das Ausdenken und Erzählen macht Freude und schult das Sprachgefühl – und hier liegt das pädagogische Potential der Stoffgeschichten. Das Konzept läßt sich deshalb als Instrument der Umweltbildung nutzen, was in den Lehrveranstaltungen von Armin Reller, Simon Meißner und Claudia Schmidt vielfältig genutzt wird.

Stoffgeschichten sind seit Gründung des WZU ein zentrales Thema unserer Arbeit. Im Kontext des Seminars Ressourcenströme und Alltagsprodukte sowie der Vorlesung Ressourcenstrategie wurden neue Stoffgeschichten erarbeitet. Mit dem Konzept der "Kritikalität" präzisiert der Lehrstuhl für Ressourcenstrategie das Konzept, um es für Studien insbesondere zu High-Tech-Metallen besser anwenden zu können. Zugleich diskutieren wir das Konzept kontinuierlich mit Kolleginnen und Kollegen aus anderen Disziplinen, wie insbesondere aus der Kommunikationswissenschaft, aber auch aus der Ethnologie. Weiter wurde der Aufbau der WZU-Bibliothek mit dem Schwerpunkt Stoffgeschichten kontinuierlich fortgesetzt.

Publizistisch setzen wir unsere Reihe Stoffgeschichten mit dem Band 7: *Kakao – Speise der Götter* fort. Es ist eine Kulturgeschichte der Schokolade, geschrieben von Andrea Durry (Schokoladenmuseum Köln) und Thomas Schiffer. Es enthält viele einzigartige Dokumente und Abbildungen aus der Sammlung des Museums und ist die einzige umfassende Studie zur Geschichte dieses Genussstoffes. Gemeinsam mit Prof. Dr. Hans Hahn, Lehrstuhl für Ethnologie der Universität Frankfurt und Karlheinz Cless wurden die Studien, die 2010 auf dem

Workshop People at the Well präsentiert wurden, redigiert, ergänzt und zu einem Buch zusammengefasst, das Anfang 2012 im Campus Verlag erscheinen wird.

PUBLIKATIONEN

Bücher

- Buchreihe Stoffgesschichten (siehe gleichnamiges Kapitel ab Seite 70)
- People at the Well. Ed. Hans Hahn, Karlheinz Cless, Jens Soentgen. Campus Verlag, Frankfurt am Main 2012.
- Armin Reller, Heike Holdinghausen: Wir konsumieren uns zu Tode. Warum wir unseren Lebensstil ändern müssen, wenn wir überleben wollen. Westend Verlag. Frankfurt, 2011.

Aufsätze 2010 / 2011

- Jens Soentgen, Hans Peter Hahn: Acknowledging Substances. Looking at the hidden side of the material world. Mit Hans P. Hahn. In Technology and Philosophy 2010, Juli 2010, DOI: 10.1007/s13347-010-0001-8. LINK: http://www.springerlink.com/content/04305u9676604p03/
- Martina Erlemann, Jens Soentgen: Die Geschichte des Titandioxids. Internetveröffentlichung, unter http://riskcart.uni-augsburg.de, Nanoskalige Materialien, Stoffgeschichte Titandioxid.
- Simon Meißner: Carbon Blacks. Internetveröffentlichung, unter http://riskcart.uni-augsburg.de, Nanoskalige Materialien, Stoffgeschichte Carbon Black
- Armin Reller: Stoffe erzählen Geschichten. In: Balz Engler (Hg.): Erzählen in den Wissenschaften. Academic Press, Fribourg 2009.105-112.
- Jens Soentgen: Mythische Formulare im Diskurs der Klimaskeptiker. In Zeitschrift für Didaktik der Philosophie und Ethik, Heft 2, 2010, S. 130-134.
- Jens Soentgen: Auf ein Glas Sprudel. Ein Minidrama. In: Merkur. Deutsche Zeitschrift für europäisches Denken, Heft 11, 64. Jg., November 2010, S. 1120-1124. Wiederabgedruckt in: Kultur, Nr. 204, 22. Jg 2011, S. 2-3.
- Jens Soentgen: Aspirin und Heroin. In: Scheidewege, Jahrgang 2011-2012, S. 166-185.
- Jens Soentgen: Lob des CO_2. In: Chemie in unserer Zeit, Heft 1, 45, 2011, S. 48-55 (mit zusätzlichem Material auf der Webseite). Doi: 10.1002/ciuz.201100532.
- Stefan Böschen: Stoffgeschichten - ein transdisziplinäres Konzept für die TA-Lehre? In: Dusseldorp, M.; Beecroft, R. (Hrsg.): Technikfolgen abschätzen lehren. Bildungspotentiale transdisziplinärer Methoden. Wiesbaden (im Erscheinen).

SELTENE METALLE

PROJEKTTEAM

Benjamin Achzet, M.Sc., benjamin.achzet@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3026
Dr. rer.pol. Andrea Thorenz, a.thorenz@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3026
Volker Zepf, Dipl.-Geograph, volker.zepf@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 - 598 3026

PROJEKTPARTNER

BP, Bundesstiftung Umwelt (DBU), G+B Schwyzer Stiftung Zürich/ Schweiz

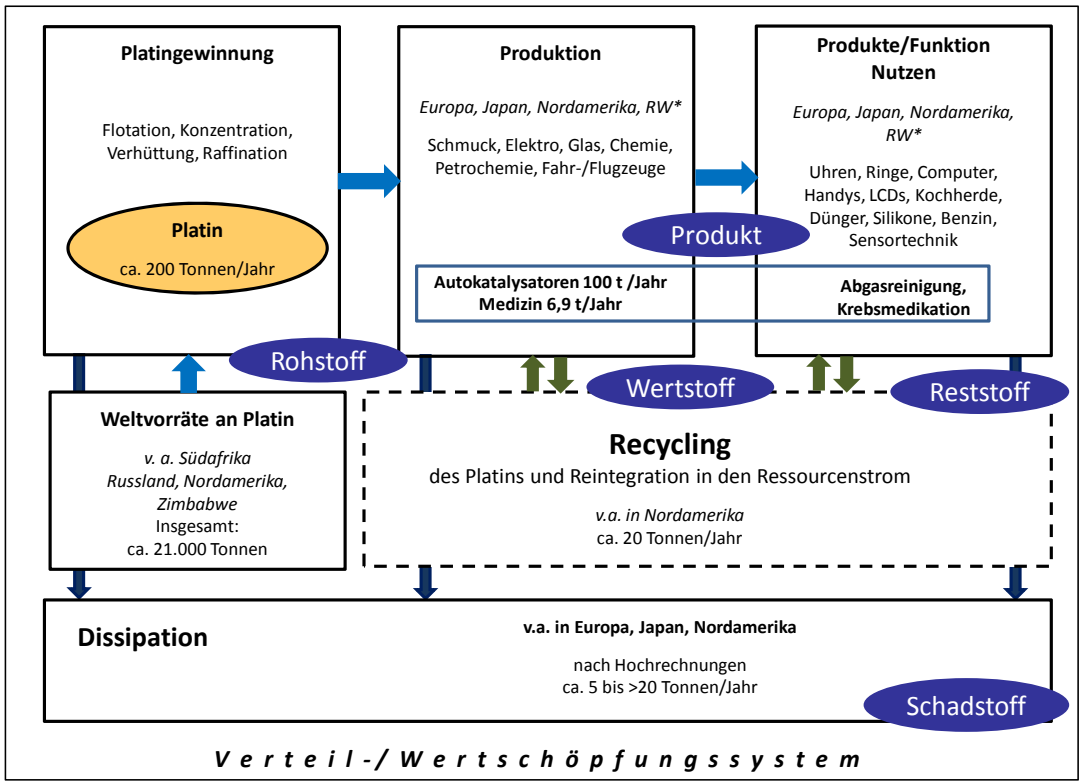
WORUM GEHT ES?

Die Projektgruppe „Seltene Metalle“ beschäftigt sich am Lehrstuhl für Ressourcenstrategie mit der Beschaffung von Daten, der Analyse der Wertschöpfungsketten sowie der Bewertung der Kritikalität. Hierzu sind in letzter Zeit einige Arbeiten entstanden, die im Folgenden kurz skizziert werden.

STUDIE ZUR RESSOURCE PLATIN

Auf Basis eines um funktionale Faktoren erweiterten Kritikalitäts-Assessments wurde in einer einjährigen Studie die Ressource Platin am Beispiel zweier für die Gesellschaft wichtiger Produkte (Autoabgaskatalysatoren, platinhaltige Zytostatika) analysiert. Das Ziel der Studie war es, das Kritikalitätsassessment für Ressourcen um funktionale, umweltspezifische Faktoren, wie Dissipation, Recycling, Bioaktivität und Toxizität zu erweitern.
Die Verfügbarkeit von Platin ist ausschlaggebend für eine große Anzahl von Produkten unserer modernen Industriegesellschaft. Zentrale Anwendungsgebiete sind neben Schmuck, Autoabgaskatalysatoren, Investments (wie Münzen und Barren), auch Bauteile für die Elektronikindustrie usw. Darüber hinaus wird Platin in der Krebstherapie bei der Chemotherapie, den sogenannten Zytostatika, benötigt.

Die Studie beleuchtet die gesamte Wertschöpfungskette der Ressource Platin bis zur Verwendung in den Produkten und gibt Antworten auf ökonomische, soziale und ökologische Fragestellungen. Dabei beziehen sich die ökonomischen Risiken in erster Linie auf die begrenzten Vorkommen, verbunden mit der dynamischen Nachfrage aus neuen Anwendungsgebieten, wie Brennstoffzellen und Medikamente. Dies führt zwangsläufig auch zu ethischen Fragestellungen des Einsatzes der knappen Ressource Platin. So werden platinhaltige Medikamente etwa bei der Krebsbehandlung eingesetzt. Derzeit werden in der Pharmain-



Wertschöpfungskette von Platin

dustrie 6,9 t Platin im Jahr benötigt (3 % der weltweiten Platinnachfrage). Einhergehend mit der Verbesserung medizinischer Standards und der alternden Bevölkerung, besonders in Entwicklungsländern, wird die Nachfrage nach platinhaltigen Medikamenten signifikant ansteigen. Auf der anderen Seite ist die Ressource Platin unersetzlich für die Entwicklung von Brennstoffzellen und Abgaskatalysatoren. Derzeit werden aus der geförderten Mengen von ca. 200 t schon ca. 100 t für die Produktion von Autoabgaskatalysatoren benötigt. Aus ökologischer Sicht stellt die Dissipation von Platinpartikeln bzw. toxisch wirkenden Salzen (bei der Verwendung von platinhaltigen Medikamenten) ein Problem dar. So ist die Dissipation platinhaltiger Salze als Folge der Verwendung von Zytostatika (14,6 kg/Jahr in Deutschland) im Vergleich mit der Dissipation von Platinpartikeln der Autoabgaskatalysatoren zwar deutlich geringer (5-20 t/Jahr nur in Nordamerika, Europa und Japan; 184,2 kg/Jahr in Deutschland). Andererseits aber erscheint die Emission von Platinnanopartikeln bei Autoabgaskatalysatoren weniger kritisch. Die Studie zeigt abschließend Lösungen (wie z.B. Kreislaufwirtschaft, siehe Publikation 1) auf.

BP-STUDIE „ENERGY SUSTAINABILITY CHALLENGE (ESC)“

Die Studie „Energy Sustainability Challenge“ umfasst eine internationale wissenschaftliche Arbeitsgruppe, die von BP initiiert wurde (u.a. mit Instituten in Princeton, MIT, Stanford, Oxford, Tsinghua). Ziel ist es, die Auswirkungen der Ressourcenknappheit auf die Energieproduktion hinsichtlich des Angebots und der Nachfrage zu evaluieren. Dabei arbeiten die Forschergruppen mit spezifischen Schwerpunkten parallel. Die Aufgabe der Arbeitsgruppe des Lehrstuhls ist es, das Datenmaterial für die metallischen Ressourcen, die in der Energiebranche zum Einsatz kommen, zu recherchieren und zusammenzustellen. Das erste Ergebnis ist ein Materials Handbook, das an Entscheidungsträger aus

Politik und Wirtschaft adressiert ist. Darin werden 19 essentielle Elemente für das Zielpublikum aufbereitet.

ZIELE DER DBU-STUDIE

Unter dem Titel „Seltene Metalle - Ressourcenschonung durch Innovationen in Wertschöpfungsnetzwerken“ beschäftigt sich das zweijährige Projekt mit Seltenen Erden und Edelmetallen (wie Gold, Silber und Platingruppenmetalle), die derzeit wichtige Funktionen in vielen Branchen (z.B. der Automobil- und Elektronikindustrie) haben. Es sollen Unternehmen, die seltene Metalle benötigen, vernetzt und auf Basis der Funktionen dieser Metalle branchenübergreifend gemeinsame und umweltorientierte Handlungsempfehlungen sowie Ideen für innovative Geschäftsmodelle erarbeitet werden. Besonders die gezielte Gestaltung von Wertschöpfungsnetzwerken ermöglicht einen neuen, verbesserten Zugang zur Lösung der Ressourcenverfügbarkeit und liefert darüber hinaus einen Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgase und der Umweltbelastungen von Luft, Wasser und Boden.

LITERATUR

- Thorenz A., Reller A. (2011): Discussion of risks of platinum resources based on a function orientated criticality assessment - shown by cytostatic drugs and automotive catalytic converters, Environmental Sciences Europe 2011, 23:26 (13 July 2011).

- Achzet B., Reller A., Zepf V., University of Augsburg, Rennie C., BP, Ashfield M. and Simmons J., ON communications (2011)

- Zepf V., Reller A. (2011): Chances and Risks of using rare earth metals. In: ice proceedings. Waste and Resource Management, Volume 164 Issue WR1 (in print).

In einer Tonne Elektroschrott sind bis zu 250 g Gold enthalten

RESSOURCENSTRATEGIE

LEHRSTUHLTEAM

Prof. Dr. Armin Reller, armin.reller@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3000
M. Sc. Benjamin Achzet, benjamin.achzet@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3526
Renate Diessenbacher, renate.diessenbacher@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3001
Julia Grimm, julia.grimm@wzu.uni-augsburg.de;
Tel.: 0821 - 598 3526
Petra Hutner, petra.hutner@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3526
Dr. Simon Meißner, simon.meissner@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3562
Dipl.-Geogr. Irina Oswald, irina.oswald@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3001
Dr. Claudia Schmidt, claudia.schmidt@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3575
Dipl.-Phys. Cyril Stephanos, cyril.stephanos@physik.uni-augsburg.de, Tel.: 0821 - 598 3662
Dr. Andrea Thorenz, andrea.thorenz@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 3526
Dipl.-Geogr. Volker Zepf, volker.zepf@wzu.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 - 598 3526

PUBLIKATIONEN 2011

- Achzet, B.; Reller, A.; Zepf, V.: Unternehmensstrategien zur Sicherung von Rohstoffen. In: Pusch Thema Umwelt 2 (2011), S. 10 – 11.
- Achzet, B.; Zepf, V.; Reller, A. (Hrsg): Powering the future. An introduction to energy industry critical materials. Augsburg, 2011.
- S. Krohns, P. Lunkenheimer, S. Meissner, A. Reller, B. Gleich, A. Rathgeber, T. Gaugler, H. U. Buhl, D. C. Sinclair, and A. Loidl: Route to resource-efficient novel materials. In: Nature Materials. December 2011, volume 10, no. 12. (accepted)
- Meißner, S.: Virtual Water and Water Footprints. Global Supply and Production Chains and their Impacts on Freshwater Resources. In: Cless, K.-H.; Hahn, H.P.; Soentgen, J. (Hrsg.): People at the Well. Oekom-Verlag. München, 2011. (in Kürze erscheinend)
- Melchior, H.; Büscher, C.; Thorenz, A.; Grochocka, A.; Koch-Gromus, U.; Watzke, B.:
  Self-efficacy and fear of cancer progression in the course of one year after the diagnosis of breast cancer. Psycho-Oncology, Wiley. (in Kürze erscheinend)
- Reller, A.; Holdinghausen, H.: Wir konsumieren uns zu Tode. Warum wir unseren Lebensstil ändern müssen, wenn wir überleben wollen. Westend Verlag. Frankfurt, 2011.
- Scheller-Brüninghaus, P.; Schmidt, C.: Neue Themen und tradierte Medien - aktuelle Herausforderungen an Lehrmittel der Naturwissenschaften. In: Matthes, E. & Miller-Kipp, G. (Hrsg.): Bildung und Erziehung. Lehrmittel und Lehrmittelforschung in Europa. Jg. 64, H. 1, S. 53 - 67. Köln, Weimar, Wien: Böhlau.
- Thorenz, A.; Grochocka, A.; Büscher, C.; Watzke, B.: Case Management in der sektorenübergreifenden Versorgung von Frauen mit Brustkrebs: Effektivität und Effizienz eines optimierten Patientenpfades in einer Modellregion für angewandtes Gesundheitsmanagement. BMBF-Schlussbericht. TIB-Hannover, 2011.
- Thorenz, A.; Reller, A.: Discussion of risks of platinum resources based on a function orientated criticality assessment - shown by cytostatic drugs and automotive catalytic converters. In: Environmental Sciences Europe (2011), S. 23 - 26.
- Oswald, I.; Reller, A.: E-Waste: A Story of Trashing, Trading, and Valuable Resources. In: GAIA, 01/2011. S. 41 - 47. Oekom-Verlag. München, 2011

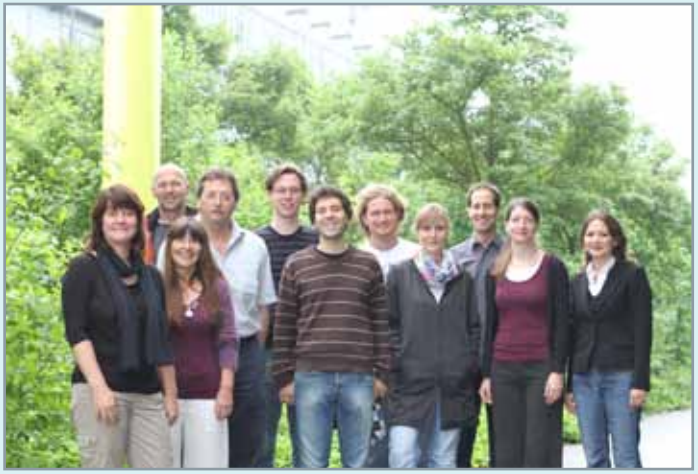


Abbildung 1: Team des Lehrstuhls für Ressourcenstrategie (v. links n. rechts): Andrea Thorenz, Volker Zepf, Renate Diessenbacher, Armin Reller, Stefan Brandl, Cyril Stephanos, Benjamin Achzet, Irina Oswald, Simon Meissner, C. Schmidt, L. Sfercoci

ZUSAMMENFASSUNG

Tagtäglich nutzen wir seltene Metalle und eine Vielzahl von Rohstoffen, die essentielle Bestandteile für Konsumgüter wie Mobiltelefone, Flachbildschirme oder Digitalkameras darstellen. Diese hochtechnologischen „Alltagsgegenstände" beinhalten eine immer größer werdende Vielfalt an Elementen des Periodensystems. Aber auch andere Hochtechnologien, beispielsweise innovative Energiesysteme im Rahmen der Energiewende, stellen hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Funktionsmaterialien, zu deren Herstellung teilweise viele seltene Rohstoffe erforderlich sind. Die globale Nachfragesteigerung durch Informations-, Kommunikations-, und Energietechnologien führt zu kritischen Rohstoffversorgungssituationen (z.B. Tantal, Indium, Lanthanoide etc.): Geologische, geopolitische, technologische, ökonomische, soziale oder ökologische Faktoren können alleine oder in Kombination zu einer kurz-, mittel- oder langfristigen Verknappung von strategischen Ressourcen führen. Zwangsläufig drängt sich in diesem Kontext die Frage nach der Verfügbarkeit von seltenen Ressourcen sowie deren Bereitstellung auf. Vor allem aber gilt es Ansätze für einen nachhaltigeren Umgang mit seltenen und essentiellen Rohstoffen zu entwickeln. Einen Beitrag zu diesem kontrovers diskutierten Thema leistet der Lehrstuhl für Ressourcenstrategie.

Unter der Leitung von Prof. Dr. Armin Reller werden Bestandsaufnahmen und Strategien für einen zukunftsfähigen Umgang mit Ressourcen aller Art, insbesondere für Metalle und Werkstoffe etablierter und zukünftiger (Hoch-)Technologien, erarbeitet. Dabei werden u. a. die bei der Entwicklung und Bereitstellung von Technologien und Funktionswerkstoffen entstehenden ressourcenspezifischen Risiken im Sinne von Rohstoffabhängigkeiten sowie Potentiale in Form von Substitutionsalternativen auf der Grundlage von interdisziplinären Kritikalitätskonzepten betrachtet, analysiert und bewertet. Dies geschieht sowohl für die technologische Anwendung selbst als auch entlang der Wertschöpfungs- und Produktionskette spezifischer Technologiepfade (von der Primärförderung von Rohstoffen bis hin zur Nachnutzungsphase). Ziel ist es, anhand der Analyse und Bewertung der raum-zeitlichen Verflechtungen von Ressourcenströmen unter Einbeziehung von Ökologie, Ökonomie, Gesellschaft und Politik) Entscheidungs- und Handlungsgrundlagen zur nachhaltigen Gestaltung neuer Produkte, Fertigungsprozesse oder Technologien zu schaffen bzw. zu gewährleisten.

