

## ITAS NEWS

### Neue Projekte

#### Umweltwirkungen und Marktpotenziale für kombinierte Solarwärme- und Biomassekraftwerke

Mit einem zunehmenden Anteil von Wind- und Solarenergie am Stromangebot gewinnt der Aspekt der Flexibilität des Lastmanagements in Kraftwerken an Bedeutung. Die Frage nach Speicherkapazitäten wird zunehmend wichtig und Kraftwerke müssen immer flexibler auf Änderungen von Stromangebot oder -nachfrage reagieren können. Gegenwärtig ist eine Option der Bau von neuen Spitzenlastkraftwerken, z. B. Pumpspeicherkraftwerke oder Gaskraftwerke. Eine andere Option könnte darin bestehen, lastflexible Staubrennertechnologien einzusetzen, um das Lastprofil für Solarkraftwerke weniger abhängig von der Sonneneinstrahlung zu machen. Hierdurch könnte das Angebot an Strom besser an das zeitliche Nachfrageprofil angepasst werden. Wenn zusätzlich lokal verfügbare regenerative Energieträger wie biogene Reststoffe, die z. B. bei der Produktion von Bioethanol anfallen, eingesetzt werden, könnte die Brennstoffflexibilität weiter erhöht werden. Das Ziel des Projektes „SolComBio“ ist die Entwicklung eines kombinierten Solarwärme- und Biomassekraftwerks. Als Standorte dieses Kraftwerkstyps kommen sonnenreiche Regionen in Südeuropa oder Südamerika, mit entsprechendem regionalem Biomassevorkommen in Frage.

Ziel der von ITAS durchzuführenden Arbeiten ist die Identifizierung und Quantifizierung der Umweltwirkungen sowie der Marktpotenziale für unterschiedliche Ausprägungen des Konzepts im Vergleich zu etablierten Technologien. Die Arbeiten werden die in der Systemanalyse üblichen Werkzeuge, wie Ökobilanz und Lebenskostenanalyse, adaptieren. Auf Basis der Ergebnisse werden robuste Indikatoren für einen erfolgreichen Marktzutritt unter der Nebenbedingung einer akzeptablen Umweltbilanz identifiziert. Neben ITAS sind vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) das Institut für Angewandte Informatik (IAI) und das

Institut für Technische Chemie – Bereich Thermische Abfallbehandlung (ITC-TAB) sowie das Royal Institute of Technology in Stockholm und die Silesian University of Technology in Gliwice an dem Projekt beteiligt. Das im April 2011 gestartete Projekt wird durch KIC InnoEnergy SE (<http://www.kic-innoenergy.com>) gefördert und hat eine Laufzeit von drei Jahren.

(Kontakt: Witold-Roger Poganietz;  
[poganietz@kit.edu](mailto:poganietz@kit.edu))

#### Startup-Projekt zu „Compartmentalised Computer Security“

Im Rahmen der Exzellenzinitiative des KIT wird ein Startup-Projekt gefördert, das sich mit der Isolierung von Betriebssystemen befasst, um unterschiedlich sensible oder riskante Anwendungen voneinander zu trennen. Mit diesem Ansatz sollen die Nutzer die Möglichkeit erhalten, Anwendungen, bei denen mit Virenbefall o. ä. zu rechnen ist, bspw. von besonders vertraulichen Daten zu trennen. Ähnlich können sie ihre normale Office-Umgebung von potenziell unzuverlässigen Anwendungen isolieren. Im Projekt soll hierzu der Ansatz der „Compartmentalisierung“ thematisiert werden. Dabei geht es um die Schaffung von „Compartments“, in denen Betriebssysteme laufen, die jeweils eine „virtuelle Maschine“ zur Verfügung haben. Damit laufen sie nur indirekt auf der tatsächlichen Hardware, deren Ressourcen sie sich, aus eigener Perspektive transparent, mit anderen Programmen in anderen Compartments teilen. Mit diesem Ansatz werden auch Updates von Software erleichtert, weil man den Systemzustand auf leichte Weise sichern und bei Problemen nach dem Update wieder zurückspielen kann. Eine einzelne Anwendung (z. B. Homebanking oder ein Virensch scanner) könnte im Übrigen statt mit einem vollen Windows z. B. mit einem reduzierten Linux laufen.

Grundsätzlich lässt sich ein System zur Compartmentalisierung relativ leicht bauen; solche Systeme sind als „Hypervisor“ oder „Virtual Machine Monitor“ erhältlich. Die großen Probleme bestehen darin, ein System mit einer hochsicheren Isolierung zu bauen, die gegen jegliche Schadprogramme schützt, gleichzeitig aber Schnittstellen zu existierenden Anwendungen hat und zu neuen

Peripheriegeräten erhält. ITAS hat beim EU-Projekt „Open Trusted Computing“ mitgewirkt, in dem die Lösbarkeit dieser Probleme prototypisch gezeigt wurden. Zurzeit entstehen in der Forschung weitere Prototypen und auch erste Produkte, die ähnliche Eigenschaften versprechen.

Im Startup-Projekt sollen diese Prototypen und Produkte im Hinblick auf ihre Sicherheit und ihre Benutzbarkeit untersucht werden. Darüber hinaus sollen weitere technische Optionen mit ihren Vor- und Nachteilen thematisiert werden, um den Nutzer oder einen Arbeitgeber etwa gegen falsche Updates zu schützen.