FORSCHUNG

Der Forschungsschwerpunkt Ressourcenstrategie wurde von Prof. Dr. Armin Reller seit vielen Jahren konzipiert, in Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftszentrum Umwelt (WZU) kontinuierlich entwickelt und mit der Errichtung des Lehrstuhls für Ressourcenstrategie im Januar 2009 institutionell gefestigt. Die Forschungsaktivitäten des Lehrstuhls erfolgen mittlerweile - neben dem WZU - in enger Zusammenarbeit mit den Instituten für Physik und Materials Resource Management (MRM) der Universität Augsburg sowie der Fraunhofer-Gesellschaft.
Die Forschungstätigkeiten erstrecken sich über die Bereiche der Kritikalitätsforschung, des Ressourcenmanagements (Ressourcenströme und Produktionsketten), der interdisziplinären Umweltforschung, des Umweltmanagements und der nachhaltigen Pharmazie. Weiterhin

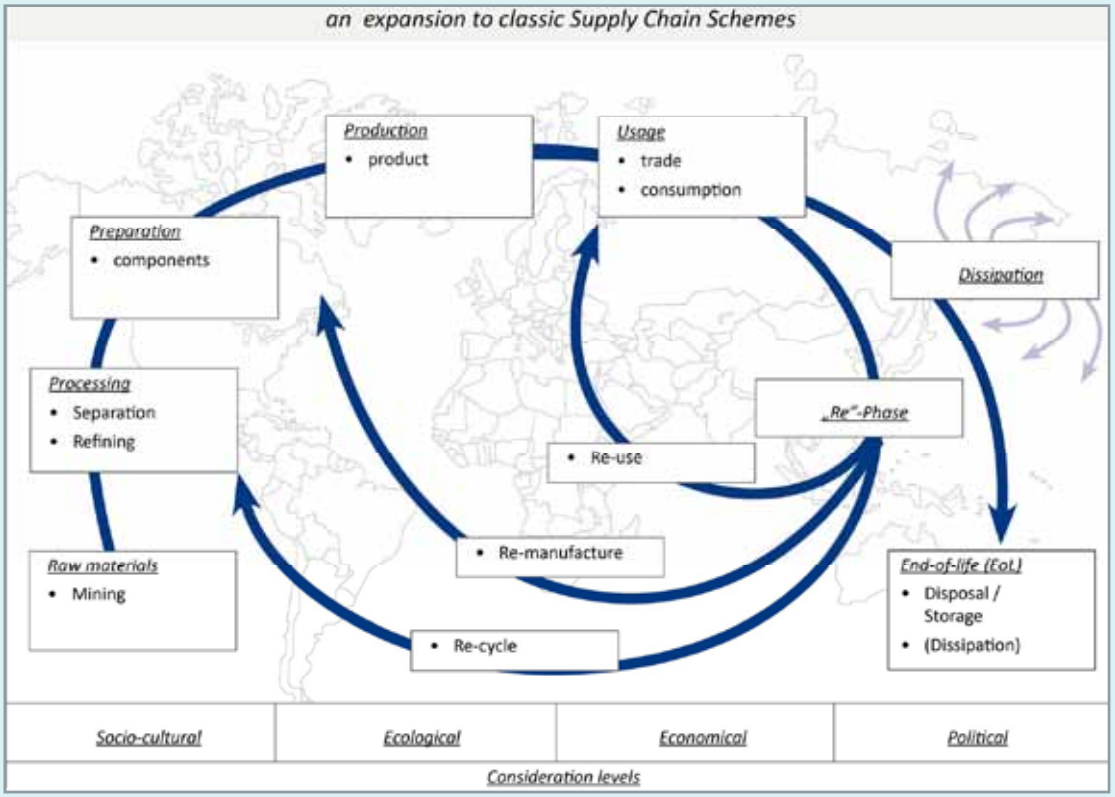


Abbildung 2: Schematische Darstellung einer Lieferkette und deren vielfältige Auswirkungen in Raum und Zeit

werden Vermittlungskonzepte im Bereich der nachhaltigen Entwicklung und Ressourcennutzung (Bildung für Nachhaltige Entwicklung) erarbeitet. Hierbei spielt u.a. das am WZU entwickelte Konzept der Stoffgeschichten eine wichtige Rolle.

Im Rahmen der Forschungsaktivitäten stehen Grundlagen und Methoden zur Analyse der raum-zeitlichen Verflechtungen von Ressourcenströmen und der damit verbundenen ökologischen, ökonomischen und sozio-politischen Auswirkungen im Vordergrund. Der Fokus richtet sich dabei auf den Rohstoffabbau, die Weiterverarbeitung bis zum fertigen Produkt sowie die anschließende Rückführung oder Verwertung von bereits genutzten Ressourcen (siehe Abbildung 2).

Durch die Analyse von Wertschöpfungsketten soll versucht werden, deren Stoffgeschichten nachvollziehbar und transparent zu machen. Dabei werden nicht nur die wirtschaftliche und technische Planung entlang von Wertschöpfungsketten sowie die Einsatzbereiche von verschiedensten Rohstoffen und Funktionsmaterialien betrachtet, sondern auch die Risiken und Abhängigkeiten in Form von nicht „planbaren" Rückkopplungen innerhalb des Mensch-Umwelt-Systems.

Dies betrifft z. B. den zunehmenden Verlust von seltenen Metallen und Funktionsmaterialien durch dissipative Prozesse im Bereich von High-Tech-Anwendungen. Da viele Metalle oftmals nur in äußerst geringen Mengen pro Geräteeinheit (z.B. im Flachbildschirm, Mikroprozessor, etc.) zum Einsatz kommen, ist deren Recycling in vielen Fällen bislang kaum realisierbar. Vor diesem Hintergrund wird nicht nur die Knappheit vieler strategischer Metalle weiter zunehmen, sondern, sobald diese als Elektroschrott unsachgemäß „entsorgt" werden, auch deren bisher weitgehend unbekannte Wirkungsspektren und Risiken im Schnittfeld zwischen Technosphäre und Ökosphäre. Daher sind zukünftig große Anstrengungen hinsichtlich einer effizienteren Rückführung aber auch umfassende Strategien der Effizienzsteigerung notwendig. Eine Möglichkeit stellt die Suche nach möglichen Substituten sowie Konzepten einer suffizienten und konsistenten Produktent-

wicklung dar. Stoffkarten helfen dabei, die Herkunft von essentiellen Ressourcen und deren Weiterverarbeitung darzustellen, um damit sowohl eventuelle Abhängigkeiten aufzuzeigen als auch ökonomisch, ökologisch und soziopolitisch wichtige Hinweise zur Kritikalität eines Stoffes zu geben. Besonderes Augenmerk der Kritikalitätsbetrachtung liegt dabei auf der Anwendung mineralischer Rohstoffe (insbesondere Metalle) (siehe Abbildung 3).

Auf der Grundlage derartiger Bestandsaufnahmen werden Elemente einer nachhaltigen Ressourcenpolitik sowie geeignete Strategien für einen zukunftsfähigen und verantwortungsvollen Umgang mit Roh-

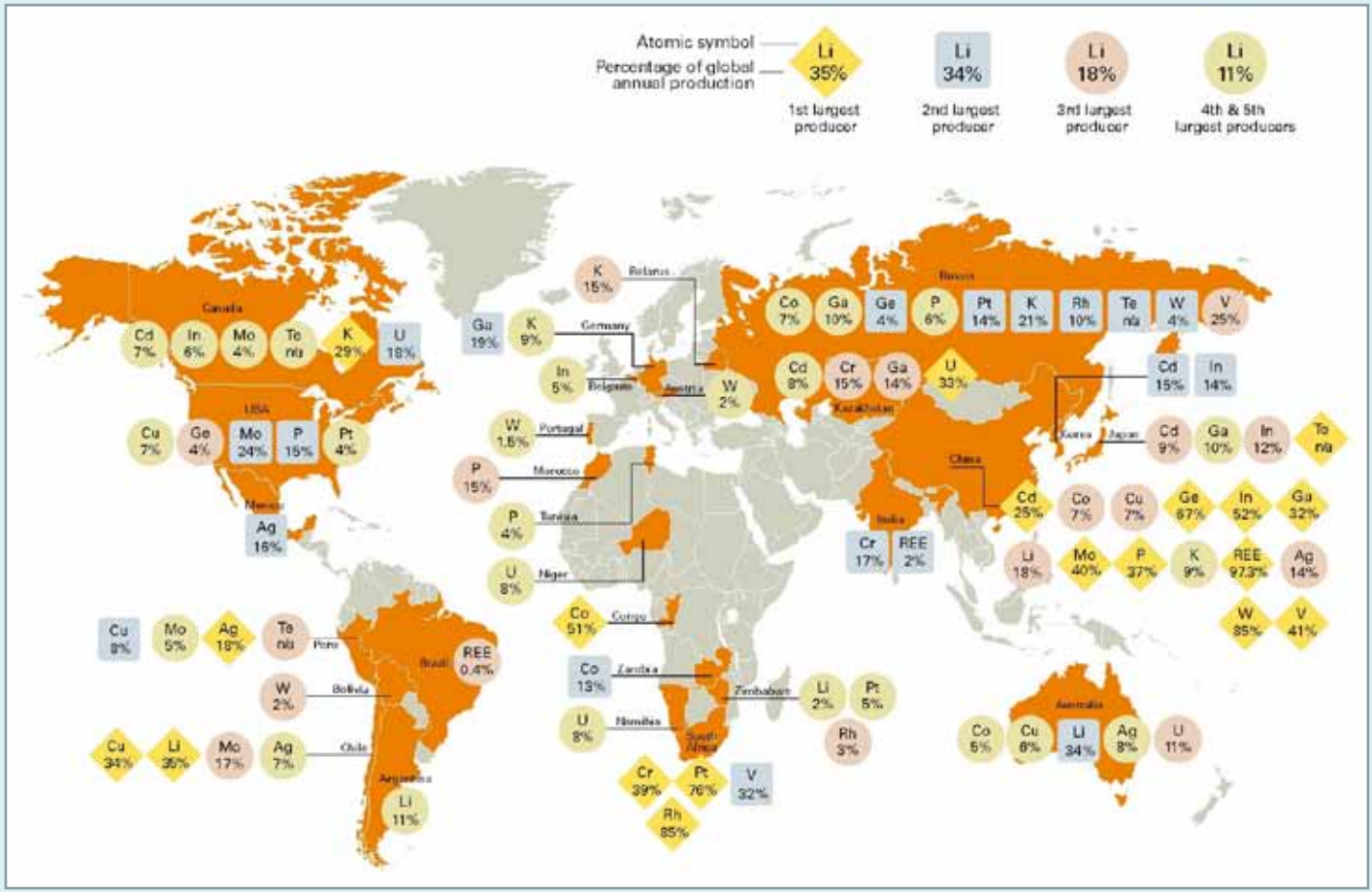


Abbildung 3: Die 10 wichtigsten Förderländer für ausgewählte Metalle

stoffen unterschiedlichster Art entwickelt. Dabei spielen neben den komplexen wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen zunehmend auch kulturelle Gegebenheiten sowie die Frage nach umwelt- und sozialgerechten Lebensstilen eine bedeutende Rolle. Die Forschungsarbeiten werden in interdisziplinäre (Weiter-)Bildungskonzepte für Multiplikatoren und Entscheidungsträger aus Wirtschaft, Politik und Bildung implementiert und dabei kontinuierlich durch Qualifizierungsarbeiten (Diplomarbeiten, Doktorarbeiten) und Gutachten für Wirtschaft und Politik ergänzt. Der Lehrstuhl nimmt somit eine Schnittstelle zwischen vielen Disziplinen wie Physik, Materialwissenschaften, Geographie, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften wahr und kooperiert mit zahlreichen inner- und außeruniversitären Einrichtungen

So wird seit September 2011 unter der Leitung von Prof. Dr. Armin Reller gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft in Alzenau ein neues Institut für Wertstoff-Kreisläufe und Werkstoff-Substitution (IWKS) aufgebaut. Im Rahmen der Zusammenarbeit werden im Bereich der angewandten Forschung die Arbeitsschwerpunkte Ressourceneffizienz, Recyclingtechnologien, Aufbereitungstechniken und Substitutionswerkstoffe unter besonderer Berücksichtigung der Ressourcenstrategie und -kritikalität behandelt. Die Forschungsaktivitäten finden an der Schnittstelle zwischen Materialwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und Ressourcenstrategie statt und zeichnen sich durch einen hohen Grad an Interdisziplinarität aus.

FORSCHUNGS- UND PROJEKTAKTIVITÄTEN

Die Aktivitäten des Lehrstuhls umfassen neben der Forschung und Lehre auch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Kritikalitätsbewertung unterschiedlichster technologischer Anwendungen (insbesondere Metalle für Funktionsmaterialien). Zudem werden Konzepte eines nachhaltigen Umgangs mit Ressourcen aller Art (mineralische und agrarische Rohstoffe sowie Wasser und Energie) entwickelt. Im Jahr 2011 wurden zahlreiche Projekte durchgeführt, die über Drittmittel finanziert wurden:

- Seltene Metalle - Ressourcenschonung durch Innovationen in Wertschöpfungsnetzwerken *(Deutsche Bundesstiftung Umwelt, seit 2011)*
- Rohstoffrisiken und Substitutionspotentiale im Bereich der Haushaltselektronik *(Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, seit 2011)*
- Energy Sustainability Challenge - Studie zur Verfügbarkeit und Nachfrage von Ressourcen im Hinblick auf nachhaltige Energiesysteme *(BP Group Research & Technology, seit 2010)*
- Studie zu Rohstoffverfügbarkeit und -bedarf. Identifizierung der Rohstoffverfügbarkeit von Zirconium und Hafnium als Bestandteile von Halb-Heusler-Legierungen und als Komponenten der Teilsubstitution *(Robert Bosch GmbH, 2010 – 2011)*
- Unterstützung des Umweltbildungsprojektes „Prima Klima“ der Umweltstation Augsburg zu den Themen Umwelt, Energie, Klima- und Ressourcenschutz *(Umweltstation Augsburg, 2009 – 2012)*
- CO_2-Bilanzierung des gesamten Produktionsprozesses sowie der vor- und nachgelagerten Lieferantenkette des staatlichen Hofbräuhauses in München *(Unternehmensberatung Mödinger und Hofbräu München, 2011)*
- Water-Greenhouse-Gas Interactions *(McKinsey, seit 2010)*
- Studie zu Verfügbarkeit und Nachfrage von Ressourcen im Hinblick auf nachhaltige Energiesysteme „Energy Sustainability Challenge“ in Zusammenarbeit mit BP (2010 – 2011)

Weiterhin sind Forschungsprojekte zu den Themen „Weiterentwicklung der abfallwirtschaftlichen Produktverantwortung unter Ressourcenschutzaspekten am Beispiel von Elektro- und Elektronikgeräten“und

„Konzeption und Entwicklung eines IT-basierten Decision-Support-Systems zur Bewertung von Ressourcenstrategien für Technologieunternehmen basierend auf einer dynamischen Kritikalitätsbetrachtung strategischer Komponenten“ (Antrag beim Bundesministerium für Bildung und Forschung) geplant.

LEHRAKTIVITÄTEN

Der Lehrstuhl für Ressourcenstrategie beteiligt sich mit einem umfangreichen Angebot an (interdisziplinären) Lehrveranstaltungen an folgenden Studiengängen der Universität Augsburg:

- Physik (Bachelor und Master)
- Materialwissenschaften (Bachelor und Master)
- Geographie (Bachelor und Master)
- Erziehungswissenschaften (Bachelor)

Zudem werden einzelne Lehrveranstaltungen für die Masterstudiengänge Umweltethik und Sozialwissenschaftliche Konfliktforschung sowie für den Bachelor- und Diplom-Studiengang Rechts- und Wirtschaftswissenschaften geöffnet. Derzeit werden im Semesterturnus folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

- Vorlesung Ressourcenstrategie – Bildung für nachhaltige Entwicklung (inkl. Übungsseminar)
- Vorlesung Ressourcengeographie
- Vorlesung Nachhaltiges Ressourcenmanagement (inkl. Übungsseminar; zusammen mit der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät)
- Seminar Ressourcenströme und Produktionsketten
- Seminar Umweltmanagement
- Seminar Regenerative Energiesysteme: Analyse und Bewertung
- Seminar Wertschöpfungsorientiertes Ressourcenmanagement
- Seminar Umwelt- und Ressourcenspezifischer Produktpass
- Seminar Bewertungskonzepte für strategische Ressourcen
- Seminar Konzepte für nachhaltiges Handeln
- Seminar Stoffgeschichten
- Seminar Humanökologie
- Seminar Zukünftige Energietechnologien und -systeme
- Exkursion Regionale Energieträger und Rohstoffe
- Exkursion Bergbaustandort Deutschland

Darüber hinaus beteiligt sich der Lehrstuhl am neuen Studiengang WING (Wirtschaftsingenieurwesen), der ab dem Wintersemester 2011/2012 startet. Zudem finden in Kooperation mit Augsburger Schulen und der Akademie für Lehrerfortbildung in Dillingen regelmäßig Lehrtätigkeiten im Bereich der Lehrerfortbildung statt.

STUDIEN UND QUALIFIZIERUNGSARBEITEN

Die Ausbildungs- und Forschungstätigkeiten werden durch Qualifizierungsarbeiten zu einem nachhaltigen und zukunftsfähigen Umgang mit Ressourcen unterstützt (laufende und abgeschlossene Arbeiten in 2011):

DISSERTATIONEN

- Strategische Rohstoffplanung für einen nachhaltigen, effizienten Umgang mit High-Tech-Rohstoffen unter besonderer Betrachtung von Rohstoffen zur Energiespeicherung *(Dissertation von Benjamin Achzet* - **in Bearbeitung***)*
- Die Seltenen Erden – Analyse ihrer raum-zeitlichen Dimension unter besonderer Berücksichtigung ihrer Rolle in den globalen klimapolitischen Ambitionen zu Beginn des 21. Jahrhunderts *(Dissertation von Volker Zepf* - **in Bearbeitung***)*

- Recycling von Elektroaltgeräten *(vorläufiger Arbeitstitel; Dissertation von Irina Oswald* - **in Bearbeitung***)*
- Governing the Limited Resources of Indium in a Sustainable Way *(vorläufiger Arbeitstitel; externe Dissertation von Armin Dieter in Kooperation mit Frau Prof. Dr. Sigrid Stagl vom Institut für Regional- und Umweltwirtschaft der Wirtschaftsuniversität Wien* - **in Bearbeitung***)*
- Country pathways along the water-energy nexus. With deep-dives into certain technologies *(externe Dissertation von Bastian Schröter* - **in Bearbeitung***)*
- Ressourcenverfügbarkeit von Silber *(vorläufiger Arbeitstitel; externe Dissertation von Lena Grandell* - **in Bearbeitung***)*
- Schließen von Stoffkreisläufen „kritischer Rohstoffe" durch das Recycling von Photovoltaik-Produktionsabfällen und -Modulen. Langfristszenarien zu Rohstoffbedarf und Recyclingflüssen mittels eines dynamischen Stoffstrommodells *(externe Dissertation von Max Marwede* - **in Bearbeitung***)*

DIPLOM- UND MASTERARBEITEN

- Versorgungskritische Rohstoffe und Ressourcenstrategien für elektrische Hausgeräte *(Masterarbeit von Oscar Klier* - **in Bearbeitung***)*
- Ökobilanzierung der Wassersparte der Stadtwerke Augsburg *(Diplomarbeit von Sebastian Hirschmiller* - **in Bearbeitung***)*
- Ressourcenvernetzung und Regionalbilanzierung von Schloss Blumenthal *(Diplomarbeit von Michaela Morhard* - **in Bearbeitung***)*
- Ressourcen- und GIS-spezifische Betrachtung der Entwicklungspotentiale für Windkrafttrassen *(Diplomarbeit von Robert Giemsa* - **in Bearbeitung***)*
- Energie- und Emissionspotentiale für öffentliche Gebäude in Augsburg und deren Ressourcenbedarf *(Diplomarbeit von Kathrin Peter* - **in Bearbeitung***)*
- Stoffströme und -bilanzen des Lebensmittelkonsums in Augsburg - Visualisierungsmöglichkeiten mittels GIS *(Diplomarbeit von Martina Zidek* - **in Bearbeitung***)*
- CO_2-Bilanzierung der Bierproduktion am Beispiel des staatlichen Hofbräuhauses München *(Diplomarbeit von Oliver Gantner, 2011)*
- Die Geographie der Seife *(Diplomarbeit von Maria Dietrich, 2011)*
- Ressourcengeographie Australiens *(Diplomarbeit von Daniel Schumi, 2011)*
- Geographie der Kosmetik *(Diplomarbeit von Melanie von Schumann, 2011)*
- Geographie des bedrohten Trinkwassers *(Diplomarbeit von Sarah Hagemann, 2011)*
- Stoffstrommanagement und regionalökonomische Betrachtung der schwäbischen Holzpelletindustrie anhand ausgewählter Beispiele *(Diplomarbeit von Niklas Ringeisen, 2011)*

BACHELORARBEITEN

- CO_2-Sequestrierung im Kontext der Energiewende *(Bachelorarbeit von Florian Lorych* - **in Bearbeitung***)*
- Megapolisierung und Urban Mining *(Bachelorarbeit von Manja Salmann* - **in Bearbeitung***)*
- Chinas Rohstoffhunger – Ressourcenstrategien und -politik am Fallbeispiel Afrika *(Bachelorarbeit von Fabian Machat, 2011)*
- Geographie der Kunststoffe – Plastik *(Bachelorarbeit von Petra Hutner, 2011)*
- Pädagogik und Interdisziplinarität - Interdisziplinäres Lehren und Lernen an der Hochschule am Beispiel der Leitidee „Nachhaltige Entwicklung" *(Bachelorarbeit von Lena Gierl, 2011)*
- Möglichkeiten und Grenzen nachhaltigen Konsumierens - eine sozialgeographische Untersuchung am Beispiel der Studierenden der Universität Augsburg *(Bachelorarbeit von Sabrina Föst, 2011)*

KLIMAWANDEL UND EXTREMEREIGNISSE IM MEDITERRANEN RAUM (Kliwex-Med)

PROJEKTTEAM

Dr. Elke Hertig, elke.hertig@geo.uni-augsburg.de,
Tel.-Nr. : 0821 598-3574
Dr. Stefanie Seubert,stefanie.seubert@geo.uni-augsburg.de
Tel.-Nr. : 0821 598-3557
Prof. Dr. Jucundus Jacobeit, jucundus.jacobeit@geo.uni-augsburg.de,
Tel.-Nr. : 0821 598-2662

PROJEKTPARTNER

Institut für Geographie und Geologie der Julius-Maximilians-Universität Würzburg,
Dipl.-Geogr. Andreas Paxian, Dipl.-Geogr. Gernot Vogt,
Prof. Dr. Heiko Paeth

FÖRDERUNG

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

LAUFZEIT

01.01.2009 – 31.12.2011

TAGUNGSBEITRÄGE & PUBLIKATIONEN

Hertig, E., Seubert, S., Paxian, A., Vogt, G., Paeth, H., Jacobeit, J. (2011): Statistical modeling of extreme precipitation for the Mediterranean area under future climate change. In Review at Int. J. Climatol.