Im Projekt wird zunächst eine Website mit Hintergrundinformationen zu den Problemen und möglichen Lösungen aufgebaut (<http://www.open-hypervisor.org>). Später soll ein Dialog mit „Stakeholdern“ ermöglicht werden. Das Projekt wird vom ITAS gemeinsam mit dem Institut für Kryptographie und Sicherheit (IKS) des KIT durchgeführt.

(Arnd Weber, [arnd.weber@kit.edu](mailto:arnd.weber@kit.edu))

### **Neue Helmholtz-Allianz erforscht Schnittstellen zwischen Angebot, Infrastrukturen und Nachfrage**

Die Sicht von Verbrauchern soll in Energieszenarien einbezogen werden. Mit diesem Anspruch wurde die Helmholtz-Allianz „Zukünftige Infrastrukturen der Energieversorgung – Auf dem Weg zu Nachhaltigkeit und Sozialverträglichkeit“ gegründet. Anlass und Hintergrund der Allianz ist, dass auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung noch zahlreiche Hürden genommen werden müssen. Diese sind nicht nur technischer Natur: Neue Infrastrukturen wie Stromtrassen, Pumpspeicherwerke oder Windparks müssen auch breite Akzeptanz in der Gesellschaft finden. Um die Sicht der Nutzer rechtzeitig mit einzubeziehen, haben sich vier Helmholtz-Zentren mit weiteren Partnern in der neuen interdisziplinären Helmholtz-Allianz zusammengeschlossen. Die Federführung liegt beim Karlsruher Institut für Technologie (KIT). In dieser Allianz arbeiten Experten aus Technik- und Sozialwissenschaften zusammen und untersuchen die Schnittstellen zwischen technischen und sozialen Faktoren. Ziel ist die Entwicklung von Strategien, über die der Transformationsprozess gelin-

gen kann. Dazu widmet sich die Allianz v. a. der gesellschaftlichen Bedarfs- und Nutzerseite. Dieser Perspektivenwechsel markiert die konsequente Weiterentwicklung hin zu einer interdisziplinären und ganzheitlichen Energieforschung. Ziele der Allianz sind auch, Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft aktiv in die Forschungsarbeit einzubeziehen und zu beraten sowie in der breiten Öffentlichkeit ein besseres Verständnis der komplexen Zusammenhänge im Energiebereich zu etablieren.

An der Allianz sind insgesamt acht Forschungseinrichtungen beteiligt: die Helmholtz-Zentren Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Forschungszentrum Jülich, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) und Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), die Universitäten Stuttgart, Magdeburg und FU Berlin sowie das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung in Mannheim. Die Koordination liegt beim KIT. Die Allianz ist auf fünf Jahre angelegt und hat ein Projektvolumen von insgesamt 16,5 Mio. Euro. Sprecher sind Armin Grunwald, Leiter des ITAS, sowie Ortwin Renn, Direktor des interdisziplinären Forschungsschwerpunktes Risiko und Nachhaltige Technikentwicklung (ZIRN) der Universität Stuttgart.

(Kontakt: Armin Grunwald;  
[armin.grunwald@kit.edu](mailto:armin.grunwald@kit.edu))

« »

### **Rückblick: Nachhaltigkeit – Es bleibt nichts folgenlos!**

Vom 29.7. bis 5.8.2011 fand in den Räumlichkeiten des Saalem International Collage für gut 100 Schülerinnen und Schüler der Klassen 10 bis 13 eine Summer School unter dem Titel „Nachhaltigkeit – Es bleibt nichts folgenlos: Unsere Verantwortung für die Zukunft“ statt. Bei den teilnehmenden Schülerinnen und Schülern handelte es sich um Stipendiaten des Programms „Talent im Land“, das gemeinsam von der Robert-Bosch-Stiftung, der Baden-Württemberg-Stiftung und der Stiftung Bildungspakt Bayern besonders begabte und engagierte Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund fördert. Die Stipendiaten

befassten sich mit sehr unterschiedlichen Themen. Dazu gehören Themen wie „Der schwere Schritt von der Diktatur zur Demokratie. Wie nachhaltig ist die Veränderung im Nahen Osten?“, „Nach der Krise ist vor der Krise? Die Welt der Finanzen oder die Mathematik eines Unternehmens“ oder „Was kann ich für mein Glück? Empirische und philosophische Glücksforschung und ihre lebenspraktische Bedeutung“.

Unter der Leitung des ITAS-Mitarbeiters Volker Stelzer wurde von 13 Stipendiaten das Thema „Die Post-Fukushima-Phase und Nachhaltigkeit. Wie effizient, bezahlbar und realistisch sind die alternativen Energiekonzepte“ bearbeitet. Nach der Einführung in ein konkretes Nachhaltigkeitsbewertungssystem, das auf der Implementierung des „Integrativen Konzeptes Nachhaltiger Entwicklung“ basiert, wurde von den Stipendiaten herausgearbeitet, welche alternativen Energien jeweils für die Länder Deutschland, Volksrepublik Kongo und Brasilien gut oder weniger gut geeignet sind. Neben der Diskussion über die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen regenerativen Energien wurde deutlich, dass unterschiedliche Regionen verschiedene Lösungen benötigen, um ihre zukünftige Energieversorgung nachhaltig zu gestalten. Zu diesen Unterschieden gehören nicht nur die naturräumlichen Potenziale, sondern auch die vorhandene Infrastruktur, Bildungsgrade, Siedlungsdichte und das technologische Niveau eines Landes.