Hertig, E., A. Paxian, G. Vogt, S. Seubert, H. Paeth, J. Jacobeit (2011): Statistical and dynamical downscaling assessments of precipitation extremes in the Mediterranean area. Accepted at Meteorol. Z.

Hertig, E., Paxian, A., Vogt, G., Seubert, S., Paeth, H., Jacobeit, J. (2011): Downscaling of precipitation extremes in the Mediterranean area. Geophysical Research Abstracts, Vol 13, EGU 2011-5785, 2011.

Hertig, E. and J. Jacobeit (2011): Assessment of extreme events in the Mediterranean area. Geophysical Research Abstracts, Vol. 13, EGU 2011-6688, 2011.

Hertig, E., Seubert, S. and Jacobeit, J. (2010): Temperature extremes in the Mediterranean area: Trends in the past and assessments for the future. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 10, 2039-2050, 2010.

Klimawandel und Extremereignisse im mediterranen Raum

ZIELE

Im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Gemeinschaftsprojektes KLIWEX-MED (Klimawandel und Extremereignisse im Mediterranen Großraum) der Universitäten Augsburg und Würzburg werden regionale Änderungen klimatischer Extremereignisse im Mittelmeerraum untersucht.

Der Mittelmeerraum ist durch ein charakteristisches Niederschlagsregime gekennzeichnet, welches sich durch ein Niederschlagsminimum im Sommer und ein Maximum im Winter und/ oder in den Übergangsjahreszeiten auszeichnet. Diese spezifische Niederschlagsverteilung ist durch die Lage der Region in der Übergangszone zwischen tropischer und außertropischer Zirkulationsdynamik bedingt. Darüber hinaus ist der Mittelmeerraum durch eine komplexe Topographie und eine hohe klimatische Variabilität gekennzeichnet.

Im Kontext des Klimawandels ist die Veränderung klimatischer Extreme von besonderer Bedeutung, da Extremereignisse nicht nur von wissenschaftlichem Interesse sind. Dabei stellt der Mittelmeerraum eine Region dar, in der Extremwerte schon heute einen hohen Anteil am Gesamtniederschlag aufweisen.

METHODEN

Die Veränderlichkeit extremer Niederschläge im Mittelmeerraum unter Bedingungen eines anthropogen verstärkten Treibhauseffektes wird mit Hilfe von statistischen Transferfunktionen auf Basis von generalisierten linearen Modellen (Generalized Linear Models, GLMs) abgeschätzt. Extreme Niederschläge werden durch zwei schwellenwertbasierte Indizes dargestellt. Es wird die Anzahl der Tage, die das 95ste Perzentil überschreiten und die Gesamtniederschlagssumme dieser Tage betrachtet. Die Indizes geben somit die Frequenz sowie die Gesamtintensität der Niederschlagsextreme wieder. Die Extremwertindizes werden für Gitterboxen im Mittelmeerraum aus dem beobachtungsgestützten, hoch aufgelösten (0,25°) E-OBS Datensatz berechnet. Um die jahreszeitliche Unterschiedlichkeit zu berücksichtigen, werden die Extremwertindizes saisonal differenziert analysiert. Da Starkniederschläge im mediterranen Raum zum einen durch die großskalige Zirkulation induziert werden, darüber hinaus aber mit thermo-dynamischen Faktoren in Verbindung stehen, werden Variablen zur Beschreibung der großskaligen Zirkulation zur Charakterisierung thermo-dynamischer Bedingungen herangezogen. Die GLMs werden für mehrere Kalibrierungs- und Verifikationszeiträumen aufgestellt, um Instationaritäten in den Prädiktoren-Prädiktand-Beziehungen Rechnung zu tragen. Daraus ergibt sich ein statistisches Modellensemble, das für die Abschätzung möglicher zukünftiger Änderungen extremer Niederschläge im Mittelmeerraum herangezogen werden kann. Für den Projektionszeitraum 2001-2100 werden Daten aus den globalen Zirkulationsmodellen ECHAM5 und HadCM3 für die SRES-Emissionsszenarien A1B und B1 verwendet.

ERGEBNISSE & AUSBLICK

Als Ergebnis zeigt sich ein Rückgang extremer Niederschlagsereignisse im Frühjahr in weiten Teilen des Mittelmeerraumes bis Ende des 21. Jahrhunderts. Im Sommer werden Zunahmen von Starkniederschlägen im Bereich um das Tyrrhenische Meer, das Ionische Meer und die Ägäis abgeschätzt, die meisten westlichen und nördlichen Mediterranregionen sind hingegen durch Rückgänge gekennzeichnet. Im Herbst werden überwiegend Rückgänge der Starkniederschläge unter Bedingungen eines anthropogen verstärkten Treibhauseffektes sichtbar. Im östlichen Mittelmeerraum werden in dieser Jahreszeit jedoch auch Zunahmen abgeschätzt, die einen Schwerpunkt über der südlichen Türkei und dem südlichen Griechenland besitzen. Im Winter zeigt die statistische Projektion Zunahmen extremer Niederschlagsereignisse über weiten Teilen des Mittelmeerraums, lediglich über den mediter-

ranen Gebieten Tunesiens, dem östlichen Mittelmeerraum und Teilen der Türkei zeigen sich Abnahmen.
Trotz teils erheblicher Unsicherheiten in Bezug auf regionale Abschätzungen extremer Niederschlagsereignisse, kann die allgemeine Annahme, dass die Niederschlagsintensität in den meisten Regionen der Erde aufgrund der Nichtlinearität in Zusammenhang mit der Clausius-Clapeyron Gleichung zunehmen wird, für den Mittelmeerraum in der vorliegenden Studie nur zum Teil unterstützt werden. Es zeigt sich stattdessen, dass extreme Niederschlagsereignisse im Mittelmeerraum nicht nur durch die Feuchteverfügbarkeit gesteuert werden, sondern dass weitere Einflussgrößen wie die Zirkulationsdynamik an der Verstärkung oder Minderung von Starkniederschlägen eine wesentliche Rolle spielen.

KLIMA REGIONAL

Soziale Transformationsprozesse für Klimaschutz und Klimaanpassung

PROJEKTTEAM

PD Dr. Stefan Böschen, stefan.boeschen@phil.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598-3569
Dr. Sophie Elixhauser, sophie.elixhauser@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3567
Katrin Vogel, M.A, katrin.vogel@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3490

PROJEKTPARTNER

Prof. Dr. Bernhard Gill (LMU München) und Team
Prof. Dr. Cordula Kropp (Hochschule München) und Team

FÖRDERUNG

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Ausschreibung „Soziale Dimension von Klimaschutz und Klimawandel“

ZUSAMMENFASSUNG

Immer mehr Extremwetterereignisse werden dem Klimawandel zugerechnet und es stellt sich die Frage, wie Gesellschaften darauf reagieren können und müssen. Im Rahmen der UN-Klimakonferenzen wird auf der internationalen Ebene darum gerungen, völkerrechtlich verbindliche Instrumente zur Klimaschutzpolitik zu entwickeln – bisher ohne durchschlagenden Erfolg. Dagegen bestehen auf der Ebene von Gemeinden, d.h. auf der Mesoebene, sehr gute Möglichkeiten zur Gestaltung von Klimapolitik – etwa in den Bereichen Siedlung, Energieversorgung, Wirtschaft und Verkehr. Allerdings können die Lösungsvorschläge und Maßnahmen, mit denen dem Klimawandel und seinen erwarteten Folgen schließlich begegnet wird, unterschiedlich sein. Sie beziehen sich auf Klimaanpassung oder aber auch auf aktiven Klimaschutz bzw. kombinieren beide Strategien. Das Projekt „Klima Regional“ (www.klima-regional.de) fokussiert deshalb sowohl die Wahrnehmung des Klimawandels in ausgewählten Alpengemeinden Bayerns und Südtirols als auch die Vielfalt der Handlungsmöglichkeiten, die in diesen Gemeinden mit Bezug auf den Klimawandel entstehen und stabilisiert werden: Welche Rolle spielt der Klimawandel in verschiedenen Gemeinden des exponierten Alpenraums – für die Umwelt wie für das gesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Leben?

ZIELSETZUNG & METHODEN

Aufgrund der Mitursächlichkeit menschlichen Handelns und aufgrund des sozialen Wandels, den er mit sich bringt, rückt der anthropogene Klimawandel – einst ausschließlich Forschungsgegenstand naturwissenschaftlicher Disziplinen – zunehmend in den Fokus sozialwissenschaftlicher Forschung. Denn der Klimawandel ist nicht nur eine mit naturwissenschaftlichen Methoden beobachtbare Realität, sondern als Vorstellung auch ein soziales und kulturelles Phänomen, das unterschiedlich wahrgenommen wird, das mit unterschiedlichen Bedeu-

tungen versehen wird und auf das unterschiedlich reagiert wird. Es ist daher entscheidend, die mannigfaltigen Vorstellungen, Wertungen, Haltungen, Hoffnungen und Verhaltensweisen der Menschen *vor Ort* nachzuvollziehen, um „den Klimawandel" zu verstehen und so konstruktiv ins politische Handeln einbringen zu können.

Eine genuin soziologische Perspektive einnehmend, die sich nicht primär in Ergänzung zu naturwissenschaftlichen Vorgaben definiert, erkundet das Projekt „Klima Regional" deshalb explorativ, wie auf der Ebene von Gemeinden Transformationsprozesse mit Blick auf den

In alpinen Gegenden ist der Klimawandel besonders deutlich wahrzunehmen

Klimawandel ablaufen, wie Ansprüche und Wirklichkeiten in solchen Prozessen möglicherweise kollidieren und welche Faktoren des Gelingens und Misslingens relevant sind. Transformationsprozesse bilden den empirisch-analytischen Fokus, was eine Voraussetzungsanalyse von Lernprozessen impliziert: Das Projekt zielt deshalb auf die Ermittlung von Chancen- und Barrierestrukturen, die in gemeindebezogenen Transformationsprozessen im Kontext des Klimawandels auftreten. Schon stattfindende Problembewältigungsprozesse auf Gemeindeebene werden entsprechend analysiert. Ausgehend von Gemeinsamkeiten – die Untersuchungsregionen sind ähnlich exponiert („Alpenraum") und betonen besondere Autonomien innerhalb ihrer nationalen Zugehörigkeit – Bayern und Südtirol sind institutionell sehr unterschiedlich verfasst – setzt der Vergleich die nennenswerten klimabezogenen Transformationsprozesse in den jeweiligen Gemeinden in Bezug zu den je vorliegenden ökonomischen, verwaltungstechnischen und politischen Bedingungen.

Um der Komplexität des Themas und dem anspruchsvollen Forschungsprogramm gerecht werden zu können, entfalten wir dieses in einem interdisziplinär soziologisch angelegten Projekt. Interdisziplinär soziologisch meint in diesem Zusammenhang, dass wir die zumeist getrennt behandelten Ebenen von a) Wahrnehmung und Wissen, b) Handeln sowie c) Institutionen in diesem Projekt integral einbringen. Dabei steht jeder Projektpartner für eine der gewählten Perspektiven und die jeweiligen Fragestellungen sind so aufeinander abgestimmt, dass aus der Synthese der Forschungsergebnisse der drei Teilprojekte ein möglichst facettenreiches und tiefes Bild über „Soziale Transformationsprozesse für Klimaschutz und Klimaanpassung" in den untersuchten Regionen entstehen kann:

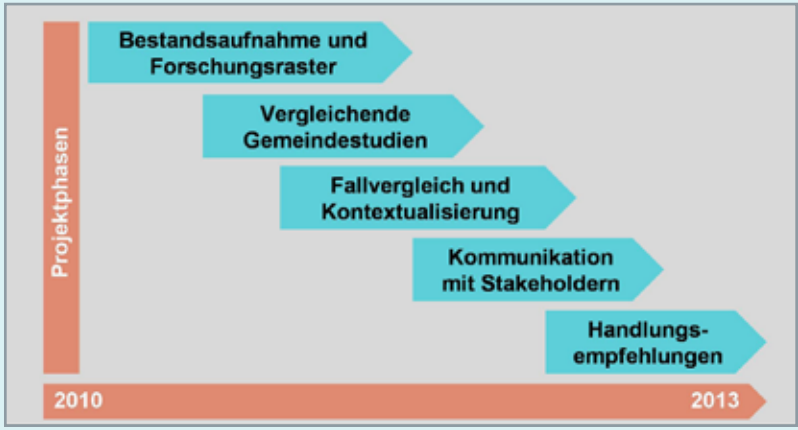
a) Das Teilprojekt „Wetter- und Klimawissen" des WZU Augsburg erkundet aus ethnografischer Perspektive klimabezogene Wahrnehmungen und Wissen in jeweils einer Gemeinde in Oberbayern und Südtirol: Welche kulturellen Erfahrungen, Erzählungen, Praktiken und Arten des Wissens spielen bei der Interpretation von Umweltphänomenen sowie bei der Ausgestaltung klimarelevanten Handelns eine

Rolle? Die Beschäftigung mit den Lebenswelten unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen wie Akteuren soll die lokalen Bedeutungen des Klimawandels erfassen. Wir vermuten, dass sich aus einer Verflechtung von lokalen Wahrnehmungen und globalen Klimaerzählungen ein facettenreiches regionales Wetter- und Klimawissen herausbildet. Darauf baut die Frage auf, wie und ob Wissen vor Ort – eingebettet in unterschiedliche soziale und kulturelle Kontexte – mit konkretem, klimabezogenem Handeln verknüpft ist.

b) Der Fokus des Teilprojekts „Klimawandel und Community Development" der Hochschule München liegt auf der Erkundung von Möglichkeiten und Grenzen des neuartigen Zusammenspiels verschiedener Akteursgruppen, Steuerungsansätze und Beteiligungsstrategien (Regional/Local Governance): Welche Akteure in Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft sehen den Klimawandel als Anlass, neu und strategisch in die Zukunft zu planen und wie bewerkstelligen sie das? Im Rahmen von jeweils einer Talstudie in den bayerischen Alpen und in Südtirol werden regionale Handlungsansätze unter der Leitfrage erforscht, welche Faktoren oder Konstellationen klimabezogenes Handeln begünstigen bzw. blockieren.

c) Anhand statistischer Daten ermittelt das Teilprojekt „Strukturelle Analysen" der LMU München flächendeckend für die Untersuchungsregionen bayerischer Alpenraum und Südtirol wie Wohnformen, Siedlungsstrukturen und Mobilität zum Klimaschutz in Beziehung stehen: Welche Strukturbedingungen sind für Klimaschutz und Klimaanpassung förderlich? Städte und Gemeinden und damit verbundene Mobilitätskorridore im Alpenraum werden daraufhin untersucht, wie Verkehr und Siedlungsweisen durch innovative Handlungsstrategien so geändert werden können, dass der Ausstoß von klimawirksamen Gasen reduziert wird.

Die Ergebnisse aus dem Verbundprojekt dienen der Weiterentwicklung der sozialwissenschaftlichen Forschung zum Klimawandel, zielen aber auch auf eine Verbesserung des gesellschaftlichen Umgangs mit dem Klimawandel auf Gemeindeebene, sind doch die Handlungspotenziale dort bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Erreicht werden soll dies insbesondere über die Zusammenführung der Forschungsergebnisse in einem Policy-Papier, das öffentliche und private Entscheidungsträger aber auch andere Akteure (Stakeholder) adressiert, die an klimabezogenen Transformations- und Steuerungsprozessen beteiligt sind. Es wendet sich also an einen breiten Nutzerkreis der kommunalpolitischen Meinungsbildung und zielt auf den gesellschaftlichen Umgang mit dem Klimawandel unter zukunftsorientierter Perspektive.



Projektplan "Klima Reginal"

DURCHFÜHRUNG

Gemäß Projektplan (s. Abbildung) basiert die Auswahl der ethnografisch zu untersuchenden Gemeinden zum einen auf einer Bestandsaufnahme von Strukturdaten und klimabezogenen Aktivitäten sämtlicher Gemeinden im Untersuchungsraum. Zum anderen leitete die Entwicklung eines gemeinsamen Forschungsrasters für das Verbundprojekt und die Integration der inhaltlichen, theoretischen sowie methodischen Schwerpunktsetzung der jeweiligen Teilprojekte die Gemeindeauswahl an. So folgte beispielsweise die strukturierte Auswahl der Gemeinden für das Teilprojekt „Wetter- und Klimawissen“ am WZU u.a. den Kriterien der Möglichkeit für enge Mensch-Umwelt-Interaktion, der Gewinnung erneuerbarer Energien, der Einwohnerzahl und Siedlungsform. Wie die (globalen) Klimaerzählungen – auf der Grundlage von lokalen, mit dem Klimawandel assoziierten Wahrnehmungen – in den ausgewählten Gemeinden Bedeutung erlangen und wie das abstrakte wissenschaftliche Modell dadurch konkret erfahrbar wird, wird nun mithilfe eines relationalen und phänomenologischen Ansatzes untersucht.

Die laufende Projektphase der vergleichenden Gemeindestudien (s. Abbildung) mit regelmäßigen, stationären Forschungsaufenthalten erstreckt sich über insgesamt circa 1,5 Jahre und zielt auf ein Verstehen der Akteure, ihrer Lebenswelten und der Transformationsprozesse vor Ort. Der Forschungsprozess wird offen und dynamisch angelegt, um auf Impulse aus den Gemeinden wie von Seiten der Verbundprojektpartner reagieren zu können.