Volker Stelzer

« »

## Zur Verabschiedung von Professor Gerhard Banse

Am 28. Juli 2011 hat Gerhard Banse eine Grenze erreicht: die biografisch und arbeitsrechtlich bestimmte Altersgrenze. So musste er aus dem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse förmlich ausscheiden. Institutsleitung und Kollegen haben ihm zu seinem 65. Geburtstag ein Abschiedskolloquium gewidmet.

Banses wissenschaftliche Ausbildung und Karriere begann in der DDR. Nach Studien der Biologie, der Chemie und der Philosophie war er

von 1974 bis 1991 Mitarbeiter am Zentralinstitut für Philosophie der Akademie der Wissenschaften in Berlin (Ost), wo er 1988 zum Professor ernannt wurde. In jenen Jahren verfasste er, neben einer Vielzahl von Aufsätzen, gemeinsam mit Siegfried Wollgast das Buch *Philosophie und Technik* (Berlin 1979), die bis heute umfassendste Geschichte der deutschen Technikphilosophie. Mit Helge Wendt gab er das Buch *Erkenntnis-methoden in den Technikwissenschaften* (Berlin 1986) heraus, das lange Zeit das einzige Standardwerk zu dieser Thematik war und inzwischen unter Mitwirkung von Armin Grunwald, Wolfgang König und Günter Ropohl unter dem Titel *Erkennen und Gestalten* (Berlin 2006) eine grundlegende Neubearbeitung erfahren hat.

Gerhard Banse hatte seit Beginn der 1990er Jahre unter den Wirren der deutschen Vereinigung zu leiden und nahm zunächst befristete Aufgaben an verschiedenen Institutionen wahr, bevor er 1999 seine zwölf Jahre währende Mitarbeit am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des Forschungszentrums Karlsruhe (heute Teil des Karlsruher Instituts für Technologie) aufnahm. Gerhard Banse ist meines Wissens der einzige Technikphilosoph aus der DDR, der im vereinigten Deutschland seine Karriere schließlich erfolgreich hat fortsetzen können. Das verdankt er, neben freundschaftlichen Verbindungen, die er mit seiner herzlichen Art aufzubauen verstand, vor allem seiner bemerkenswerten philosophischen Qualifikation, die er mit eindrucksvollem Engagement weiter entwickelte, in einem Alter, in dem manche Anderen sich längst mit dem Erreichten zufrieden gegeben haben.

Am Karlsruher Institut hat er etliche Projekte zur Wissenschafts- und Technikforschung betreut, die häufig in internationaler Zusammenarbeit durchgeführt wurden; dabei kamen ihm gute Kontakte zu osteuropäischen Kollegen besonders zustatten. Aus dieser Arbeit sind zahlreiche Aufsatzbände, Konferenzberichte und Beiträge hervorgegangen, mit denen er seinen länderübergreifenden Ruf als produktiver Technikforscher hat festigen können; seine Schriftenliste seit 1999 umfasst mehr als 200 Nennungen. Im Oktober 2011 ist er von der Schlesischen Universität zu Katowice zum Ehrenprofessor ernannt worden.

Wer Gerhard Banse kennt, weiß, dass er im so genannten Ruhestand die Hände nicht in den Schoß legen, sondern weiterhin Tastatur und Maus damit betätigen wird. Das Denken hört nicht mit einer festgelegten Altersgrenze auf. Er wird vor allem seine philosophischen Bemühungen um ein angemessenes Technikverständnis fortsetzen, denen er sich unlängst in dem zusammen mit Arnim Grunwald herausgegebenen Buch *Technik und Kultur* (Karlsruhe 2010) gewidmet hat. Er wird weiter daran arbeiten, wie eine Allgemeine Technikwissenschaft bzw. Allgemeine Technologie sich als übergreifende Transdisziplinwissenschaft von der Technik etablieren kann. Und in Karlsruhe wird man gewiss auch weiterhin seine Erfahrungen und Kontakte in der Technikforschung zu nutzen wissen.

Den Jubilar begleiten herzliche Wünsche für seinen neuen Lebensabschnitt.

Günter Ropohl

« »

## Eine ITAS-Allrounderin geht in den Ruhestand

Im Oktober 2011 ist Christel Kupsch nach über 30 Berufsjahren in den Ruhestand gegangen. Nach dem Studium der Physik und Mathematik an der Freien Universität Berlin trat sie 1978 in die Abteilung für Angewandte Systemanalyse (AFAS) des damaligen Kernforschungszentrums Karlsruhe ein. 1980 bis 1984 war sie Teil des damals fast ganz AFAS umfassenden Teams, das an der „Kohlestudie“, einer großen TA-Studie zum verstärkten Einsatz der heimischen Steinkohle zur Mineralölsubstitution, arbeitete [R. Coenen (Hg.), 1985: Steinkohle – Technikfolgenabschätzung ihres verstärkten Einsatzes in der Bundesrepublik Deutschland. Berlin]. Ihr Themenbereich reichte dabei von der CO<sub>2</sub>-Problematik bis hin zur weiträumigen Ausbreitung und Deposition von Luftschadstoffen. Die in diesem Zusammenhang entwickelten Ausbreitungsmodelle fanden Anwendung in mehreren Folgeprojekten, darunter der operationellen Vorhersage für ferntrans-