Das Meteorologische Observatorium Hohenpeißenberg, die älteste Bergwetterwarte der Welt: Die Klimaentwicklung wird hier seit 1781 kontinuierlich dokumentiert

KLIMAWANDEL UND FEINSTAUB IN BAYERN

PROJEKTTEAM

Dr. Christoph Beck, christoph.beck@geo.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598-2129
Prof. Dr. Jucundus Jacobeit, jucundus.jacobeit@geo.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598-2662
Dipl.-Geogr. Claudia Weitnauer,
claudia.weitnauer@geo.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598-3578

PROJEKTPARTNER

Projektgruppe „Aerosole-Klima-Gesundheit“

LAUFZEIT

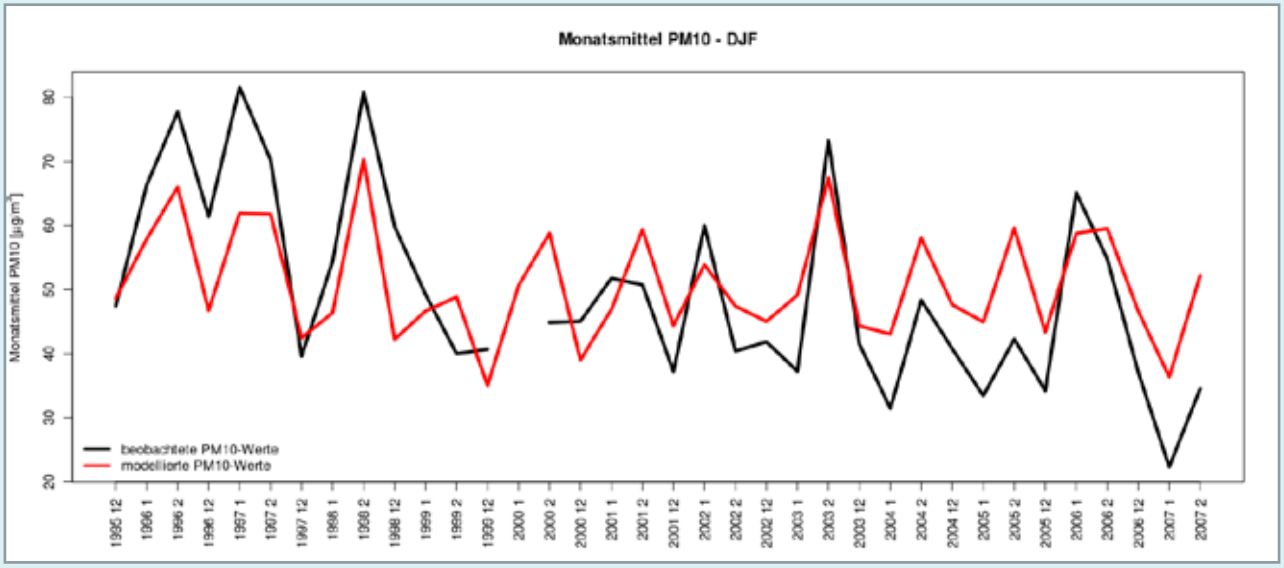
2012 – 2015

PUBLIKATIONEN

- Beck, C. (2011): Monthly mean PM10 concentrations in Augsburg (Germany) and their relation to large-scale atmospheric circulation types. Geophysical Research Abstracts Vol. 13, EGU2011-12920
- Beck, C. (2009): Wetterlagen und Feinstaubkonzentrationen in Augsburg. Tagungsband der 28. Jahrestagung des AK Klima der DGfG in Hamburg, 2009.
- Beck, C. & A. Philipp (2010): Evaluation and comparison of circulation type classifications for the European domain. Physics and Chemistry of the Earth, 35, 374-387.
- Huth, R., C. Beck, A. Philipp, M. Demuzere, Z. Untstrul, M. Cahynova J. Kysely and O. E. Tveito (2008): Classifications of atmospheric circulation patterns: recent advances and applications. Ann. N.Y. Acad. Sci. 1146: 105–152.
- Philipp, A., J. Bartholy, C. Beck, M. Erpicum, P. Esteban, X. Fettweis, R. Huth, P. James, S. Jourdain, F. Kreienkamp, T. Krennert, S. Lykoudis, S. Michalides, K. Pianko-Kluczynska, P. Post, D. Rassilla Álvarez, R. Schiemann, A. Spekat & F.S. Tymvios (2010): COST-733CAT - a database of weather and circulation type classifications. Physics and Chemistry of the Earth, 35, 360-373.
- Weitnauer C., Beck C. und J. Jacobeit (2011): Großräumige Zirkulationsmuster und Konzentrationen von PM10 und PM2,5 in Bayern. In: Tagungsband der 30. Jahrestagung des AK Klima der DgfG in Graz, 2011.

MOTIVATION

Feststoffpartikel in der Luft mit einem aerodynamischem Durchmesser <10 µm (Particulate Matter, kurz PM10) bzw. <2,5 µm (PM2,5) können, neben einer Reihe von gasförmigen Luftschadstoffen wie Ozon (O_3), Schwefeldioxid (SO_2) oder diversen Stickstoffoxiden (NOx), schädliche Auswirkungen auf den menschlichen Organismus haben. Diese Partikel werden in ihrer Gesamtheit als Feinstaub bezeichnet. Sie können, mit abnehmender Größe in fortschreitendem Maße, in den Atemtrakt und schließlich bis in die Lungenbläschen gelangen. In zahlreichen epidemiologischen Studien wurden Effekte auf Atemwegs-, aber auch Herz- und Kreislauferkrankungen nachgewiesen.
Feinstaub ist ein komplexes Partikelgemisch und kann aus natürlichen oder anthropogenen Quellen primär freigesetzt bzw. sekundär aus verschiedenen gasförmigen Vorläufersubstanzen (z.B. Schwefel- und Stickstoffoxide, Ammoniak oder Kohlenwasserstoffe) gebildet werden. Neben den Emissionsverhältnissen und zahlreichen lokalen meteorologischen Einflussgrößen, unter anderem Bodenluftdruck, Strahlung, Lufttemperatur und -feuchte, Niederschlag, thermische Schichtung und Mischungsschichthöhe, bedingen die übergeordneten Witterungs- und Zirkulationscharakteristika auf der synoptischen Skala ganz wesentlich die lokalen Feinstaubkonzentrationen.
Die Notwendigkeit der Abschätzung möglicher zukünftiger klimawan-



Beobachtete und modellierte monatliche PM10-Mittelwerte an der Station Augsburg-Königsplatz für die Wintermonate des Zeitraums Dezember 1995 bis Februar 2007. Der verwendete Modellierungsansatz wurde im (Kalibrierungs-)Zeitraum 1979-1994 erstellt und zur Überprüfung der Modellgüte auf den (Verifikations-)Zeitraum 1995-2007 übertragen. Der Korrelationskoeffizient zwischen beobachteter und modellierter Reihe ist 0,81. Die bei den beobachteten Werten auftretende Lücke im Januar 2000 ist auf fehlende Messwerte zurückzuführen.

delbedingter Variationen der Feinstaubbelastung ergibt sich direkt aus der nachgewiesenen gesundheitlichen Relevanz von PM10 und feineren Partikeln sowie aus der Tatsache, dass der aktuell bereits stattfindende Klimawandel sich in den kommenden Jahrzehnten vermutlich in verstärktem Maße fortsetzen und sich über die großräumigen und lokalen meteorologisch-klimatologischen Einflussgrößen auch auf zukünftige Feinstaubbelastungen auswirken wird.

ZIELSETZUNGEN

Als primäres Ziel des Forschungsvorhabens „Klimawandel und Feinstaubbelastungen in Bayern“ wird die Abschätzung zukünftiger klimawandelbedingter Änderungen der lokalen Feinstaubkonzentrationen an verschiedenen Standorten in Bayern angestrebt. Diese erfolgt auf der Grundlage von Klimamodelldaten mittels empirisch-statistischer Modelle zur Verknüpfung der (von globalen Klimamodellen mit ausreichender Genauigkeit wiedergegebenen) großskaligen Zirkulationsdynamik mit den lokalen Feinstaubkonzentrationen bzw. deren maßgeblichen lokalen meteorologischen Einflussgrößen. Im Rahmen des Projektes werden dabei verschiedene alternative Verfahrensansätze dieses sogenannten statistischen Downscalings entwickelt, zunächst auf rezente Beobachtungsdaten angewendet und bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit quantitativ verglichen, bevor die geeignetsten methodischen Ansätze ausgewählt und auf Szenarienläufe verschiedener globaler Klimamodelle übertragen werden.

Daraus resultiert zwar keine direkte Prognose zukünftig zu erwartender Feinstaubwerte, da wesentliche Einflussgrößen wie etwa zukünftige Emissionsraten primärer Feinstäube bzw. relevanter Vorläufersubstanzen sekundärer Feinstäube nicht berücksichtigt werden und Szenarien-

läufe verschiedener globaler Klimamodelle zugrundegelegt werden. Es werden aber quantitative Aussagen darüber möglich, in welchem Ausmaß und bei welchen Zeithorizonten (im Verlauf des 21. Jahrhunderts) klimawandelbedingte Änderungen der großräumigen und lokalen meteorologisch-klimatologischen Rahmenbedingungen zu Veränderungen der lokalen Feinstaubkonzentrationen führen können.
Damit stellt das Projekt wesentliche Grundlagendaten für eine zukunftsorientierte Gestaltung lufthygienisch relevanter Planungs- und Entscheidungsprozesse in Bayern bereit.
Die räumliche Schwerpunktlegung des Vorhabens auf Bayern ist unter anderem durch die Verfügbarkeit der Messdaten des lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern des Bayerischen Landesamt für Umwelt sowie weiterer Institutionen (Umweltbundesamt an der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus, Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg des Deutschen Wetterdienstes, Wissenschaftszentrum Umwelt an der Universität Augsburg) begründet. Diese Datengrundlage beinhaltet ein breites Spektrum unterschiedlich charakterisierter Standorte (z.B. bzgl. Höhenlage und topographischer Situation oder Emissionscharakteristik), wodurch entsprechend standörtlich differenzierte Zukunftsabschätzungen ermöglicht werden.

ERSTE BEARBEITUNGSSCHRITTE UND ERGEBNISSE

In einem ersten Schritt werden die Zusammenhänge zwischen großräumigen atmosphärischen Zirkulationsverhältnissen (Zirkulationstypen) und lokalen Feinstaubkonzentrationen in Bayern auf der Grundlage von Beobachtungsdaten des Zeitraums 1979 - 2010 quantifiziert. Hierzu werden maßgebliche Zirkulationstypen mittels objektiver Zirkulationsklassifikationen (z.B. clusteranalytische Klassifikationsverfahren) erstellt und deren jeweilige standortspezifische Feinstaubcharakteristik ermittelt. Bevor im weiteren Projektverlauf die Abschätzung möglicher zukünftiger Feinstaubbelastungen durch eine Übertragung der für rezente Zeiträume festgestellten Zusammenhänge auf Modelldaten aus Zukunftsprojektionen erfolgt, muss zunächst die generelle Übertragbarkeit dieser Transferfunktionen zwischen Zirkulationstypen und Feinstaubkonzentrationen von einem Zeitraum auf einen anderen überprüft werden (Modellvalidierung). Die Abbildung auf Seite 31 zeigt beobachtete und aus großräumigen Zirkulationstypen modellierte Monatsmittelwerte der PM10-Konzentration für die Wintermonate Dezember, Januar und Februar an der Station Augsburg Königsplatz. Das verwendete Modell wurde hierbei für den Zeitraum 1979 - 1994 erstellt (Kalibrierungszeitraum) und anschließend zur Abschätzung der PM10-Werte im Zeitraum 1995 - 2007 (unabhängiger Verifikationszeitraum) angewendet. Die hohe Übereinstimmung zwischen beobachteten und modellierten Werten im Verifikationszeitraum (der Korrelationskoeffizient ist 0.81) belegt die generelle Tauglichkeit der Vorgehensweise zur Abschätzung von Feinstaubwerten. Es zeigen sich aber auch Defizite, etwa hinsichtlich der Reproduktion maximaler PM10-Werte, die im weiteren Projektverlauf durch die Verbesserung bestehender und die Entwicklung neuer methodischer Ansätze reduziert werden.

PLANUNGSWERKZEUGE FÜR DIE ENERGETISCHE STADTPLANUNG

PROJEKTTEAM

Prof. Dr. Th. Hamacher, thomas.hamacher@tum.de
Tel.: 089 - 2892 8301
J. Herrmann, j.herrmann@gp-joule.de
T. Hartmann, tobias.hartmann@ipp.mpg.de
Tel.: 0821 - 598 3562
Dr. J. Soentgen, soentgen@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 - 598 3560
P. Hennemann, peter.hennemann@physik.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 - 598 3562

PROJEKTPARTNER

Stadtwerke Augsburg GmbH; Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching; TUM

LAUFZEIT

Seit Dezember 2007

EINLEITUNG

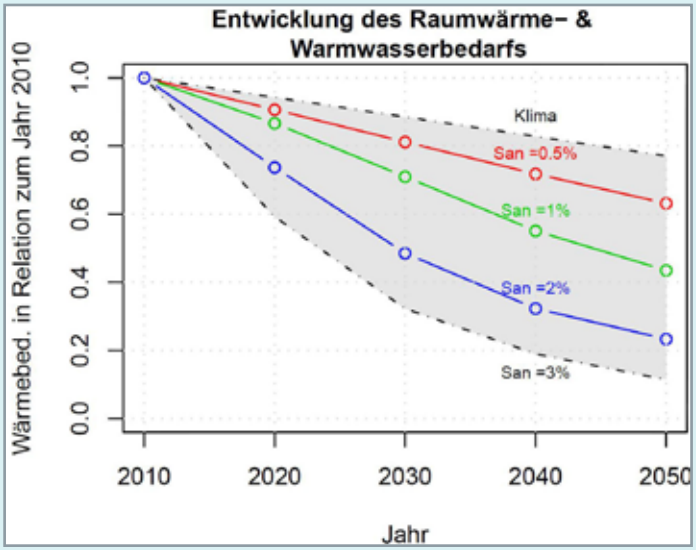
Die Energieversorgung muss sich in den kommenden Jahrzehnten verändern. Treiber der Veränderung sind so verschiedene Themen wie Klimaschutz, Versorgungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit, soziale Akzeptanz und Ressourcenknappheit. Dabei müssen ganz neue Mechanismen der Planung und Entwicklung entwickelt und angewandt werden. Ein zentraler Punkt ist die Entwicklung einer energetischen Stadtplanung, die langfristig alle Sektoren Haushalte, GHD/Industrie und Verkehr kombiniert. Am WZU wird seit vielen Jahren an neuen Planungswerkzeugen für die Stadtplanung gearbeitet.

ZIEL

Im Projekt „Planungswerkzeuge für die energetische Stadtplanung“ sind erste Ansätze zur energetischen Stadtplanung auf Basis des Energiemodells URBS entwickelt worden. Die Analyse erlaubt eine Einteilung der Stadt in Vorranggebiete bezüglich der Wärmeversorgung.

METHODE

Die Arbeit basiert auf verschiedenen Analysemodulen. Der erste Schritt besteht in der Erstellung einer Gebäudedatenbank. Alle Gebäude der Stadt sollen hinsichtlich ihrer Geometrie, des Gebäudealters, der Bauweise, des aktuellen Energieverbrauches usw. enthalten sein. Diese Informationen werden dann genutzt, um den gegenwärtigen und zukünftigen Wärmeverbrauch zu bestimmen. Der zukünftige Gebrauch wird unter der Annahme verschiedener Sanierungsmaßnahmen bestimmt. Der erste Schwerpunkt der Arbeit liegt auf einer Analyse der Verdichtung und Ausweitung des bestehenden Fernwärmenetzes. Mit Hilfe der Gebäudedatenbank wird analysiert wo und zu welchen Kosten die Fernwärme ausgebaut werden könnte. Die Erhebungen aus dieser Analyse werden dann im nächsten Schritt an das Optimierungsmodell URBS übergeben.



Entwicklung des Raumwärme- und Wasserbedarfs in Abhängigkeit von den Sanierungsraten

Im nächsten Schritt werden verschiedene Wärmeversorgungsmöglichkeiten hinsichtlich der technischen Realisierbarkeit und der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit untersucht. Der zweite Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf Wärmepumpen. Hierfür wurde ein eigenes Bodenmodell entworfen. Mit dem Modell kann bestimmt werden, wo welche Menge an Energie aus dem Boden entzogen werden kann, ohne bestimmte Nachhaltigkeitskriterien zu verletzten.
All diese Informationen werden in das Energiemodell URBS-Augsburg eingepflegt. Neben der Wärme- wird auch die Stromversorgung im Modell abgebildet. Anhand des Modells kann dann untersucht werden welche Technologien und Maßnahmen eingesetzt werden sollten um gesetzte Klimaschutzziele zu erreichen. Ein entscheidendes Ergebnis des Modells zeigt die starke Abhängigkeit der lokalen Entwicklung in Augsburg von der allgemeinen Entwicklung der Stromerzeugung in Deutschland. Wenn eine überregionale Lösung beispielsweise mit viel off-shore Wind und Ansätzen wie Desertec realisiert wird, dann wird in Augsburg durch die Optimierung wenig eigner Strom erzeugt, Kraft-Wärme-Kopplung und Fernwärme werden nicht ausgebaut. Städtische Klimaschutzziele sollten in diesem Fall durch Einsparungsmaßnahmen im Gebäude-Wärmebereich vorangetrieben werden. Ist die Entwicklung hin zu klimaneutralem Strom in Deutschland schleppend, dann muss in Augsburg viel mehr „grüner“ Strom erzeugt werden. Hier kann dann der Kraft-Wärme-Kopplung eine zentrale Rolle zukommen.
Die Ausweitung dieses Ergebnisses ist dringend notwendig, da sie für die aktuelle politische Diskussion von zentraler Bedeutung sind.

LITERATUR

- J. Herrmann, Urbane Energieversorgung in Deutschland bis 2050, November 2011

CO_2 UND STAUB -

zwei interaktive Ausstellungen des WZU auf Reisen

PROJEKTTEAM

Dr. Jens Soentgen, soentgen@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 - 598 3560
Prof. Dr. Armin Reller, armin.reller@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 - 598 3000
Dr. Claudia Schmidt, claudia.schmidt@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 - 598 3575
Knut Völzke, voelzke@leise-leise.de
Tel.: 069 - 2199 9801

LAUFZEIT

Seit 01.01.2004

STAUB – SPIEGEL DER UMWELT

Der Mensch hat schon früh die ungewöhnlichen Eigenschaften staubfeiner Stoffe für seine Zwecke genutzt, indem er sie z.B. zur Körperbemalung verwandte. Zugleich ist seit prähistorischen Zeiten bekannt, dass Staub auch eine Gefahr sein kann. Mit dem Atem dringt er in den Körper ein – und umso tiefer, je feiner er ist. Vor dem Hintergrund der Diskussion über Feinstaub und über nanoskalige Materialien ist es das Ziel der Ausstellung, auf unterhaltsame und doch ernsthafte Weise über den Umweltfaktor Staub zu informieren.

Ein großer Experimentierbereich macht die Ausstellung gerade für Schüler und sogar für Kinder zu einem spannenden Erlebnis. Seit 2006 ist die Ausstellung zu Gast in Museen, Museen in Deutschland in Umweltbildungseinrichtungen und auf internationalen Messen. 2009 wurden Exponate der Ausstellung gleich zweimal in China präsentiert, nämlich in Shenyang und in Wuhan – in einem Pavillion des BMBF. 2011 wurde sie im Bremer Haus der Wissenschaft gezeigt. Aktuell sind einzelne Exponate im Mineralogischen Museum der Universität Bonn zu sehen.

CO_2 – EIN STOFF UND SEINE GESCHICHTE

30 Prozent: Das war der Gehalt an Kohlendioxid in der Atmosphäre der jungen Erde vor drei bis vier Milliarden Jahren. Heute sind es 0,038 Prozent. Der Rest steckt in Kalksteinen, Lebewesen und natürlich den fossilen Brennstoffen, wie Öl, Gas und Kohle. Wie das Kohlendioxid dorthin gekommen ist, welche Rolle es gespielt hat in der Entwicklung von Erde, Leben und Klima – diese Geschichte erzählt die Ausstellung. Neben Bildschirminformationen und kleinen Filmen rund um den Stoff gibt es verschiedene Experimentierstationen. Eine davon findet sich in vielen Haushalten: ein Sprudelautomat. Sie zeigt, dass CO2 zwar

problematisch, doch kein giftiger Stoff ist, sondern ein Teil des Lebens, ein Teil der Erde. Wälder und Wiesen, Brot und Wein: Alles das war ursprünglich CO2.
CO2 ist das Hauptprodukt der Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas, die ihrerseits mumifizierte, verwandelte Reste von Geschöpfen des Meeres oder des Landes sind. Es entsteht auch sonst überall dort, wo Leben vergeht. Die Chemiker bezeichnen es als anorganische Kohlenstoffverbindung, was ein Unsinn ist, denn ein organischeres Molekül ist gar nicht denkbar. Dieses Gas ist „der letzte Weg allen Fleisches", wie der Chemiker Primo Levi schrieb. Es ist die eigentliche Asche der Geschöpfe; eine gasförmige Asche, sie steigt auf in die Luft und verteilt sich rasch. Sie wirkt überhaupt nicht tot, sondern unruhig und lebendig, und schmeckt sogar erfrischend. Aus der Perspektive des Lebens ist die Luftartigkeit des CO2 die entscheidende Qualität, die den Kohlenstoff, der auf Erden selten ist, allen anderen Elementen überlegen macht. Wäre CO2 wie die meisten Oxide fest und schwer löslich, das Leben wäre rasch erloschen. Wäre es flüssig, so wäre das Leben aus dem Meer nie herausgekommen. Weil es aber gasförmig ist und sich zugleich leicht in Wasser löst, deshalb kann der knappe Kohlenstoff schnellstmöglich wiederverwertet werden, weltweit, in den Höhen und in den Tiefen, überall dort, wo das Leben ist. Die Ausstellung soll große Zusammenhänge sichtbar machen, überraschende Ausblicke eröffnen, aber auch zum Nachdenken anregen. Denn dass unser CO2 – Ausstoß das Klima beeinflusst, thematisiert die Ausstellung natürlich ebenfalls an zentraler Stelle. Doch nicht als isolierte moralische Botschaft, sondern eingebettet in einen Zusammenhang, der Einsicht ermöglicht. Seit 2008 tourt die Ausstellung und ist zu Gast in Museen, in Umweltbildungseinrichtungen und auf Messen. Sie wurde im Berichtsjahr um neue Experimente zum CO2 Treibhauseffekt ergänzt: Es ist uns gelungen, einen Versuch zu entwickeln, der mit einfachstem Gerät aus dem Baumarkt bzw. Supermarkt innerhalb von 5 Minuten den CO2-Treibhauseffekt deutlich nachweist.
Hinzuweisen ist auf eine ausführliche, ausgezeichnete Multimediadarstellung der Präsentation unserer CO2-Ausstellung im Museum am Ginkgo in Heidelberg (Carl Bosch Museum), welche Jens Gyarmaty und Robert Reick von der Bundeszentrale für Politische Bildung für das Magazin Fluter entwickelt haben, und die unter http://www.fluter.de/de/92/aktuell/8765/ online geschaltet ist (Titel: Die Asche aller Feuer). Mit Zitaten, Filmen und Gedanken wird die Botschaft unserer Ausstellung perfekt in ein neues Medium transponiert.

DATEN ZUR TOURNEE

Staub – Spiegel der Umwelt (2004), interaktive Ausstellung über den Umweltfaktor Staub. Wurde / wird gezeigt in: Augsburg: Universität Augsburg (2004/05), Bonn: Wissenschaftszentrum Bonn (2006), Köln: Sonderschau auf der Entsorga / Enteco (2006), Hof: Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007), Osnabrück: Museum am Schölerberg (2007), Dessau: Umweltbundesamt (2006), Balje / Niederelbe: Natureum (2008); China: Shenyang, Zhongshan Park, im Rahmen des Programms "Germany and China – Moving Ahead Together" (2009); Chemnitz: Museum für Natur und Umwelt (2009); China: Wuhan, im Rahmen des Programms "Germany and China – Moving Ahead Together" (2009); Dresden: Japanischer Palais; Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden (2009-2010); Leipzig: Naturmuseum (2010), LfU Augsburg (2011), Bremen: Haus der Wissenschaft 2011, Bonn: Mineralogisches Museum der Universität Bonn (nur einzelne Exponate) 2011-2012.
Webseite: www.staubausstellung.de.

CO_2 – Ein Stoff und seine Geschichte, (2007), interaktive Ausstellung über die Geschichte des CO_2 und des globalen Klimas, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, die High Tech Offensive Zukunft Bayern sowie mit Unterstützung durch die Linde Gas AG und Leica Microsystems. Wurde / wird gezeigt in: Augsburg: Universität und Handwerkskammer (2008); Osnabrück: Museum am Schölerberg (2008/09), Lübeck: Museum (2009); Bielefeld: Mensch, Natur, Umwelt (2009); Köln: koelnmesse (Entsorga/Enteco) 2009; Wilhelmshaven: Nationalparkzentrum Wattenmeerhaus (2009/2010); Heidelberg: Carl-Bosch-Museum (2010); Ulm: Umweltbildungshaus (2010-2011), Schramberg (2011), Umweltbundesamt, Berlin (2011), Neustadt-Glewe (2011), Naturama Aarau (Schweiz) (2012), Naturmuseum Luzern (Schweiz) (2012).
Webseite: www.co2-story.de.

Staub-Ausstellung im Haus der Wissenschaft Bremen

PUBLIKATIONEN

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

- Jens Soentgen: Mythische Formulare im Diskurs der Klimaskeptiker. In Zeitschrift für Didaktik der Philosophie und Ethik, Heft 2, 2010, S. 130-134. Auch online verfügbar auf den Seiten des Arbeitskreis Klima der Deutschen Gesellschaft für Geographie.

- Jens Soentgen: Auf ein Glas Sprudel. Ein Minidrama. In: Merkur. Deutsche Zeitschrift für europäisches Denken, Heft 11, 64. Jg., November 2010, S. 1120-1124. Wiederabgedruckt in der Zeitschrift Kultur, Nummer 204, 2011.

- Jens Soentgen und Armin Reller (Hg.): CO2 – Lebenselexier und Klimakiller. München 2009 (Bd. 5 der Reihe Stoffgeschichten).

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

- Jens Soentgen: Von den Sternen bis zum Tau. Eine Entdeckungsreise durch die Natur. Mit 120 Phänomenen und Experimenten. Wuppertal: Peter Hammer Verlag 2010, 3. Auflage 2011. Darin neue Experimente zum Staub im Kapitel XV und neue Berechnungen und Experimente zum CO2.

- Jens Soentgen: Lob des CO2. In: Chemie in unserer Zeit, Heft 1, 45, 2011, S. 48-55 (mit zusätzlichem Material auf der Webseite). Doi: 10.1002/ciuz.201100532.

Auf der Klimawoche in Schramberg

AEROSOLMESSSTATION

Charakterisierung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Aerosolen in Augsburg

PROJEKTTEAM

Dr. Josef Cyrys, cyrys@helmholtz-muenchen.de
Tel.: 089-3187-4156
Jianwei Gu, jianwei.gu@physik.uni-augsburg.de
Tel.: 0821-598-3007
Dr. Mike Pitz, mike.pitz@hs-augsburg.de
Tel.: 0821-5586-3259
Dr. Jens Soentgen, soentgen@wzu.uni-ausgburg.de
Tel.: 0821-598-3560

FÖRDERUNG:

Helmholtz Zentrum München;
Deutsche Forschungsgemeinschaft

KOOPERATIONSPARTNER

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Dr. Ott; Deutscher Wetterdienst, Dr. Fricke; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Dr. Weinzierl; Helmholtz Zentrum München, Prof. Dr. Peters, Dr. Schneider, Dr. Schnelle-Kreis, Prof. Dr. Zimmermann; Hochschule Augsburg, Prof. Dr. Beck, Prof. Dr. Weber; Institut für Energie- und Umwelttechnik, Dr. Kuhlbusch; Institut für Troposphärenforschung, Dr. Birmili; Karlsruher Institut für Technologie, Prof. Dr. Schäfer, Dr. Suppan; Ludwig-Maximilians-Universität München, Prof. Dr. Küchenhoff; Sächsisches Landesamt für Umwelt, Dr. Löschau; Studienzentrum KORA (Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg), PD Dr. Meisinger; Technische Universität München, Dr. Wiegner; Umweltbundesamt, Dr. Ries, Dr. Wirtz; Universität Augsburg, Dr. Beck, Prof. Dr. Jacobeit.

LAUFZEIT

01.01.2004 - 31.05.2013

WORUM GEHT ES?

Aerosole kommen in der Luft in unterschiedlichster Konzentration, Zusammensetzung, Größe und Form vor und sind hoch komplexe und dynamische Gemische, die insbesondere im städtischen Bereich anthropogenen Ursprungs sind und aus den Abgasen von Autos, Häusern und Betrieben stammen. Jeder Mensch inhaliert Millionen dieser Partikel und es stellt sich die Frage: Welche Eigenschaften und/oder Komponenten des Umweltaerosols sind für die in epidemiologischen

Aerosolmessstation-Außenansicht

Studien nachgewiesenen gesundheitlichen Folgen verantwortlich? Eine Klärung dieser Frage erfordert eine detaillierte physikalische und chemische Charakterisierung der Partikel.

ZIELSETZUNG & METHODEN

Die Aerosolmessstation liefert kontinuierlich hochaufgelöste Daten zur physikalischen und chemischen Charakterisierung von feinen und ultrafeinen Partikeln, die die mittlere Belastung der Stadt widerspiegeln und somit für einen Großteil der Augsburger Bevölkerung repräsentativ sind. Zudem werden meteorologische Größen erfasst, die die Feinstaubbelastung beeinflussen können. Folgende Aspekte stehen im Mittelpunkt der Forschungsaktivitäten:

- Bereitstellung von Daten für epidemiologische Studien, die die Gesundheitsrelevanz von Feinstaub und seinen Inhaltsstoffen untersuchen
- Quellenzuordnung (Identifizierung der wichtigsten Feinstaubquellen)

Studienteilnehmerin mit Messgerätetasche und Partikelmessgerät

- Dokumentation zeitlicher Trends der Feinstaubbelastung
- Erforschung von Entstehungs- und Alterungsprozessen von Aerosolen
- Auswirkungen von Maßnahmen zur Feinstaubreduzierung (z.B. Umweltzone)
- Bereitstellung von Daten für die Modellierung von Luftschadstoffen

DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNISSE

Die meisten epidemiologischen Studien, die die Gesundheitsauswirkungen von Partikeln untersucht haben, beruhen hauptsächlich auf Daten amtlicher Messstationen, welche überwiegend nur gasförmige Komponenten und die Partikelmasse erfassen. An der Aerosolmessstation in Augsburg werden darüber hinaus folgende partikuläre Parameter erfasst:

- Anzahl, Länge, Oberfläche, Volumen, Größenverteilung
- Ruß, Sulfate, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Zudem werden folgende meteorologische Größen erfasst:

- Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Luftdruck, Niederschlag, Globalstrahlung

Der Einsatz einer zentralen Messstation zur Abschätzung der Exposition großer Bevölkerungsgruppen ist aber nur dann gerechtfertigt, wenn die Luftschadstoffe homogen über das Gebiet verteilt sind, in denen die zu untersuchenden Personen leben. Deshalb werden in speziellen Intensivmesskampagnen an verschiedenen Standorten im Stadtgebiet von Augsburg die räumlichen Variationen der Partikelbelastung abgebildet. Zusammen mit persönlichen Expositionsmessungen wird es somit möglich sein, präzisere Aussagen über die Belastung der Bevölkerung machen zu können. Diese zusätzlichen Messkampagnen wurden im Rahmen verschiedener Drittmittelprojekte durchgeführt. Im Berichtszeitraum war das Projektteam an folgenden Drittmittelpro-

April 2010: Vulkan Eyjafjallajökull raucht weiter

jekten beteiligt:

- EU-Projekt: „*European Study of Cohorts for Air Pollution Effects*" (ESCAPE)
- EU-Projekt: „*Ultrafine Particles – an evidence based contribution to the development of regional and European environmental and health policy*" (UFIREG)
- DFG-Projekt: „*Zusammenführen von individuellen Feinstaubexpositionsmessungen und Messungen an zentral gelegenen Messstationen: Komplexe statistische Analysen der quellenbezogenen Gesundheitseffekte*"
- UBA-Projekt: „*Erfassung der Zahl feiner und ultrafeiner Partikel in der Außenluft*"
- HMGU-Projekt: „*Einfluss der Einführung von Umweltzonen auf die Luftqualität in München, Berlin und Augsburg*"

Diese Projekte befinden sich in unterschiedlichen Stadien. So wurden im Rahmen des ESCAPE-Projekts die Modellierungen der Luftschadstoffkonzentrationen für das Studiengebiet München/Augsburg abgeschlossen. Die Ergebnisse dieser Modellrechnungen werden derzeit für epidemiologische Auswertungen benutzt. Für das EU-Projekt UFIREG (Start des Projekts war im Juli 2011) werden gegenwärtig die Planungen und Beschaffungen zu den durchzuführenden Messungen vorgenommen. Im Rahmen des DFG-Projektes wurden die Messungen zur persönlichen Exposition und wiederholende Vergleichsmessungen an der Aerosolmessstation im Jahr 2011 abgeschlossen. Die ersten Ergebnisse der Untersuchungen wurden auf der ISEE-Konferenz (International Society for Environmental Epidemiology) in Barcelona vorgestellt und der endgültige Datensatz wird zurzeit erstellt. Die im Rahmen des UBA-Projektes erhobenen Daten wurden ausgewertet und der Abschlußbericht erstellt. Eine Untersuchung der Effekte der Umweltzone in München auf die Feinstaubbelastung wurde in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Statistik der LMU München durchgeführt. Eine Publikation der Ergebnisse ist derzeit in Vorbereitung.

Darüber hinaus wurden im Berichtszeitraum die umfangreichen Analysen zur Quellenzuordnung in Augsburg mittels sogenannter Positiver Matrixfaktorisierung fortgesetzt und die Ergebnisse wurden im Jahr 2011 publiziert (Gu et al., 2011; Pitz et al., 2011). Zudem sind durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit verschiedensten Kooperationspartnern eine Vielzahl weiterer Publikationen entstanden (siehe folgendes Kapitel).

Umweltzone

Besonders hervorzuheben ist die im Jahr 2010 erfolgte Gründung der interdisziplinären bayerischen Experteninitiative, die sich die Untersuchung von Bildungs- und Transportvorgängen von Schadstoffen bis hin zur Exposition auf die im Großraum München/Augsburg wohnenden Menschen zum Ziel gesetzt hat. Im Rahmen dieser Experteninitiative fanden sich Forschergruppen des Wissenschaftszentrum Umwelt (WZU) der Universität Augsburg, des Helmholtz Zentrums München (HMGU), des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-IFU) in Garmisch-Partenkirchen, der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München, des Umweltbundesamts (UBA), des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) zusammen. Diese Institutionen betreiben im Alpenvorland und im Alpenraum in kurzer Distanz Forschungsplattformen in verschiedenen Höhen (Aerosolmessstation Augsburg (WZU, HMGU), meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg (DWD), Umweltforschungsstation Schneefernerhaus unterhalb der Zugspitze (UBA) und Messstation Höglwald 40 km westlich von München (IMK-IFU)). Zudem wird durch das IMK-IFU ein ultraleichtes Forschungsflugzeug zu mobilen Messungen eingesetzt. Diese hohe Dichte an Forschungsplattformen ist einzigartig nicht nur in Deutschland sondern auch in Europa und sehr wahrscheinlich auch weltweit. Die Leistungsfähigkeit dieser Forschungsinitiative konnte erstmals durch die gemeinsame Untersuchung der Auswirkungen des Ausbruchs des isländischen Vulkans Eyjafjallajökull im März/April 2010 auf die Luftqualität in Süddeutschland international aufgezeigt werden (Emeis et al., 2011; Schäfer et al., 2011b). Die Ergebnisse wurden darüber hinaus in Form eines Vortrages beim internationalen Symposium der „European Federation of Clean Air and Environmental Protection Associations“ in Brüssel und bei der ISEE-Konferenz in Barcelona vorgestellt.

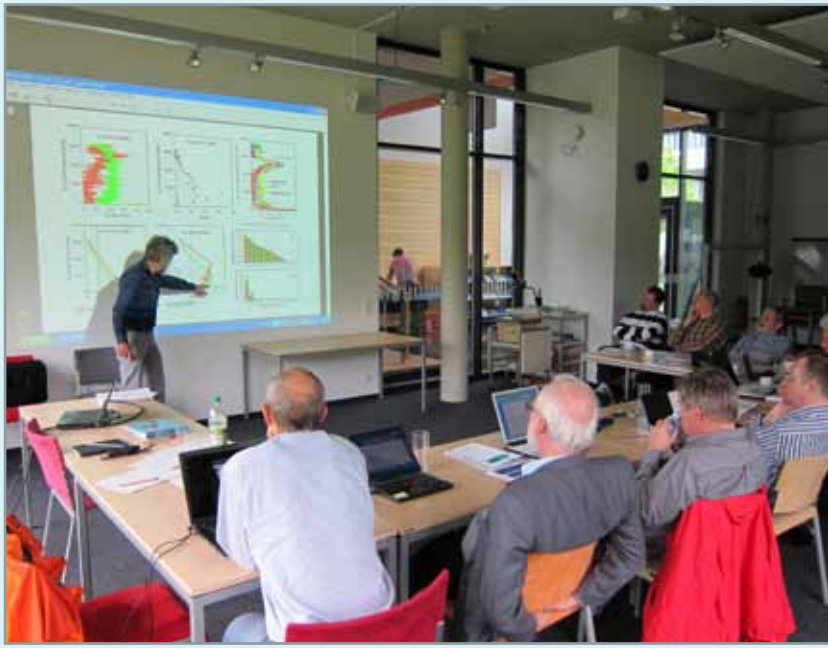
In Zusammenarbeit mit der Hochschule Augsburg wurde während des Berichtszeitraumes ein Internetauftritt realisiert (http://wetterstation.hs-augsburg.de/), der die meteorologischen Daten, die an der Aerosolmessstation in Augsburg erhoben werden, online darstellt und eine Datenauswertung ermöglicht.

Poster Internetauftritt Wetterstation

LITERATUR

- Birmili W.; Heinke, K.; Pitz, M.; Matschullat, J.; Wiedensohler, A.; Cyrys, J.; Wichmann, H. E.; Peters, A. (2010): Particle number size distributions in urban air before and after volatilisation. Atmos Chem Phys, 10, 4643-4660, 2010.
- Cyrys, J.; Peters, A.; Wichmann, H.E. (2010): Was bringen die Umweltzonen für die Gesundheit? Gesundheitswesen, 72, 181-191, 2010.
- Emeis, S.; Forkel, R.; Junkermann, W.; Schäfer, K.; Flentje, H.; Gilge, S.; Fricke, W.; Wiegner, M.; Freudenthaler, V.; Groß, S.; Ries, L.; Meinhardt, F.; Birmili, W.; Münkel, C.; Obleitner, F.; Suppan; P. (2011): Measurement and simulation of the 16/17 April 2010 Eyjafjallajökull volcanic ash layer dispersion in the northern Alpine region. Atmos Chem Phys, 11, 2689-2701, 2011.
- Gu, J., Pitz, M.; Schnelle-Kreis, J.; Diemer, J.; Reller, A.; Zimmermann, R.; Soentgen, J.; Stoelzel, M.; Wichmann, H. E.; Peters, A.; Cyrys, J. (2011): Source apportionment of ambient particles: comparison of Positive Matrix Factorization analysis applied to particle size distribution and chemical composition data. Atmos Environ, 45, 1849-1857, 2011.
- Kilinç, E.; Schulz, H.; Kuiper, G. J. A. J. M.; Spronk, H. M. H.; ten Cate, H.; Upadhyay, S.; Ganguly, K.; Stoeger, T.; Semmler-Bhenke, M.; Takenaka, S.; Kreyling, W. G.; Pitz, M.; Reitmeir, P.; Peters, A.; Eickelberg, O.; Wichmann, H. E. (2011): The procoagulant effects of fine particulate matter in vivo. Part Fibre Toxicol, 8:12 doi:10.1186/1743-8977-8-12, 2011.
- Kraus, U.; Breitner, S.; Schnelle-Kreis, J; Cyrys, J.; Lanki, T.; Rückerl, R.; Schneider A.; Brüske, I.; Gu, J.; Devlin, R.; Wichmann, H.E.; Zimmermann, R.; Peters, A. (2011): Particulate Air Pollution and Cardiovascular Symptoms in Myocardial Infarction Survivors: Results on Particle associated Organic Compounds. Inhal Toxicol, 23(7), 431-447, 2011.
- Lanki, T.;Cyrys, J.; Wichmann, H.E.; de Hartog, J. (2011): Exposure Assessement for Ambient Ultrafine Particles. In: Cardiovascular Effects of Inhaled Ultrafine and Nano-Sized Particles (Eds. FR. Cassee, NL. Mills, D. Newby). John Wiley & Sons, New Jersey, 2011.
- Leitte, A.M., Schlink, U.; Herbarth, O.; Wiedensohler, A.; Pan, X.-C.; Hu, M.; Richter, M.; Wehner, B.; Tuch, T.; Wu, Z.; Yang, M.; Liu, L.; Breitner, S.; Cyrys, J.; Peters, A.; Wichmann, H.E.; Franck, U. (2011): Size Segregated Particle Number Concentrations and Respiratory Emergency Room Visits in Beijing, China. Environ Health Perspect, 119(4), 508-513, 2011.
- Peters, A.; Rückerl, R.; Cyrys, J. (2011): Lessons from air pollution epidemiology for studies of engineered nanomaterials. J Occup and Environ Med, 53, S8-S13, 2011.
- Pitz, M.; Gu, J.; Soentgen, J.; Peters, A.; Cyrys, J. (2011): Particle size distribution factor as an indicator for the impact of the Eyjafjallajökull ash plume at ground level in Augsburg, Germany. Atmos Chem Phys, 11, 9367-9374, 2011.
- Schäfer, K.; Emeis, S.; Schrader, S.; Török, S.; Alföldy, B; Osan, J., Pitz, M.; Münkel, C., Cyrys, J.; Peters, A.; Sarigiannis, D.; Suppan, P. (2011a): A measurement based analysis of the spatial distribution, temporal variation and chemical composition of particulate matter in Munich and Augsburg. Meteorol Z, 20(1), 47-57, 2011a.
- Schäfer, K.; Thomas, W.; Peters, A.; Ries, L.; Obleitner, F.; Schnelle-Kreis, J.; Birmili, W.; Diemer, J.; Fricke, W.; Junkermann, W.; Pitz, M.; Emeis, S.; Forkel, R.; Suppan, P.; Flentje, H.; Gilge, S.; Wichmann, H. E.; Meinhardt, F.; Zimmermann, R.; Weinhold, K.; Soentgen, J.; Münkel, C.; Freuer, C.; Cyrys, J. (2011b): Influences of the 2010 Eyjafjallajökull volcanic plume on air quality in the northern Alpine region. Atmos Chem Phys, 11, 8555-8575, 2011b.

• von Klot, S.; Cyrys, J.; Hoek, G.; Kühnel, B.; Pitz, M.; Kuhn, U.; Kuch, B.; Meisinger, C.; Hörmann, A.; Wichmann, H. E.; Peters, A. (2011): Estimated personal soot exposure is associated with acute myocardial infarction onset in a case-crossover study. Progress in cardiovascular diseases, 53(5):361-368, 2011.