portiertem Smog, die zusammen mit dem Deutschen Wetterdienst und dem Umweltbundesamt erstellt wurde. Diese Phase endete Anfang der 1990er Jahre mit dem Herunterfahren veralteter Kohlekraftwerke in den „neuen Bundesländern“. Die Ereignisse der damaligen Umbruchszeit wurden von ihr als alter Berlinerin natürlich mit großem Interesse beobachtet.

Eng verbunden mit dem Namen Christel Kupsch ist die „TA-Datenbank“ – einem vom Forschungsministerium seit Mitte der 1980er Jahren geförderten Projekt zum Aufbau einer Datenbank mit Informationen zu TA relevanten Institutionen, Projekten und Literatur, aus der auch die „TA-Datenbanknachrichten“, Vorläufer der vorliegenden Zeitschrift TATuP, hervorgingen. In der gleichen Zeit wurde von AFAS im Auftrag des Forschungsministeriums die Informationsstelle Umweltforschung eingerichtet – eine Aufgabe, in die Christel Kupsch ebenfalls, wenn auch mehr am Rande, involviert war.

Ein wichtiger Schwerpunkt ihrer Arbeiten in den 1990er Jahren waren TA-Projekte zur Verkehrsproblematik. Es ging dabei u. a. um die „Entwicklung und Analyse von Optionen zur Entlastung des Verkehrsnetzes und zur Verlagerung von Straßenverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger“ oder die Einführung telematikbasierter Verkehrsinnovationen. Von 1999 bis 2002 arbeitete Christel Kupsch im HGF-Strategieprojekt „Schwarzer Rumpf“ mit, in dem ITAS die Umweltverträglichkeit von Rumpfkomponten aus Aluminium- und CFK-Werkstoffen im Verkehrsflugzeugbau verglich.

Seit dieser Zeit bis zu ihrem Ruhestand war sie an ITAS-Forschungsprojekten beteiligt, die Stoffströme im Kontext industrieller Metabolismen zum Thema haben. Hierzu gehörte die vom Umweltbundesamt geförderte „Untersuchung des Einflusses der Mitverbrennung von Abfällen in Zementwerken auf die Schwermetallbelastung des Produkts im Hinblick auf die Zulässigkeit der Abfallverwertung“ sowie Stoffstromanalysen zu Cadmium im industriellen Kreislauf. Seit 2007 hat sie das KIT-Leuchtturmprojekt „Celiment“ systemanalytisch begleitet und wichtige Beiträge zur Analyse von Entwicklungen neuer Low-CO<sub>2</sub>-Zemente geliefert. Nachdem sie sich bis zum Ende ihrer Dienstzeit sehr aktiv in das



Zementprojekt eingebracht hat, hofft das Zementteam auf weitere Kommentare und Zurufe quasi aus dem „off“.

*Gerhard Sardemann, Matthias Achternbosch*

« »

## Neue Kolleginnen und Kollegen

**Winfried Bulach** ist seit Oktober 2011 Doktorand im ITAS. Er ist Chemie-Diplom-Ingenieur und arbeitet zum Thema „Stoffstrommanagement von biogenen Haushaltsabfällen“. Zusätzlich arbeitet er am Projekt „BioEnergieDat“ und führt dort Modellierungen verschiedener Wege zur Verwertung von biogenem Hausmüll durch.

Der Wirtschaftsingenieur **Bernardo Cienfuegos** ist seit Oktober 2011 wissenschaftlicher Mitarbeiter im ITAS und arbeitet zum Thema „Analyse und Optimierung von Transportprozessen im Falle von saisonal fluktuierenden Angeboten an Biomasse zur Beschickung von Kraftwerken“. Er schreibt seine Doktorarbeit an der TU-Darmstadt und kommt aus Chile, wo er sich mit den Problemen von Produktionsplanungen beschäftigt hat.

**Ulrich Dewald** ist seit Oktober 2011 wissenschaftlicher Mitarbeiter im ITAS. Er hat einen Abschluss als Diplom-Geograph und steht kurz vor dem Abschluss seiner Promotion. In dieser untersucht er Marktformierungsprozesse in Innovationssystemen am Beispiel der Photovoltaiktechnologie in Deutschland. Am ITAS wird er sich mit Innovationsdynamiken und den regulatorischen Rahmenbedingungen in der Zementbranche befassen.

Der Politikwissenschaftler und Europarechtler **Camilo Fautz** ist seit Oktober 2011 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im ITAS und arbeitet im Projekt „Global Ethics in Science and Technology“ (GEST). Parallel dazu geht er in seiner angestrebten Dissertation Fragen zur Rolle und Funktion von TA-Verfahren mit Laienbeteiligung in der Governance von Wissenschaft und Technik nach.