Expertengruppe Klima - Aerosole - Gesundheit

GOVERNANCE DURCH RISIKOKARTIERUNG

PROJEKTTEAM

PD Dr. Stefan Böschen, stefan.boeschen@phil.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598-3569
Dr. Martina Erlemann, martina.erlemann@uni-klu.ac.at,
Tel.: +43-1-522 4000-126

PROJEKTPARTNER

Dr. Kerstin Dressel (MPS München) und Team
Prof. Dr. Cordula Kropp (Hochschule München)

FÖRDERUNG

Bundesministerium für Bildung und Forschung,
Ausschreibung „Systemische Risiken“
Homepage: www.risk-cartography.org

PROGRAMM

Wissenschaftlich-technische wie ökonomische Fortschritte bergen häufig neben Chancen auch unerwünschte, teils gravierende Nebenfolgen. Solche Nebenfolgen können eine Beeinträchtigung von Mensch und Umwelt darstellen, aber auch den Wandel in Unternehmen, sozialen Gefügen oder die Erschütterung gesellschaftlicher Sicherheiten nach sich ziehen. Jede der technologischen Errungenschaften der vergangenen Jahrzehnte, sei es Atomkraft, Computer, Gen- oder Nanotechnologie, wurde von einer intensiven gesellschaftlichen Debatte über mögliche Nebenfolgen begleitet.

Durch die Debatten und die verschiedenen Anwendungskontexte werden Risikolagen immer unübersichtlicher. Zugleich wird im Streit zwischen Expertise und Gegenexpertise die Legitimität von Wissenschaft erschüttert, objektiver und eindeutiger Sachwalter des relevanten Wissens zur Beschreibung und Lösung von gesellschaftlichen Problemen zu sein. So stellt sich die Frage, auf welchen Wegen dennoch Wissensgrundlagen für Entscheidungen gewonnen werden können. Diese Frage ist nicht allein akademischer Natur, sondern von praktischer Relevanz, betrachtet man die Fülle von Initiativen und Verfahren zur Verbesserung von Wissensgrundlagen für Entscheidungsprozesse.

Es stellt sich also die Frage, welche Möglichkeiten sich für Aufbereitung des Wissens für Entscheidungsprozesse sinnvoll ergeben. Wie gelangt man zu einer Übersicht über die Wissensbestände – einer „Landkarte des Wissens“? Im Rahmen solcher Prozesse ist jeder Schritt mehr oder minder umkämpft. Hier setzt sich in den vergangenen Jahren immer mehr die Überzeugung durch: Umstrittene Entscheidungen erfordern Partizipation. So lassen sich eine höhere Effizienz, Akzeptanz, Fundierung und Legitimität von Entscheidungen erwarten. Jedoch ist dieser Anspruch in der Praxis oft nur schwer umsetzbar. Das Tool Risikokartierung weist hier neue Wege. Durch Visualisierung der

Das Tool wird auf einem Workshop erläutert

Kontroversen und strukturierte Entscheidungsvorbereitung eröffnet es Räume für eine „Experimentelle Demokratie“.

RISIKOKARTIERUNG – ZWEI TOOLS

Die Risikokartierung dient dazu, die Fülle von Perspektiven transparent zu machen. Sie zeigt den Zusammenhang von Akteuren, Stoffen, Themen und Aussagen, die wie in einem Netzwerk miteinander verwoben sind und visualisiert diese. Zwei Varianten der Risikokartierung wurden entwickelt. Variante I rekonstruiert die gesellschaftlichen Debatten und stellt sie bildhaft dar. Risikokartierung II ist partizipativ: Sie operiert interaktiv und strukturiert eine online geführte Diskussion von an der Debatte Beteiligten. Durch die Webbasierung der Risikokartierung kann diese orts- und zeitunabhängig ablaufen. Die Risikokartierung eröffnet so die Möglichkeit, komplexe Sachverhalte schnell und einfach zu erfassen und zu visualisieren.

ZWEI PERSPEKTIVEN DER RISIKOKARTIERUNG

1) Entscheidungsvorbereitung

Bei riskanten Entscheidungen stehen sich zumeist grundsätzliche Positionen mit konträren Argumentationen gegenüber. Entscheidungsträger sehen sich deshalb mit einer unübersichtlichen Diskussionslandschaft konfrontiert. Im Stimmengewirr öffentlicher Debatten verbinden sich Argumente, Interessen und Erwartungen an einen ‚guten’ Prozess des Entscheidens oft überraschend miteinander. Dabei stellt sich die Frage: Wie gelingt es, alle entscheidungsrelevanten Aspekte zu identifizieren und zu berücksichtigen und für Prozesse der Meinungsbildung und Entscheidungsfindung sinnvoll aufzubereiten? Dieser Frage begegnet das Tool Risikokartierung durch die Visualisierung von Kontroversen.

Auf vier Workshops wurde die Kartierung erprobt: Mit "Entscheidern", "Laien", "Experten" und "gemeinsam"

Erproben der Risikokartierung

2) Experimentelle Demokratie

Der Anspruch auf Partizipation lässt sich nur einlösen, wenn Menschen einen Überblick über die zur Debatte stehenden Fragen und Zusammenhänge erhalten und darüber hinaus sich selbst in Kontroversen einmischen können. Beiden Anforderungen trägt das Tool durch zwei Varianten Rechnung. Variante I erlaubt es, sich rasch einen Überblick über die Debatte anhand individueller Fragen zu erschließen. Die Risikokartierung Variante II moderiert konkrete Debatten zwischen Beteiligten (zumeist Entscheider-, Verbrauchergruppen und Experten) in einem interaktiven Verfahren. Aufgrund des partizipativen Ansatzes löst die Variante zwei die Idee der experimentellen Demokratie schon von ihrer Konstruktion her ein.

WIE GEHT ES WEITER?

Die Risikokartierung wurde in Workshops bei sehr unterschiedlichen Anwendern vorgestellt. Zugleich haben wir eine Broschüre entwickelt. Die wichtigsten Inhalte und auch konkrete Kartierungen lassen sich auf der Homepage des Projektes einsehen.

LITERATUR

- Beck, G. / Kropp, C. (2010): Is Science Based Consumer Advice Prepared to Deal with Uncertainties in Second Modernity? The Role of Scientific Experts in Risk Communication in the Case of Food Supplements. Science, Technology & Innovation Studies Volume 6, Issue 2, pages 203-224.

- Beck, G. / Meissner, S. (2010): Strukturierung und Vermittlung von heterogenen (Nicht-)Wissensbeständen in der Risikokommunikation. in: Sieglerschmidt, J. & Ohly, H.P., 2010. Wissensspeicher in digitalen Räumen: Nachhaltigkeit, Verfügbarkeit, semantische Interoperabilität. Ergon.

- Böschen, St. (2007): Gesellschaftliche Selbstberatung. In: Gegenworte. Hefte für den Disput über Wissen 18/2007, S. 76-77.

- Böschen, St.; Kropp, C. (Hrsg., 2012): Netzdemokratie als Experimentelle Demokratie. (in Vorb.).

- Böschen St.; Kropp C.; Soentgen J. (2007): Gesellschaftliche Selbstberatung: Visualisierung von Risikokonflikten als Chance für Gestaltungsöffentlichkeiten. In: Leggewie, C. (Hrsg.): Von der Politik- zur Gesellschaftsberatung. Neue Wege öffentlicher Konsultation. Frankfurt am Main: Campus, S. 223-246.

GOVERNANCE GEISTIGEN EIGENTUMS

Homogenisierung oder Heterogenisierung der Aneignungsformen in wissensbasierten Ökonomien?

PROJEKTTEAM

PD Dr. Stefan Böschen, stefan.boeschen@phil.uni-augsburg.de,
Tel.: 0821 598-3569
Philipp Spranger, M. A., philipp.spranger@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3564
Susann Dettmann, M. A., susann.dettmann@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3565

PROJEKTPARTNER

Institut für Soziologie der LMU München:
Prof. Dr. Bernhard Gill, bernhard.gill@soziologie.uni-muenchen.de;
Dipl.-Soz. Barbara Brandl,
barbara.brandl@soziologie.uni-muenchen.de

FÖRDERUNG

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF),
Förderinitiative "Neue Governance der Wissenschaft"

HINTERGRUND UND ZIELSTELLUNG

Die Debatte um die Governance Geistigen Eigentums wird bisher vorrangig von Ökonomen, Juristen, Politikwissenschaftlern und Informatikern dominiert. Dadurch erhält die Diskussion eine spezifische Rahmung, bei der insbesondere die Anreizwirkung durch Immaterialgüterrechte (IGR) - dazu zählt etwa das Patent- oder Markenrecht, aber in gewisser Weise auch das Saatgutrecht - und die dafür notwendigen Randbedingungen in den Blick kommen. Implizit erscheinen Innovationen unter einer solchen Perspektive per se als gut ausgezeichnet zu sein. Soziologisch betrachtet ist diese Einschätzung zumindest überraschend, denn Innovationen stören die soziale Ordnung. Grundsätzlich gilt deshalb, dass Innovationen immer in einem sozialen Gefüge entstehen und erst durch ihre erfolgreiche Passung in einen technischen, wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Rahmen sinnvoll werden. In der Debatte um eine Innovationspolitik durch IGR muss der Blick also geschärft werden: Der Fokus ist nicht allein auf die Invention zu richten - vielmehr sollte der Blick ebenso dem komplementären Aufbau erfolgreicher Marktbedingungen gelten, welche auf Markttransparenz (Wer ist der Anbieter, mit welchem Produkt?), Nützlichkeitsmuster (In welchem Kontext lässt sich das Produkt sinnvoll einsetzen?) und Risikoerwägungen gerichtet sind. In den ökonomischen Wirkungsmodellen, welche die politische Diskussion dominieren, ist ein solcher Blick jedoch nicht vorgesehen. Über Branchen-, Technologie- und Markteigenheiten hinweg werden dieselben einfachen Wirkungsmechanismen vermutet: Wenn das Rechtssystem in Form von IGR eine Entlohnung von Innovationsleistungen sicherstellt, haben Firmen einen Anreiz, in Innovationen zu investieren.
Vor dem Hintergrund einer theoretisch wie empirisch gesättigten soziologischen Perspektive vermuten wir hingegen: In den zumeist heterogenen Innovationsgeschehen wird auf ganz unterschiedliche Weise die Rentabilität der eigenen Investitionen sichergestellt. Die

Sicherung geistigen Eigentums ist dabei auf vielfältige Art und Weise mit der Unternehmens-, Wirtschafts- und Innovationspraxis der Akteure verwoben. Die Entlohnung durch IGR ist dabei nur ein Aspekt der Praxis des Umgangs mit Wissensgütern; vielmehr finden sich Doppel- und Komplementärfunktionen, die es zu identifizieren und zu beschreiben gilt. Ein recht einfaches Beispiel hierzu wäre: In spezifischen Marktbereichen eröffnen Patente nicht allein die Möglichkeit, Konkurrenten die Nutzung eigenen Wissens zu verbieten und dies rechtlich zu verfolgen, sondern sie besitzen zugleich Signalwirkung an Zulieferer und Kunden, dass man es mit einem technologisch kompetenten Partner zu tun hat. Dies hilft bei der Gestaltung bestehender Beziehungen sowie bei der Identifikation, wer welches Wissen zur Verfügung stellen kann, und unterstützt so den weiteren Aufbau von Netzwerken, die zu Aufträgen, Partnerschaften und weitergehenden Entwicklungen führen. Dies gilt aber wiederum eben nur in spezifischen Konstellationen von Unternehmensgröße, Technologieeigenheit und Wissensgutcharakter.
Entsprechend entwickeln wir in Zusammenarbeit mit dem Institut für Soziologie der LMU München eine genuin soziologische Perspektive, die den Blick über die Ebene eindimensionaler, ökonomischer Anreiz-Wirkungs-Modelle hinaus erweitert und den Aspekt grundlegend heterogener innovativer Leistungen - von der Anpassung und Einfügung unterschiedlichen Wissens in einen Kontext bis zur Anpassung und Transformation des Kontextes durch Wissen – mit in den Blick nimmt, und ebenso Funktionen und Wechselwirkungen auch nicht-rechtlicher Mechanismen zum Schutz geistigen Eigentums beachtet. Wie werden in der Praxis die Aspekte der Identifikation von Wissensanbietern und Wissensansprüchen hergestellt? Wie und von wem wird Wissen für welchen Kontext validiert und umgesetzt? Auf welche Weise wird dieses Wissen entlohnt? Und wie wirkt sich dies auf die Herausbildung von Wirtschafts- und Branchenstrukturen aus?

METHODE UND VORGEHEN

Hierfür analysieren wir, wie Wirtschaftsakteure in ausgesuchten Branchen die Aneignung von Wissensgütern organisieren und legitimieren, dabei auf verschiedene Institutionen und Maßnahmen komplementär zugreifen und so in der Praxis geistiges Eigentum aktiv gestalten. Dies leisten wir über Fallstudien in zwei unterschiedlichen Branchen: Unser Team im WZU führt die Analyse im Bereich Maschinenbau durch, das Team in München im Bereich Pflanzenzucht und Agrobiotechnologie.
In den Fallstudien werden dabei sowohl statistische und historische Daten als auch vorhandene Literatur über die Entwicklung der Branchen, der Forschungspraxis und der Nutzung von Immaterialgüterrechten ausgewertet. Darüber hinaus erheben wir mittels qualitativer Interviews die Innovations- und Aneignungspraxis ausgewählter Akteure aus Wirtschaft und Forschung.

ERGEBNISSE

Das Projekt verlief bisher sehr erfolg- und erkenntnisreich, dabei konnte im beständigen Verlauf von Theoriegenerierung und Empirie der Rahmen unserer soziologischen Perspektive erfolgreich weiterentwickelt werden. Dies geschieht insbesondere in der Entwicklung einer Theorie der Autorisierung von Wissensgütern (vgl. Gill et al. 2012). Im Weiteren wird insbesondere eine Ausweitung und Intensivierung der qualitativen Datenerhebung angestrebt, um die bisherigen Erkenntnisse und Folgerungen weiter empirisch zu bekräftigen.
Der Charakter eines Wissensgutes kann stärker von handwerklichem oder wissenschaftlichem Wissen her geprägt werden. Dieser Unterschied ist bedeutsam, denn in dem einen Fall schützt sich das Wissen aufgrund seines hohen Anteils impliziten Wissens fast selbst (Handwerk), in dem anderen Fall ist es durch seine Explizitheit leicht

zu kopieren und damit schwieriger zu schützen. Im Rahmen unserer bisherigen Ergebnisse zeigt sich, dass sich zwischen dem Charakter des Wissensgutes und dem Setting von Schutzstrategien spezifische Passungslogiken im Sinne einer Wahlverwandtschaft ausprägen. Abhängig von den Wissensgütern und deren Möglichkeiten der An- und Einpassung in den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Kontext entwickeln Unternehmen ganz unterschiedliche und sehr oft eben nicht rechtliche – bzw. teils komplementär dazu wirksame – Mechanismen des Austausches, der Entwicklung, Entlohnung und Aneignung von Wissensgütern. Beachtenswert ist hierbei, dass die in der Praxis beobachtete Organisation von Wissensgütern stets ein Bündel unterschiedlicher Maßnahmen darstellt, dessen Wirksamkeit auf den verschiedenen Funktionsebenen zum Umgang mit Wissensgütern - wie Identifizierung, Validierung und Entlohnung – meist nur durch die enge Verschränkung und Verzahnung der verschiedenen Maßnahmen erlangt wird.

Zudem hat sich in den Fallstudien bestätigt, dass die beiden untersuchten Branchen von sehr unterschiedlichen Bedingungen geprägt sind: In der Pflanzenzüchtung ist über die Nutzung molekularbiologischer Methoden eine stark laborinduzierte Verwissenschaftlichung zu beobachten, die von umfassender Patentierung, scharfer Risikoregulierung und deutlicher Marktkonzentration begleitet ist. Explizites Wissen und die Organisation dieses Wissens hatte einen enormen Einfluss auf die Restrukturierung der Branche. Man kann in diesem Kontext geradezu von einem vorherrschenden Modus des Laborimperialismus sprechen: spezifische Wissensgüter und -leistungen passen den Kontext an, und nicht anders herum. Dies führte eben u. a. dazu, dass nur wenige große Akteure das Geschehen in der Branche bestimmen.

Der Maschinenbau hingegen ist vom handwerklichen Können und anwendungsbezogenen Wissen der Ingenieure und Facharbeiter und einem entsprechend eher problemlösungsorientierten Innovationsstil dominiert. Wissen wird eher geschickt eingepasst und weiterentwickelt, als dass es den Kontext neu gestaltet. Patentierung findet auch hier statt – teils recht intensiv –, dies beschränkt sich innerhalb der Branche aber auf solche Bereiche, die einer stärkeren Verwissenschaftlichung unterliegen. Spannend ist dabei, dass Patentierung zu viel größeren Anteilen eine Signal-, Kommunikations- und Wissensdiffusionsfunktion erfüllt als alleine eine Marktschließungsfunktion. Wissensschutz wird im Maschinenbau insgesamt eher durch die Körpergebundenheit von implizitem Wissen und die Kontextgebundenheit von Vertrauensbeziehungen sichergestellt. Entsprechend sind auch innerhalb der Branche keine Marktkonzentrationsprozesse festzustellen.

In den Fallstudien wurden aber nicht allein die Unterschiede zwischen den Branchen deutlich, sondern auch innerhalb der Branchen. So spielen handwerkliches Wissen und Kontextbezüge traditioneller Pflanzenzüchtung beispielsweise bei der Grünen Gentechnik nach wie vor eine wichtige Rolle. Das heißt: trotz des starken Einflusses auf die verschiedenen Funktionsebenen – ausgehend von den molekularbiologischen Methoden – finden sich auch in der Pflanzenzucht Bereiche, in denen ein Großteil der von uns untersuchten Funktionen komplementär durch die Körpergebundenheit impliziten Wissens und die Kontextgebundenheit von Vertrauensbeziehungen sichergestellt wird.

Insofern hat sich unsere zu Projektbeginn formulierte Vermutung der Heterogenität der Bedingungen des Immaterialgüterschutzes weiter erhärtet. Erste Konsequenzen, über die wir an dieser Stelle nachdenken können, betreffen etwa die Debatte zur Bildungsförderung, in der es gilt, den Rang und die Stellung von handwerklichem Können und problemlösungsinduzierten Innovationen zu betonen. Des Weiteren stellen sich v. a. gesellschaftspolitische Fragen der Finanzierung und

Steuerung von Innovationen, die – wenn primär über eine Ausweitung von Immaterialgüterrechten betrieben – Forschung und Entwicklung zunehmend zum exklusiven Aktionsfeld großer Konzerne macht sowie die Vorteile und Eigenheiten regionaler Strukturen (zer)stört und so Aktions- wie Innovationspotenzial verschenkt oder gar vernichtet.

PUBLIKATIONEN

- Gill, B.; Böschen, S.; Brandl, B.; Schneider, M.; Spranger, Ph. (2012): Governance durch Immaterialgüterrechte? Probleme der Autorisierung von Wissensgütern in spätindustriellen Gesellschaften. In: Weingart, P. (Hrsg.): Neue Governance der Wissenschaft. Bielefeld: transcript (im Druck).

Der Maschinenbau hat einen problemlösungsorientierten Innovationsstil

MANAGEMENT VON NACHHALTIGKEIT UND CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY

PROJEKTE

- Umsetzung nachhaltiger Unternehmensstrategien auf deutscher und internationaler Ebene, insbesondere Japan und Russland.
- Verabschiedung der Internationalen Norm (ISO/DIS 14051) zur Materialflusskostenrechnung (MFKR) / Material Flow Cost Accounting (MFCA), erstellt
    1. auf internationaler Ebene durch ISO/TC 207, Environmetal management, Working Group 8, Material Flow Cost Accounting.
    2. auf europäischer und deutscher Ebene durch DIN NA 172 Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes, NAGUS (E DIN EN ISO 14051)
- Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement in Finanzinstituten
- Nachhaltigkeit und Carbon Footprint Erneuerbarer Energien

PROJEKTLEITER

Prof. Dr. Bernd Wagner, wagner@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3567, home office 08253 7000

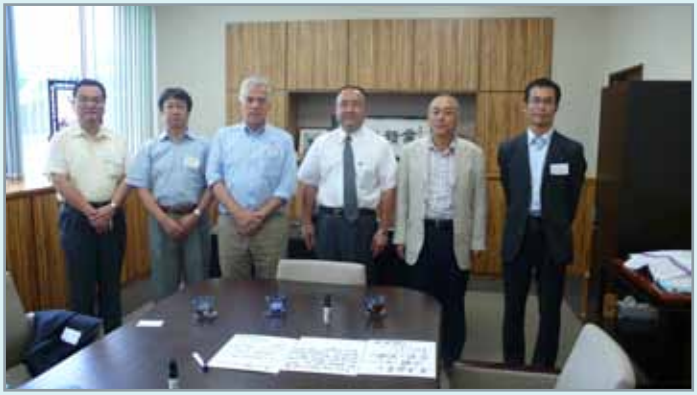
KOOPERATIONSPARTNER (AUSWAHL)

- METI -Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry
- Prof. Dr. Katsuhiko Kokubu, Kobe University, Kobe, Japan
- Prof. Dr. Michiyasu NAKAJIMA , Kansai University, Osaka, Japan
- Prof. Dr. Mario Schmidt, Hochschule Pforzheim
- imu augsburg GmbH & Co. KG, Augsburg
- PROLiGNIS Energie Consulting & Co. KG, Erneuerbare Energien, Ingolstadt
- Verein für Umweltmanagement und Nachhaltigkeit in Finanzinstituten e.V. (VfU)
- IFC - *International Finance Corporation*, ECA Cleaner Production Program World Bank Group

WORUM GEHT'S ?