**Julia Hahn** hat in Lüneburg Angewandte Kulturwissenschaften mit dem Schwerpunkt „Kul-

turelle Perspektiven der Nachhaltigkeit“ studiert. Seit September 2011 ist sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin im ITAS und arbeitet im BMBF-Projekt „Bürgerdialoge Zukunftstechnologien“.

**Andrea Immendörfer** ist seit November 2011 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im ITAS. Sie wird an politischen Empfehlungen bezüglich der energetischen Sanierung von Stadtteilen, Gebäudeeffizienz und erneuerbare Energien im Rahmen des CONCERTO-Premium-Projektes arbeiten. Zuvor war sie zwei Jahre am Lehrstuhl für Ökonomie und Ökologie des Wohnungsbaus am KIT-Campus Süd sowie bei einer britischen Beratungsfirma für nachhaltige Energiekonzepte und Klimaschutz tätig.

Der Soziologe PD Dr. **Andreas Lösch** ist seit Oktober 2011 wissenschaftlicher Mitarbeiter im ITAS. Seine Schwerpunkte liegen in der Wissenschafts- und Techniksoziologie, Fragen der Technikregulierung und sowie Science-Governance. Beim ITAS wird er u. a. in der Helmholtz-Allianz „Zukünftige Infrastrukturen der Energieversorgung“ mitarbeiten (s. o.). 2010 habilitierte er sich an der TU Darmstadt mit einer Arbeit zur Formierung und Regulierung der Nanotechnologie und ist seither dort Privatdozent. Vor seinem Eintritt beim ITAS war er Vertretungsprofessor für Soziologie/Politologie an der Hochschule Darmstadt und Projektkoordinator am Programm für Wissenschaftsforschung der Universität Basel.

**Yanfeng Lu** ist seit Mai 2011 wissenschaftlicher Mitarbeiter im ITAS. Er arbeitet teilzeitlich im Projekt „Global Ethics in Science and Technology“. Der Chinese ist auf eigene Initiative hin zum Promovieren nach Deutschland gekommen. Er ist ein Doktorand am Institut für Philosophie am KIT und schreibt eine Doktorarbeit zum Thema „Technology in an Alternative Modernity“.

Prof. Dr. **Antonio Moniz** ist Professor an der Universidade Nova de Lisboa (Portugal) und leitet dort u. a. das PhD-Programm „Technology Assessment“. Er ist Gründer der „Portuguese TA network Studies Group on Technology Assessment“ (GrEAT) und war für diverse EU-Programme Projektgutachter. Seit Oktober 2011 ist er Gastprofessor im ITAS. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Themenfeldern „Autonome Systeme in der herstellenden

Industrie“, Robotik sowie Mobilität und Verkehrsintermodalitäten.

**Felix Mwema** ist seit August 2011 wissenschaftlicher Mitarbeiter im ITAS. Er hat einen Masterabschluss „Engineering in Environmental Technology and Management“ (King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok). Sein aktuelles Forschungsfeld sind Kosten und Lebenszyklusanalysen von elektrochemischen Energiespeichersystemen, denen er sich im Rahmen des Projektes AUTOSUPERCAP widmet.

Seit August 2011 ist **Melanie Oertel** als wissenschaftliche Mitarbeiterin im ITAS. Die ausgebildete Diplom-Sozialwissenschaftlerin verfügt zusätzlich über einen water-oriented M.Sc. und in den Projekten „Climate Adaptation Santiago (CAS)“ und „Integriertes Wasserressourcen-Management für die Zielregion Mittel-Java in Indonesien“.

**Carmen Prierer** ist seit Oktober 2011 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im ITAS tätig. Sie arbeitet zum Thema „Food Waste“ und ist an der Erstellung einer Kurzstudie im Rahmen des ITA-Monitoring beteiligt. 2009 hat sie bei ITAS ein Praktikum im internationalen Bürgerbeteiligungsprojekt „World Wide Views on Global Warming“ absolviert und in den Jahren 2010 und 2011 ihre Fallstudie und Diplomarbeit im ITAS-Projekt „Kurzumtriebsplantagen“ angefertigt.

**Dr. Judith Simon** arbeitet seit November 2011 im ITAS. Ihr Forschungsschwerpunkt ist die Analyse der epistemologischen und ethischen Aspekte von IuK-Technologien. Sie leitet zudem ein Austrian-Science-Fund-Projekt zum Thema „Epistemic Trust in Socio-Technical Epistemic Systems“ an der Universität Wien und ist assoziiert am Institut Jean Nicod (Ecole normale supérieure) in Paris.

Die Umweltingenieurin **Simone Wissowski** arbeitet seit dem August 2011 als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin im ITAS. Ihre Themenschwerpunkte sind Rohstoff- und Energiepotenziale von Abfällen. In ihrer Doktorarbeit beschäftigt sie sich mit dem Deponierückbau einer Hausmülldeponie. Speziell die noch möglichen Prozesswege des rückgebauten Abfalls, die Ausbeute des noch verwertbaren Abfalls und der Einsatz des rückgebauten Abfalls zur Energieerzeugung werden untersucht.

## Lehrveranstaltungen im Wintersemester 2011/12

**Gregor Betz** hält am Institut für Philosophie (KIT) das Seminar „David Hume. Eine Untersuchung über den menschlichen Verstand“. Außerdem gibt er die Vorlesung „Einführung in die Wissenschaftsphilosophie“. Auf Basis von Chalmers Wege der Wissenschaft führt diese Lehrveranstaltung in Positionen und Argumente der Wissenschaftsphilosophie ein.

**Christopher Coenen** hält im Rahmen der Ringvorlesung „Einsatzfelder der Zukunftsforschung“ der FU Berlin eine Vorlesung zum Thema „Technikfolgenabschätzung für die Politik“.

**Michael Decker** hält am Institut für Philosophie des KIT das Seminar „Beiträge zur Lösung gesellschaftlicher Probleme: Konzeptionen inter- und transdisziplinärer Forschung“. Vor dem Hintergrund der Rahmenkonzepte der „neuen“ Wissensproduktion (Post-normal science, mode-2-Wissensproduktion, etc.) werden die Möglichkeiten und Grenzen einer transdisziplinären Wissensgenerierung analysiert. Anschließend werden verschiedene methodische Aspekte der Umsetzung inter- und transdisziplinärer Forschung betrachtet und anhand von Beispielen diskutiert.

**Vitaly Gorokhov** hält im Rahmen der LEHRE am „ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale“ die Vorlesung „Technikphilosophie als Technikgeschichte“. Darin werden die thematischen Blöcke „Technik und Kultur“, „Entstehung der Technikphilosophie“, „Technikoptimismus und Technikpessimismus“ sowie „Technologische Risiken“ bearbeitet.

**Armin Grunwald** hält im aktuellen Wintersemester zwei Seminare: Am Institut für Philosophie des KIT zu „Ethischen Fragen der technischen Verbesserung des Menschen“. Inhalt sind die ethischen Fragen, die sich im Anschluss an die Idee der „Converging Technologies“ im Hinblick auf die „technische Verbesserung“ des Menschen ergeben. An der Universität zu Köln gibt er ein Seminar „Technikethik“. Gegenstand ist eine Einführung in die grundlegenden Fragestellungen, Argumentati-

onsmuster, Herausforderungen und praktischen Anwendungen der Technikethik.

**Helmut Lehn** gibt an der Universität Heidelberg das Seminar „Wasser – elementare und strategische Ressource des 21. Jahrhunderts“. Anhand von Fragestellungen aus Baden-Württemberg bzw. der Rhein-Neckar-Region und ergänzt durch Beispiele aus Entwicklungs- bzw. Schwellenländern wird exemplarisch an der Ressource Süßwasser erläutert, wie die Bedürfnisse der heute lebenden Generation erfüllt werden können.

**Rolf Meyer** liest an der Justus-Liebig-Universität Gießen zum Thema „Technology Assessment and Sustainable Development“. Im Rahmen einer Lehrveranstaltung zum Thema „Risk Assessment, Biosafety and Patent Law“ behandelt er die Bereiche TA-Basics, -Approaches und -Institutions. Außerdem werden die Fallstudien „Sustainable Intensification of Agriculture in Developing Countries“ und „Technology Assessment of GM Plants“ diskutiert.

**Antonio Moniz** koordiniert das Doktorandenprogramm „Technology Assessment“ der Faculty of Sciences and Technology an der Universidade Nova de Lisboa (Portugal). In diesem Rahmen bietet er im Wintersemester für Doktoranden im ersten Jahr ein Seminar an, in dem sie u. a. ihre Forschungsthemen definieren oder Methoden der Technikfolgenabschätzung kennenlernen. Für Doktoranden im zweiten Jahr bietet er das Seminar „Methods of Foresight Analysis“ sowie ein weiteres Seminar an, in dem eine Winter School inhaltlich vorbereitet und organisiert wird.

**Liselotte Schebek** bietet eine Blockvorlesung zum Thema „Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment“ an. Diese Vorlesung führt in systemtheoretische und modelltechnische Grundlagen der Stoffstromanalyse und des Life Cycle Assessments ein und findet am KIT-Institut für Industriebetriebslehre und industrielle Produktion statt.

**Constanze Scherz** hält im Rahmen der Ringvorlesung „Sustainable Innovations“ an der Technischen Universität Darmstadt eine Vorlesung zum Thema Technikfolgenabschätzung.

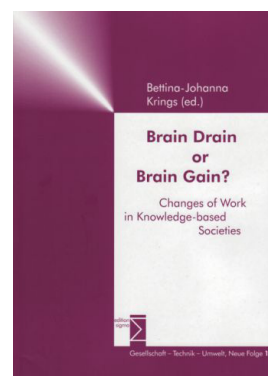
« »

## Publikationen

### Buchpublikation: Brain Drain or Brain Gain? Changes of Work in Knowledge-based Societies

Die gesellschaftstheoretisch orientierte Debatte über Merkmale und Entwicklungstendenzen von Wissensgesellschaften wird seit langem und in vielen Facetten geführt. Große Bedeutung haben dabei die Veränderungen der Erwerbsarbeit und die Verwissenschaftlichung des ökonomischen Systems. Indem Arbeitsprozesse in Daten und Informationen als wissenstechnische Prozeduren übersetzt werden, gewinnt Wissen an Bedeutung in der industriellen und Dienstleistungsproduktion und führt zu neuen Organisationsstrukturen von Ökonomien. Dieser Band greift – angelehnt an aktuelle empirisch ausgerichtete Forschungsarbeiten im europäischen Kontext – zahlreiche Aspekte dieses Wandels auf. Die Beiträge reflektieren ihn übergreifend sowie anhand dreier spezifischer Untersuchungsfelder: Industrie, neue berufliche Qualifikationen sowie Geschlechtergerechtigkeit. Hierbei wird deutlich, dass diese Bereiche durch die technologische und organisatorische Dynamik selbst stark unter Veränderungsdruck geraten sind. Die Schaffung neuer Wissensprozesse ruft komplexe und vielschichtige soziale Prozesse hervor, die nicht generalisierend bewertet werden können, sondern in ihrem jeweiligen Kontext betrachtet werden müssen.