Ende 2003 konnte das am WZU und ZWW der Universität Augsburg angesiedelte Projekt der Bayerischen High-Tech-Offensive „Eco-Effizienz“ unter Leitung von Prof. Dr. Bernd Wagner erfolgreich abgeschlossen werden.

Das Projekt Eco-Effizienz verfolgte das Ziel, Konzepte des Nachhaltigkeits-Managements für Produktionsunternehmen zu entwickeln. Hiernach werden Unternehmensstrategien umgesetzt, die ökonomischen, ökologischen und sozialen Anforderungen zugleich und gleichwertig gerecht werden. Unter Marktbedingungen sollen so langfristige Wettbewerbsvorteile erarbeitet und die dauerhafte Bestandssicherung der Unternehmen, also ihre Nachhaltigkeit und gesellschaftliche Akzeptanz gewährleistet werden. Nachhaltigkeitskonzepte wurden im Rahmen des Projektes in etwa 20 Unternehmen im süddeutschen Raum umgesetzt, wissenschaftlich begleitet und weiterentwickelt. Der Fokus der Projekte lag dabei vor allem auf einer Effizienzsteigerung der Materialflüsse von Produktionsbetrieben, mit der Kosteneinsparungen und Umweltentlastungen zugleich in überraschendem Umfang erzielt werden konnten. Die Ergebnisse wurden in einem Leitfaden unter dem Titel „Flussmanagement für Produktionsunternehmen, Material- und Informationsflüsse nachhaltig gestalten“ zusammengefasst und der Öffentlichkeit vorgelegt. In diesem Leitfaden wurde erstmalig das Konzept einer Materialflusskostenrechnung vorgestellt, mit der ein zugleich physisches (umweltrelevantes) als auch monetäres (kostenrelevantes) Controlling der Materialeffizienz in Produktionsbetrieben etabliert werden konnte. Der Leitfaden erschien auch in einer englischsprachigen Auflage und stieß vor allem in Japan, aber auch in den USA auf internationale Aufmerksamkeit. Auf der Basis einer engen Kooperation zwischen den Augsburger Wissenschaftlern und verschiedenen Japanischen Hochschulen (Kobe, Kansai) begann das Japanische Wirtschaftsministerium (METI) in der Folge die Umsetzung des Konzeptes in der japanischen



Betriebstermin in Japan u.a. mit Repräsentanten des METI (ganz rechts), von Canon (2. v .rechts), Kansai University (2. v. links). Wagner (3. v. links)

Wirtschaft zu fördern (bei Firmen wie Canon, Panasonic, Nitto Denko etc.).
Die Erfahrungen mit der neuen Materialflußkostenrechnung führten in den Pilotbetrieben nicht nur in der Augsburger Region, sondern auch in Japan durch Steigerung der Materialeffizienz zu erheblichen Kosteneinsparungen bei gleichzeitiger Umweltentlastung:
Höhere Materialeffizienz führte zu geringeren Materialkosten, zu einem geringeren Ressourcenverbrauch, zu weniger Abfällen und zur Reduktion von Emissionen. Höhere Energieeffizienz reduzierte Energiekosten und senkte Treibhausgasemissionen.

Diese positiven Erfahrungen veranlasste die japanische Regierung 2008 zu einer Initiative, das Konzept der Materialflußkostenrechnung - Material Flow Cost Accounting (MFCA) - zum Gegenstand eines internationalen ISO-Normierungsverfahrens vorzuschlagen.

Produktion von Durchlauferhitzern in Russland

Vor diesem Hintergrund wird das ursprüngliche Augsburger Konzept, formuliert in einem japanischen Komitee-Entwurf (ISO/CD) 14051 derzeit in Sub-Komitees in 28 Ländern weltweit diskutiert. Von 74 ISO- Mitgliedsländern haben im August 2011 54 Länder den nunmehr vorliegenden Draft ohne Gegenstimmen akzeptiert. Parallel dazu findet derzeit auf europäischer Ebene der Abstimmungsprozess des CEN/BT zur Übernahme von ISO 14051 in das Europäische Normenwerk statt.

Auf deutscher Seite erfolgt die Begleitung des ISO-Prozesses im Rahmen des NA 172 Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) und dessen Untergruppe NA 172-00-02-01 AK Arbeitskreis Materialflusskostenrechnung beim DIN.

Prof. Dr. Bernd Wagner ist für diesen DIN-Arbeitskreis Materialflusskostenrechnung als Vertreter der Wissenschaft und auch als deutscher Delegierter im internationalen ISO-Normierungsprozess benannt.
Die Verabschiedung der ISO14051 Material Flow Cost Accounting als international gültige Norm ist 2011 erfolgt. Die ISO 14051 ist eingereiht in die ISO 14000ff Familie zum Umweltmanagement. Sie liegt

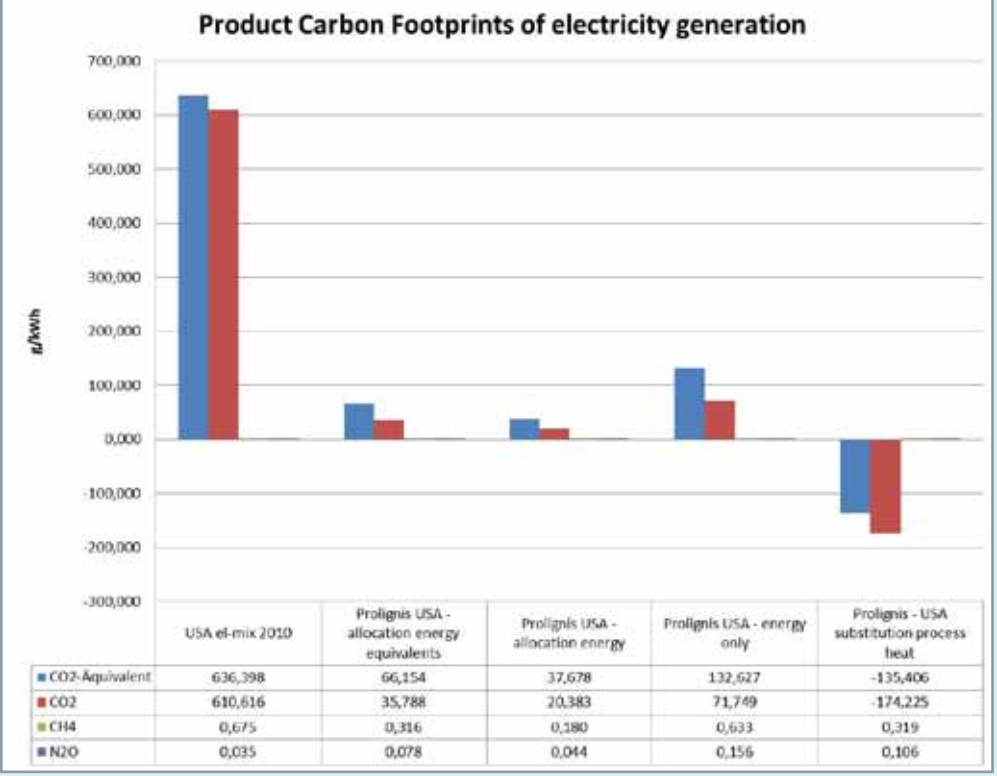
Russische Druckerei

nach dem derzeitigen Diskussionsstand als Entwurf „ISO/FDIS 14051 (Committee ISO/TC 207)“ unter dem Titel “Environmental management - Material flow cost accounting - General framework” vor.

Abgesehen vom DIN-EN-ISO-Standardisierungsprozess erfolgt die Verbreitung nachhaltigkeitsorientierter Unternehmenskonzepte insbesondere auch über den Finanzsektor, institutionalisiert im VfU – Verein für Umweltmanagement und Nachhaltigkeit in Finanzinstituten e.V., in Kooperation mit UNEP-FI, der Umweltorganisation der Vereinten Nationen, Sektor Finanzdienstleister (www.vfu.de). Prof. Wagner ist Vorsitzender des VfU.
Diese Kooperation konnte im vergangenen Jahr erweitert werden durch die Zusammenarbeit mit der Weltbank, deren Tochter IFC - International Finance Corporation - im Rahmen des Cleaner Production Programs in Russland. In diesem Projekt ging es insbesondere um die Einführung der Materialflusskostenrechnung in russischen Produktionsbetrieben zur Förderung einer nachhaltigen Industrieentwicklung.

Ein weiterer Schwerpunkt lag 2010/11 in der Sicherung der Nachhaltigkeit Erneuerbarer Energien, hier insbesondere im Bereich von Verbrennungsanlagen für feste Biomasse mit Kraft-Wärme-Kopplung. Neben der Einrichtung nachhaltiger Unternehmensstrategien, wurde insbesondere auch an der methodischen Weiterentwicklung des Carbon

Ansatzpunkt für ein Qualitäts- und Umweltmanagement



	USA el-mix 2010	Prolignis USA - allocation energy equivalents	Prolignis USA - allocation energy	Prolignis USA - energy only	Prolignis - USA substitution process heat
CO2-Äquivalent	636,398	66,154	37,678	132,627	-135,406
CO2	610,616	35,788	20,383	71,749	-174,225
CH4	0,675	0,316	0,180	0,633	0,319
N2O	0,035	0,078	0,044	0,156	0,106

Geschätzte CO2 - Fußabdrücke von Elektrizitätsproduktion (Eigene Berechnung mit GEMIS 4.6)

Footprinting und des Carbon Managements für Erneuerbare Energien gearbeitet.

Die Grafik zeigt die Carbon Foot Print Werte für ein exemplarisches Biomasse-Heizkraftwerk in den USA.
Die linke Spalte markiert im Vergleich dazu den Carbon Footprint (CF) aus dem durchschnittlichen Energiemix in den USA.
Die Spalten 2,3 und 4 zeigen im Vergleich dazu den CF der Stromerzeugung des betrachteten Biomasse-Heizkraftwerkes (also ohne Wärme-Nutzung) bei unterschiedlichen CF-Berechnungsmethoden.
Die rechte Spalte verdeutlicht, wie durch Kraft-Wärme-Kopplung, also bei gleichzeitiger Nutzung der Abwärme und Ersetzen einer vorhandenen Ölheizung, der CF nicht nur gesenkt werden kann, sondern negativ wird, also sogar eine Carbon-Gutschrift erfolgen kann.

VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)

- Wagner, B.; Nakajima, M.; Prox, M. (2010) Materialflusskostenrechnung – die internationale Karriere einer Methode zur Identifikation von Ineffizienzen in Produktionssystemen, in: uwf – UmweltWirtschaftsForum 3-4/10, 18. Jg.; Springer Verlag, Berlin, 197 – 203, 2010
- Nertinger, S.; Wagner, B. (2011) Carbon Footprint und Carbon Management am Beispiel eines Biomasse-Heizkraftwerkes, in: uwf – UmweltWirtschaftsForum, 19 Jg.; Springer Verlag, Berlin, 37–47, 2011

LEHRVERANSTALTUNG WS 10/11

Management von Nachhaltigkeit und Corporate Social Responsibility, WiWi-Fakultät

KOOPERATION MIT DEM WORLD ENVIRONMENT CENTER (WEC)

PROJEKTTEAM

Kristina Modée, Deputy Director European Operations, WEC, kmodee@wec.org
Tel: 0821 598-3563
Prof. Dr. Armin Reller, armin.reller@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3000
Dr. Jens Soentgen, soentgen@wzu.uni-augsburg.de
Tel.: 0821 598-3560
Frank Werner, Director Global Capacity Building and European Operations, WEC, fwerner@wec.org
Tel: 0821 598-3563
Peggy Pfütze, Project Assistant, WEC, pzuther@wec.org

STUDENTISCHE HILFSKRAFT

Sabrina Pieruschka (Hauptstudium VWL, Schwerpunkt Umweltökonomie)

KOOPERATIONSPARTNER

Centre Production Plus Propre (CMPP), Casablanca, Hanan Hanzaz;
US Department of State, Abby Lindsay;
World Environment Center (WEC)/Washington, D.C.,
Dr. Terry F. Yosie

ORGANISATION UND ZIELE

Seit 2002 besteht das Europabüro der in Washington, D.C. angesiedelten Non-Profit Organisation World Environment Center (WEC) am WZU in Augsburg.

Das WEC hat sich zum Ziel gesetzt, zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen, indem es multinationale Unternehmen dabei unterstützt, ihre Produktionsprozesse, Produkte und Dienstleistungen sowie die gesamte Wertschöpfungskette umwelt- und sozialverträglich auszurichten. Unsere Ansprechpartner sind Leiter der Umwelt- und Nachhaltigkeitsabteilungen, deren gemeinsames Ziel es ist, ihre Unternehmen durch eine nachhaltige Ausrichtung wettbewerbsfähig zu halten, indem sie Umwelt- und Nachhaltigkeitsrisiken erkennen und entsprechende Chancen nutzen. Die Aufgabe ist nicht klein, denn es geht um nicht weniger als einen Umbau der globalen Wirtschaft im Sinne einer umweltgerechten und lebenswerten Welt.

Das WEC bildet ein unabhängiges und unparteiisches Netzwerk von derzeit 45 multinationalen Unternehmen aus 16 Branchen und neun Ländern. Es kooperiert mit nationalen Regierungen, internationalen Organisationen sowie Universitäten und Nichtregierungsorganisationen (NGOs). Das WEC betreibt ausdrücklich *keine* Lobbyarbeit, sondern ist allein an der Umsetzung und Verbreitung bestehender Nachhaltigkeitslösungen interessiert.
Hauptsitz des WEC ist Washington, D.C.. Weitere Standorte befinden sich in Peking, San Salvador und in Augsburg. Obwohl das WEC selbst über nicht mehr als 12 festangestellte Mitabeiter verfügt, sind unsere Möglichkeiten durch zahlreiche Kooperationspartner und ein weites Netzwerk beträchtlich. Mehr als 50 internationale Experten und Berater arbeiteten oder arbeiten in unseren internationalen Projekten.

METHODEN

- WEC Roundtables: In kleiner Runde erörtern führende Vertreter aus Unternehmen, NGOs und aus der Forschung praktische Lösungen für ein aktuelles Nachhaltigkeitsthema unter Ausschluss der Medien.
- WEC Capacity Building: Unternehmen initiieren oder beteiligen sich an Projekten. Diese haben messbare Verbesserungen in den Bereichen Energieeffizienz, Wasser- und Bodenschutz oder übergreifend in der Lieferkette zum Ziel. Das WEC übernimmt Projektmanagement, Durchführung sowie Dokumentation und prüft finanzielle Zuschüsse durch öffentliche Geldgeber.
- WEC Sustainability Advisory Services: WEC Mitarbeiter beraten Unternehmen zu nachhaltigkeitsbezogenen Chancen und Risiken, Nachhaltigkeitsstrategie, -ratings und -berichterstattung sowie zu Nachhaltigkeitsaspekten beim Lieferantenmanagement. WEC-Mitglieder können diese Dienstleistung bis zu einem gewissen Grad unentgeltlich und informell in Anspruch nehmen, wobei die zentralen Erkenntnisse der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.
- WEC Gold Medal Award: Der Gold Medal Award wird jährlich an ein Unternehmen verliehen, das sich durch besondere Leistungen im Bereich nachhaltige Entwicklung auszeichnet. Bei den Bewerbern handelt es sich um multinationale Unternehmen, die innovative Ansätze oder besondere Leistungen für eine umwelt- und sozialverträgliche Wirtschaftsweise demonstriert haben. Die Koordination des Bewerbungsprozesses erfolgt durch das WEC, während der Gewinner von einer unabhängigen Jury bestimmt wird.

DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNISSE

1. Strategische Positionierung

Das WEC Augsburg ist für die Umwelt- und Nachhaltigkeitsabteilungen von 17 der derzeit 45 Mitgliedsunternehmen des WEC direkter Ansprechpartner. Neben praxisnahen Veranstaltungen im Bereich der nachhaltigen Entwicklung zielt das WEC darauf ab, seine Mitglieder mit kritischen, kreativen Führungspersönlichkeiten zu vernetzen, die einen Blick für das Machbare haben und mit Kollegen gerne Ideen für Lösungen teilen. Darüber hinaus unterstützen Mitarbeiter des WEC ihre direkten Ansprechpartner in den Mitgliedsunternehmen mit Beratungs- und Rechercheleistungen darin, die entsprechenden Nachhaltigkeitsstrategien weiterzuentwickeln. In seiner Rolle als Projektmanager setzt das WEC gemeinsam mit seinen Mitgliedsunternehmen ggf. auch konkrete Maßnahmen zur Verringerung der Umweltbelastungen in der Lieferkette um.

In Europa führt das WEC jährlich zwei bis drei **Roundtables** durch, die ein aktuelles, für die Mitgliedsunternehmen relevantes Nachhaltigkeitsthema betreffen. Jeweils werden „Businesslösungen“ für die Nachhaltigkeitsherausforderungen diskutiert, die sich in der Praxis umsetzen lassen und eine größtmögliche Breitenwirkung entwickeln. Die Teilnehmerzahl ist jeweils auf rund 35 Experten begrenzt und spricht insbesondere „Senior Executives“ aus den Mitgliedsunternehmen an.

Sustainability Advisory Services sind Beratungsleistungen zu strategischen Themen der nachhaltigen Unternehmensführung. Sie bieten unseren Mitgliedsunternehmen eine Möglichkeit, kleinere, rasch zu erarbeitende, aber inhaltlich anspruchsvolle Fragestellungen unkompliziert zu lösen. Um diese Themen fachlich auf höchstem Niveau zu bearbeiten, greift das WEC Augsburg ggf. auch auf seine Partnerschaft

mit dem WZU (Wissenschaftszentrum für Umwelt) zurück und nutzt weitere Kontakte zu Forschungs- und Bildungseinrichtungen, NGOs, Nachhaltigkeitsexperten und politischen Institutionen. Unter Wahrung vertraulicher Informationen stellt das WEC die zentralen Ergebnisse der Öffentlichkeit zur Verfügung.

2. Eigene Veranstaltungen und Projekte

In 2011 konzipierte, organisierte und moderierte das WEC in Europa eigene Veranstaltungen und unterstützte seine Mitgliedsunternehmen bei der Entwicklung ihrer Nachhaltigkeitsstrategien durch die folgenden Aktivitäten:

Teilnehmer des WEC/Merck KGaA-Roundtables in Mainz am 27. und 28. Juni 2011

- **April 2011**: Umfrage unter WEC-Mitgliedsunternehmen zum Thema „Extending the Use of Renewable Energy to Reach CO_2-Emission Targets“, auf Initiative eines pharmazeutischen Mitgliedsunternehmens.

- **Juni 2011**: Roundtable in Mainz zum Thema “Managing Social Responsibility Challenges to Business in Less Developed Nations”, in Kooperation mit Merck KGaA.

- **September 2011**: Umfrage unter WEC-Mitgliedsunternehmen zum Thema „Implementing a Car Policy to Reduce CO_2-Emissions“, auf Initiative eines pharmazeutischen Mitgliedsunternehmens

- **(geplant) Dezember 2011**: Roundtable in London zum Thema “Increasing the Business Value of Sustainable Development Throughout the Value Chain” in Kooperation mit Ricoh

- **(geplant) Januar 2012**: Roundtable in Lausanne zum Thema “Systemic Solutions for Innovation in Sustainability” in Kooperation mit dem IMD Lausanne und Novartis

Darüber hinaus führte das WEC folgendes Projekt durch:

- **März 2011: Offizieller Start des Capacity Building Projekts** „Steigerung der Umwelt- und Ressourceneffizienz von 18 kleinen und mittleren lebensmittelverarbeitenden Unternehmen in Marokko". Es wird vom US State Department mit rund EUR 450.000 finanziert und hat eine Laufzeit von drei Jahren. Ziel ist es, die Unternehmen durch mehrere Trainingseinheiten und gezielte Beratung darin zu unterstützen, erste Umweltmanagementsysteme zu etablieren sowie energie- und ressourcenschonender zu produzieren, damit gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen erhöht werden kann. Dabei arbeitet das WEC bei der technischen Umsetzung mit dem marokkanischen Centre Production Plus Propre (CMPP) in Casablanca und bei der Auswahl der Unternehmen mit dem Industrieverband FICOPAM (Fédération des Industries de la Conserve des Produits Agricoles) zusammen. Aufgabe des WEC ist das übergeordnete Projektmanagement inklusive der Sicherstellung bewährter methodischer Abläufe, die Unterstützung der teilnehmenden Unternehmen und des CMPP durch technisches Know-How aus ähnlichen Projekten in anderen Ländern, sowie die Garantie der avisierten Projektziele. Zu diesen gehören u.a. eine durchschnittliche Reduzierung des Energie- und Wasserverbrauchs um 15% oder auch Einsparungen der operativen Kosten im Projektverlauf um durchschnittlich $10.000 pro Unternehmen. Um die Ziele sicherzustellen und die Abläufe zu begleiten, unternahmen Frank Werner und Christian Izquierdo (Technical Director des WEC) in 2011 insgesamt drei jeweils zehn-tägige Reisen nach Marokko. Beim offiziellen Start des Projekts am 8. März in Casablanca

Frank Werner und M. Abdelhak Bennan (FICOPAM, Verband der lebensmittelverarbeitenden Industrie in Marokko) unterzeichnen am 8. März in Casablanca einen Kooperationsvertrag

Erster WEC-Trainings-Workshop mit Projektteilnehmern in Marokko am 9. März in Casablanca

waren rund 70 Vertreter aus Industrie, Politik und Wissenschaft anwesend, darunter führende Vertreter aus zwei Ministerien. Gemeinsam mit dem CMPP wählte das WEC aus 25 besuchten Unternehmen die 18 Geeignetsten aus. Anschließend wurden ein erster zweitägiger Lehrgang absolviert, Produktionsanlagen besucht und Verbesserungspotenziale analysiert, deren konkrete Umsetzung bis zum Sommer 2013 den Kern dieses Projekts ausmacht.