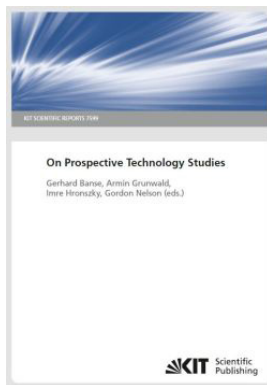
**Bibliografische Angaben:** Krings, B.-J. (Hg.): Brain Drain or Brain Gain? Changes of Work in Knowledge-based Societies. Berlin: edition sigma 2011 (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge 14), ISBN 978-3-89404-944-7, 338 S., engl. Broschüre, € 24,90



## KIT Scientific Report: On Prospective Technology Studies

Technologische Zukunftsforschung, Roadmapping und TA werden in diesem Report aus zwei verschiedenen Blickwinkeln betrachtet. Auf der einen Seite greift er die Perspektive eines Workshops auf, der Ende 2007 in Budapest im Rahmen des „International Forum on Sustainable Technological Development“ abgehalten wurde. Auf der anderen Seite stellt er ausgewählte Vorträge des Symposiums „History of Prospective Technology Studies“ im Rahmen des „XXIII International Congress of History of Science and Technology“ vor (Budapest, Juli 2009).

**Bibliografische Angaben:** Banse, G.; Grunwald, A.; Hronszky, I.; Nelson, G. (Hg.): *On Prospective Technology Studies*. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2011 (KIT Scientific Reports 7599) – Eine elektronische Version des Reports findet sich unter: <http://www.ksp.kit.edu/shop/isbn2shopid.php?isbn=978-3-86644-731-8>



« »

## Neues Dissertationsprojekt

### Beitrag des Einsatzes von Biomasse in Organic-Rankine-Cycle-Anlagen zur dezentralen Energieversorgung – eine Systemanalyse

von Kirsten Biemann, ITAS

#### 1 Einleitung

Energie aus Biomasse hat bereits heute einen nennenswerten Anteil des Endenergieverbrauchs in Deutschland, der auf Bioenergiesubstrate zurückgreift. Dabei entfiel auf die Wärmebereitstellung im Jahr 2007 ein Anteil von 55 Prozent der Bioenergieverwendung. Bis zum Jahr 2030 wird von einer Steigerung der Strom- und Wärmebereitstellung aus biogenen Ressourcen gegenüber 2007 um den Faktor 6 bis 8 ausgegangen. Da Bioenergiesubstrate zumeist relativ niedrige Energiedichten aufweisen, ist ein Transport über weite Strecken nicht sinnvoll und Potenziale zur Nutzung dieser liegen überwiegend im Bereich der dezentralen Energieversorgung (Hauff et al. 2008).

Ein möglicher Anlagentyp zur dezentralen Strom- und Wärmebereitstellung aus Biomasse ist die Organic-Rankine-Cycle-Anlage (ORC-Anlage). ORC-Anlagen können im Allgemeinen in einem Leistungsbereich eingesetzt werden, der für konventionelle Dampfturbinen ökonomisch nicht attraktiv ist. Zudem haben sie gegenüber Dampfturbinen weitere Vorteile: Da mit niedrigerem Kesseldruck gearbeitet werden kann, müssen die Kessel während des Betriebs, im Gegensatz zu den klassischen Wasserdampfkesseln, nicht dauerhaft beaufsichtigt werden. ORC-Anlagen haben mit ihrer (Nenn-)Leistung von 30 bis 100 Prozent ein gutes Teillastverhalten, so dass nur ein sehr geringer Wirkungsgradabfall auftritt. Darüber hinaus eignen sich ORC-Anlagen für schnelle Lastwechsel (Kaltschmitt et al. 2009; Oberberger 2003). Andererseits weisen ORC-Anlagen aufgrund der niedrigen Temperaturen (bis ca. 300° C – konventionelle biomassegefeuerte Dampfkraftwerke arbeiten bei etwa 450°C) vergleichsweise geringe elektrische Wirkungsgrade von maximal 20 Prozent auf. Zudem haben sie einen sehr hohen Stromeigenbedarf, der bei



bis zu 25 Prozent der produzierten Strommenge liegt. ORC-Anlagen sind damit aus energetischer Sicht den konventionellen Dampfturbinen bei der Strombereitstellung unterlegen (Thrän 2011). Um den Gesamtnutzungsgrad zu steigern, werden sie daher ausschließlich als wärmegeführte Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen betrieben. Für einen wirtschaftlichen Betrieb der ORC-Anlage darf eine Volllaststundenzahl von 4.000 Stunden pro Jahr nicht unterschritten werden und es müssen ganzjährig ausreichend industrielle oder private Wärmeabnehmer vorhanden sein (Kaltschmitt et al. 2009). Bei Biomasse nutzenden Anlagen kann eine Konkurrenz mit anderen energetischen und stofflichen Verwertungsmöglichkeiten von Biomasse hinzukommen. Beide Aspekte werfen die Frage auf, ob ORC-Anlagen aus energetischer und umweltrelevanter Sicht tatsächlich eine erstrebenswerte Alternative zu gängigen anderen Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse darstellen.