3. Intensivierung der Partnerschaften

Die im Juli 2010 vereinbarte Kooperation mit dem Center for Sustainability Management am IMD International in Lausanne führte bereits zur Zusammenarbeit bei zwei Veranstaltungen sowie zur Planung und Durchführung eines gemeinsamen für Januar 2012 angesetzten Roundtables. Die Kooperation hat sich bewährt und wird fortgesetzt.
Darüber hinaus gab es individuelle Meetings zur Diskussion einer möglichen Zusammenarbeit mit der BOSCH GmbH, L'Oréal S.A., Novo Nordisk A/S, Renault S.A., Siemens AG und Vestas Wind Systems A/S. In den Kreis der Mitglieder wurde 2011 bereits die Nestlé S.A. aufgenommen, während Schlumberger S.A. und Total S.A. aufgrund des Ausscheidens persönlich stark engagierter Kontaktpersonen ihre Mitgliedschaft beendeten.
Eine weitere Intensivierung von Partnerschaften wurde beim Roundtable in Mainz möglich mit den NGOs EARTH 3000, Institute for Human Rights and Business, Water Health International sowie den Herausgebern der Zeitschrift E+Z Entwicklung und Zusammenarbeit.
Weitere Konferenzen und Tagungen mit Teilnahme der in Augsburg tätigen WEC-Mitarbeiter waren die Gold Medal Verleihung des WEC in Washington, D.C. am 19. Mai 2011 mit anschließendem eintägigen Kolloquium sowie die Stakeholder-Gespräche „Talks at Banz" der PUMA AG auf Schloss Banz am 21./22. November (bei Schlussredaktion noch nicht erfolgt).

4. Organisatorische Neuaufstellung des WEC in Europa

Zum September 2011 stellte das WEC eine zweite Nachhaltigkeitsexpertin mit langjähriger Berufserfahrung ein. Die Schwedin Kristina Modée, eine Diplom-Wirtschaftswissenschaftlerin, ist fortan „Deputy Director European Operations". Frau Modées Einstellung stellt einen Meilenstein für das WEC in Europa dar, denn er unterstreicht die Strategie, das WEC von einer vorwiegend amerikanischen zu einer globalen Organisation wachsen zu lassen, in der Europa eine entscheidende Säule bildet. Gleichzeitig wird der europäische Standort befähigt, mehrere Projekte, Veranstaltungen und Anfragen gleichzeitig auf höchstem Niveau durchzuführen.
Die Tatsache, dass das WEC zum zehnjährigen Bestehen in Europa nun „erwachsen geworden ist", wird auch dadurch deutlich, dass das Europabüro zum 1. Januar 2012 seinen Standort nach München verlagert. Die Nähe zu mehreren DAX-Konzernen und eine breite NGO-Landschaft sowie die internationale Reputation der Stadt als Wirtschafts- und Innovationszentrum sind ausschlaggebend dafür. Die Standortverlagerung des WEC wäre bis vor kurzem undenkbar gewesen, denn erst die Unterstützung durch das WZU (Infrastruktur, Räumlichkeiten, Zusammenarbeit mit Prof. Reller und Dr. Soentgen) ermöglichte dem „Ein-Mann/Ein-Frau Betrieb" ein Engagement in Europa.
Die inhaltliche Partnerschaft mit dem WZU soll von dem Umzug unberührt bleiben – es ist geplant, regelmäßige Treffen zu organisieren, um den Ideenaustausch und ggf. eine gemeinsame Bearbeitung von Projekten zu ermöglichen. Das WEC dankt der Universität Augsburg und dem WZU, insbesondere Prof. Reller und Dr. Soentgen, für die langjährige Unterstützung.

ERGEBNISSE

2011 stellt den Beginn einer bemerkenswerten Weiterentwicklung für das WEC dar. Neben Planung und Durchführung der bewährten Roundtables und gezielten Umfragen unter den Mitgliedsunternehmen ist das Büro in Augsburg nun auch an einem dreijährigen „Capacity Building Projekt“ beteiligt, das mit Nordafrika in einer für das WEC bis dahin unbekannten Region stattfindet. Zudem hat sich mit dem Center for Sustainability Management am IMD Lausanne eine enge Partnerschaft entwickelt, die dem WEC Zugang zu weiteren Unternehmen, Nachhaltigkeitsexpertise sowie ein Forum für gemeinsame Veranstaltungen bietet. Im Zuge des für 2012 geplanten Umzugs nach München hat das WEC darüber hinaus einen Prozess angestoßen, sich in Deutschland registrieren zu lassen. Damit kann es auch außerhalb der geschützten Mauern der Universität Augsburg seinen Beitrag zum Umbau der Wirtschaft zu mehr Nachhaltigkeit leisten.

PROFIL

Das WZU bündelt die umweltwissenschaftlichen und umwelttechnologischen Kompetenzen der Universität Augsburg und kooperiert mit 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, rund 50 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.
Wenn es gut geht, entsteht im WZU eine Atmosphäre wie auf einer Piazza im Sommer: Wir schaffen Vertrauen über die Grenzen von Disziplinen und Fakultäten hinweg und beseitigen strukturelle und finanzielle Grenzen für gute Ideen. Forschung und Lehre profitieren davon. So ist aus der von Zwängen und Hierarchien freien Kooperation am WZU zum Beispiel der von Armin Reller entwickelte Forschungsschwerpunkt Ressourcenstrategie hervorgegangen, heute ein viel diskutiertes Profilelement der Universität Augsburg.

Leitthema der Arbeit am WZU ist seit der Gründung im Jahr 2000 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 Forschung.
In der Lehre erproben wir neue Methoden, insbesondere rund um unser Konzept der Stoffgeschichten, entwickeln disziplinübergreifende Seminare, Vorlesungen und Studiengänge. Davon profitieren seit Jahren Studenten der Materialwissenschaft ebenso wie Studierende der Geographie, der Wirtschaftswissenschaften, oder seit kurzem Studierende der Medienwissenschaften und angehende Wirtschaftsingenieure.

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.

MEILENSTEINE

2000 2001 2002 2003

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

NOVEMBER
Beginn der Kooperation mit dem World Environment Center.

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.

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.

Meilensteine

2004

SEPTEMBER
Einweihung des AMU/WZU Neubaus.

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

NOVEMBER
Eröffnung der Ausstellung Staub – Spiegel der Umwelt.

2005

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

2006

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 CO_2 – 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.

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

2007

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

OKTOBER
Eröffnung der Ausstellung CO_2 – Ein Stoff und seine Geschichte.

Der 3. Band der WZU- Reihe Stoffgeschichten erscheint: Holz – Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt.

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

2008

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.

2009

JUNI
Die Staubausstellung wird in Wuhan (China) im Rahmen des Programms "Germany and China – Moving Ahead Together" gezeigt.

JULI
Klimastudie für die Bayern LB: Anpassungsstrategien für Branchen.

Mehrtägiges Seminar für die Mitarbeiter des Münchener Hofbräuhauses zur Förderung des Umweltbewußtseins.

AUGUST
Der 5. Band der WZU- Reihe Stoffgeschichten erscheint: CO_2 – Lebenselixier und Klimakiller.

2010

APRIL
Der neugegründete Lehrstuhl für Ressourcenstrategie zieht ins WZU

SEPTEMBER
Tagung "People at the Well" mit der Universität Frankfurt/Main.

OKTOBER
10 Jahre WZU

2011

FEBRUAR
Feldforschungsbeginn des BMBF-Projekts Klima Regional

SEPTEMBER
Start der Fraunhofer Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie (IWKS) in Alzenau und Augsburg

NOVEMBER
Eröffnung der CO_2 Ausstellung im Umweltbundesamt Berlin

DAS TEAM

VORSTAND

Prof. Dr. Armin Reller, Sprecher
Prof. Dr. Jucundus Jacobeit
Prof. Dr. Axel Tuma
Dr. Jens Soentgen, wissenschaftlicher Leiter

SEKRETARIAT

Regina Rott
Michael Hilgers
Michael Schweiger

LEHRSTUHL RESSOURCENSTRATEGIE AM WZU

Lehrstuhlinhaber: Prof. Dr. Armin Reller
Sekretariat: Renate Diessenbacher
Benjamin Achzet
Julia Grimm
Petra Hutner
Dr. Simon Meißner
Irina Oswald
Dr. Claudia Schmidt
Cyril Stephanos
Dr. Andrea Thorenz
Volker Zepf

PROJEKTGRUPPE STOFFGESCHICHTEN

Projektleiter: Prof. Dr. Armin Reller, PD Dr. Stefan Böschen, Dr. Jens Soentgen
Dr. Simon Meißner
Dr. Claudia Schmidt

PROJEKTGRUPPE AUSSTELLUNGEN

Projektleiter: Dr. Jens Soentgen
Dr. Simon Meißner
Dr. Claudia Schmidt
Prof. Dr. Armin Reller
Knut Völzke

PROJEKT MATERIALFLUSSKOSTENRECHNUNG

Projektleiter, Scientific Director: Prof. Dr. Bernd Wagner

PROJEKTGRUPPE GOVERNANCE GEISTIGEN EIGENTUMS

Projektleiter: PD Dr. Stefan Böschen
Philipp Spranger
Susann Dettmann

PROJEKTGRUPPE KLIMA REGIONAL

Projektleiter: PD Dr. Stefan Böschen
Sophie Elixhauser
Katrin Vogel
Regina Rott

PROJEKTGRUPPE AEROSOL-MESSSTATION

Projektleiter: Dr. Josef Cyrys
Dr. Mike Pitz
Dr. Jens Soentgen
Jianwei Gu

PROJEKTGRUPPE ENERGIESYSTEME

Projektleiter: Prof. Dr. Thomas Hamacher
Tobias Hartmann
Peter Hennemann

WORLD ENVIRONMENT CENTER

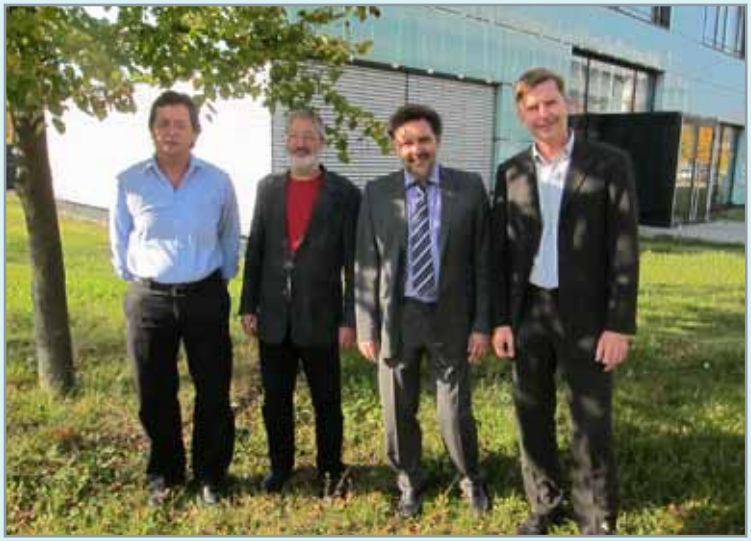
Frank Werner
Kristina Modée
Sabrina Pieruschka

PROJEKTGRUPPE KLIMAWANDEL

Dr. Elke Hertig
Dr. Stefanie Seubert
Claudia Weitnauer

PROJEKTGRUPPE GOVERNANCE DURCH RISIKOKARTIERUNG

Projektleiter: PD Dr. Stefan Böschen
Dr. Martina Erlemann



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

DIE MITGLIEDER DES WZU

PROF. DR. HELMUT ALTENBERGER
Institut für Sportwissenschaft, Universität Augsburg

DR. CHRISTOPH BECK
Institut für Geographie, Universität Augsburg

PROF. DR. HELENA BILANDZIC
Institut für Medien- und Bildungstechnologie

PD DR. STEFAN BÖSCHEN
Institut für Soziologie, Universität Augsburg

PROF. DR. KLAUS BREDL
Institut für Medien- und Bildungstechnologie, Universität Augsburg

PROF. DR. ULRICH ECKERN
Institut für Physik, Universität Augsburg

DR. MARTINUS FESQ-MARTIN
Institut für Geographie, Universität Augsburg

PROF. DR. ARNE FRIEDMANN
Institut für Geographie, Universität Augsburg

DR. SVEN GRASHEY-JANSEN
Institut für Geographie, Universität Augsburg

RD KLAUS HAGER
Institut für Geographie; Universität Augsburg

DR. RIYAZ HAIDER
Firma BioSustain, Augsburg/Dar-es-Salaam

PROF. DR. THOMAS HAMACHER
Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik, TU München

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. HARALD KUNSTMANN
Institut für Geographie, Universität Augsburg
Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK - IFU)
Karlsruhe Institut für Technologie (KIT)

PROF. DR. CHRISTOPH LAU
Institut 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
Institut für Pädagogik, Universität Augsburg

DR. SIMON MEISSNER
Lehrstuhl für Ressourcenstrategie, Universität Ausgburg

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
Augsburg

DR. JOACHIM RATHMANN
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

DR. CLAUDIA SCHMIDT
Lehrstuhl für Ressourcenstrategie, Universität Augsburg

PROF. DR. REINER SCHMIDT
Institut für Umweltrecht, Universität Augsburg

DR. STEFANIE SEUBERT
Institut für Geographie, Universität Augsburg

DR. PETER SUPPAN
Institut für Meteorologie und Klimaforschung,
Karlsruhe Institute for Technology, Campus Alpin

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

PROF. DR. CHRISTOPH WELLER
Institut für Politikwissenschaft, Universität Augsburg

FRANK WERNER
World Environment Center, Augsburg

PROF. DR. KARL-FRIEDRICH WETZEL
Institut für Geographie, Universität Augsburg

PROF. DR. RALF ZIMMERMANN
Institut für Chemie, Universität Rostock, Institut für
ökologische Chemie, Helmholtz Zentrum München

BUCHREIHE STOFFGESCHICHTEN

DAS PERIODENSYSTEM DES ALLTAGS: STOFFGESCHICHTEN

Es gibt Stoffe, die elementar sind für unsere gesellschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Entwicklung. Scheinbar banale Substanzen wie Erde 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 Stoffen und Materialien, die Geschichte geschrieben haben und schreiben. Band für Band entsteht so ein Periodensystem des Alltags.

NEU

Andrea Durry & Thomas Schiffer

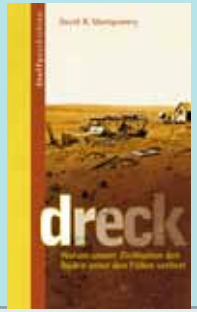
Kakao

Speise der Götter

Stoffgeschichten Band 7

Die europäischen Eroberer Amerikas suchten Gold und Silber – doch weit nachhaltiger als die aus den Kolonien herausgepressten Edelmetalle haben einige Pflanzen und ihre Produkte die Ökonomie der Alten Welt bereichert und umgeprägt. Kakao, gewonnen aus den Bohnen des Kakaobaumes, verdankt sein Aroma einer von den Ureinwohnern Mittelamerikas erfundenen, raffinierten Fermentations- und Zubereitungstechnik. Indianischer Erfindungssinn machte aus den unscheinbaren Bohnen eine unvergleichliche Delikatesse, die bald nach ihrer Ankunft in Europa zahlreiche Freunde fand. Um den Genießerinnen und Genießern ihren Stoff zu verschaffen, entstehen große transatlantische Unternehmungen, wurden im Laufe der Jahrhunderte tausende Patente ersonnen und ungezählte Rezepte erprobt – bis heute. Kakao ist ein Wonnestoff, der die Phantasie beflügelt. Seine bittersüße Geschichte, von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart wird hier erstmals von der Ethnologin Andrea Durry / Schokoladenmuseum Köln und Thomas Schiffer ganz erzählt: mit vielen einzigartigen Bildern und Dokumenten aus der Sammlung des Kölner Schokoladenmuseums.

320 Seiten, oekom verlag München, 2011
ISBN-13: 978-3-86581-137-0



David R. Montgomery

Dreck

Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert

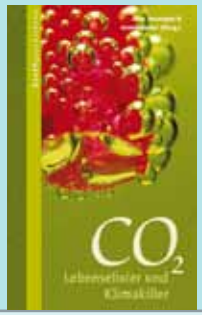
Stoffgeschichten Band 6

Unsere Nahrung wächst aus der Erde. Aber gute, für Ackerbau geeignete Böden werden weltweit knapp. Gute Erde hat als Ressource sicherlich eine unvergleichlich viel höhere Bedeutung als etwa das Erdöl. Dennoch ist unser Umgang mit dem Boden alles andere als nachhaltig. Durch Erosion, die durch konventionelle Landwirtschaft, aber auch durch Entwaldung gefördert wird, gehen jährlich unvorstellbare Mengen guten Ackerbodens verloren. Dieses Buch über den Dreck zu unseren Füßen erzählt auf fundierter Grundlage eine Geschichte der Erde.

"Montgomery hat die Augsburger Buchreihe 'Stoffgeschichten' um eine ebenso faszinierende wie erschreckende Weltgeschichte aus der Perspektive der Bodenerosion erweitert."
FAZ, 30.10.2010

David Montgomery ist Professor für Geomorphologie an der University of Washington.

347 Seiten, oekom verlag München, 2010
ISBN: 978-3-86581-197-4



Jens Soentgen & Armin Reller

CO_2

Lebenselixier und Klimakiller

Stoffgeschichten Band 5

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 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.

„Von ausgewiesen Fachleuten, aber nicht nur für Fachleute geschrieben, bietet dieses Buch hervorragende Einblicke in den Stoffwechsel unserer Welt und die gravierenden Störungen, die ihm durch ungezügelte Verbrennung fossilen Kohlenstoffs zugefügt werden. Der Blick auf den „Klimakiller“ wird hier versachlicht“ … (Spiegel-online, 23.09.09)

301 Seiten, oekom verlag München, 2008
ISBN-13: 978-3-86581-118-9

Luitgard Marschall

Aluminium

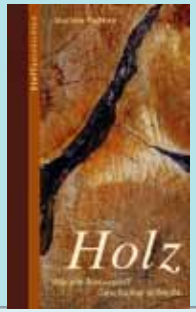
Metall der Moderne

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. Die Wissenschaftsjournalistin befasst sich mit den Wechselwirkungen von Technik, Umwelt und Gesellschaft.

„Luitgard Marschall erzählt in ihrem lesenswerten Buch „Aluminium - Metall der Moderne“ ausführlich den hier nur angedeuteten Stoffkreislauf. Und sachlich, ohne hysterischen Alarmismus, ohne erhobenen Zeigefinger. Die Wissenschaftsjournalistin lässt die Fakten sprechen. “... nach der Lektüre des Buches dürfte klar sein: Das silberne Metall geht uns alle an". (Süddeutsche Zeitung, 06.03.09)

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.

„Der Bielefelder Historiker Joachim Radkau hat mit „Holz. Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt“ die Monografie zu einem Thema vorgelegt, das ihn schon seit Jahrzehnten beschäftigt. Mit seinem stoffgeschichtlichen Ansatz kristallisiert sich auch in der Historiografie ein Thema heraus, das in einem weiteren kulturwissenschaftlichen Rahmen schon 1995 von Simon Schama in seinem Werk „Landscape and Memory“ („Der Traum von der Wildnis“, Kindler 1996) angeschnitten worden ist, und das Hansjörg Küster 1998 in seiner „Geschichte des Waldes“ (C.H. Beck) aus der Sicht des Geobotanikers behandelt hat.“ (Die Welt, 16.06.2008)

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.

Kaffee 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. Ein Essay von Jens Soentgen über die neuesten Entwicklungen der Kaffeewelt ergänzt die Neuausgabe des Werkes von 1934 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.

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

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.

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.

„Ohne Zweifel eines des spannendsten und ungewöhnlichsten Sachbücher des Jahres." (Naturschutz heute, 4/2006)

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

NOTIZEN

IMPRESSUM

Der Jahresbericht 2011 umfasst den Berichtszeitraum
von Januar bis November 2011.

HERAUSGEBER

Prof. Dr. Armin Reller
Prof. Dr. Jucundus Jacobeit
Prof. Dr. Axel Tuma
Dr. Jens Soentgen

REDAKTION

Dr. Jens Soentgen
Michael Hilgers

LAYOUT

Michael Hilgers
2bex Design + Konzept, München
Schrift: Fabiol

WZU Wissenschaftszentrum Umwelt
Universität Augsburg

Wissenschaftszentrum Umwelt
Environmental 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
www.wzu.uni-augsburg.de