## 2 Hintergrund

Der „Organic Rankine Cycle“ basiert auf dem thermodynamischen Clausius-Rankine-Kreisprozess, der als (idealisierter) Vergleichsprozess für Dampfkraftwerke dient: In einem Dampfkraftwerk wird das Wasser zunächst von einer Speisepumpe in den Wärmetauscher des befeuerten Kessels gefördert. Hier kommt es zu einer Druck- und Temperaturerhöhung und das Wasser verdampft. Der überhitzte Dampf wird im Anschluss über eine Turbine entspannt, wo er Arbeit verrichtet, bevor er im Kondensator abgekühlt und wieder verflüssigt wird. ORC-Anlagen arbeiten nach ähnlichen Grundprinzipien, jedoch wird hier ein organisches Arbeitsmedium mit niedrigerer Siede- bzw. Kondensationstemperatur als Wasser eingesetzt. Somit kann auch Wärme auf niedrigem Temperaturniveau zur Stromerzeugung verwendet werden. Um eine punktuelle Überhitzung des Arbeitsmediums und gegebenenfalls eine Zersetzung zu verhindern, wird die Verbrennungswärme zunächst einem Thermoölkessel zugeführt, der bei Umgebungsdruck arbeitet. Über einen Wärmetauscher wird in einem zweiten Kreislauf das organische Arbeitsmittel verdampft. Das maximal nutzbare Temperaturniveau im ORC-Prozess liegt je nach Arbeitsmittel bei 70° bis 300°C (Kaltschmitt et al.

2009). Das in Biomasse-ORC-Anlagen eingesetzte Silikonöl hat eine Lebensdauer von mindestens zehn Jahren. Von Nachteil ist, dass es leicht entflammbar ist (Obernberger 2003).

Bisher finden sich ORC-Anlagen bevorzugt in holzreichen Regionen und werden oft in Verbindung mit einem Holzverarbeitenden Betrieb genutzt, der sowohl als Wärmeabnehmer als auch als Brennstofflieferant dient (Kaltschmitt 2002; van Loo 2009).

Die Emissionen einer ORC-Anlage sind mit denen einer konventionellen Dampfturbine vergleichbar, da der ORC-Prozess selbst keine festen, flüssigen oder gasförmigen Emissionen erzeugt. Im Normalbetrieb ist von einem vollständig geschlossenen Kreislauf auszugehen. Somit ist die Hauptemissionsquelle die Biomassefeuerung (Obernberger 2003).

Seit 2004 ist ein starker Anstieg bei den Zubauten an ORC-Anlagen zu beobachten, der sich auch in den nächsten Jahren weiterhin fortsetzen wird. Nach einer Studie des Deutschen BiomasseForschungsZentrums vom März 2011 waren Ende 2010 in Deutschland 79 ORC-Anlagen mit einer Leistung zwischen 0,3 und 3,1 (2x1,55) MWel am Netz (Thrän 2011).

## 3 Ziele

Das Ziel der Arbeit ist, die umweltrelevanten Implikationen einer ORC-Technologie für die regionale Wärme- und Stromversorgung systemisch zu analysieren. Die technischen Rahmenbedingungen schränken den Einsatz einer ORC-Anlage auf einen wärmegeführten Betrieb mit kleinerem geographischem Einzugsgebiet bei geringer Stromausbeute ein. Zudem tritt die ORC-Anlage mit anderen Verwertungsmöglichkeiten von Biomasse in Konkurrenz und kann potenziell zu einer Verstärkung der Konkurrenz um biogene Rest- und Abfallstoffe oder um biogene Primärrohstoffe führen. Beide Aspekte sind entscheidende Einflüsse für die Nutzung von ORC-Anlagen und deren möglichen Beitrag zur dezentralen Energieversorgung.

Die methodische Grundlage für die Arbeit bildet die Ökobilanzierung. Eine Ökobilanz betrachtet alle Input- und Outputflüsse sowie ihre potenziellen Umweltwirkungen über den ge-

samen Lebensweg eines Produkts von der Ressourcenentnahme bis zur Entsorgung. Die vergleichende Ökobilanz stellt zudem verschiedene Produkte hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen einander gegenüber (ISO 2006).

In der Dissertation soll die Prozesskette zur Strom- und Wärmebereitstellung aus Biomasse einschließlich aller vor- und nachgelagerten Prozesse mittels einer ORC-Anlage vollständig betrachtet werden. Analysiert wird der gesamte Lebensweg von der Bereitstellung der Brennstoffe über Anlagenbau und -nutzung bis zur Wärme- bzw. Stromlieferung an den Endnutzer einschließlich der hierzu benötigten Infrastruktur. Die gewonnenen Erkenntnisse über die Umweltwirkungen werden mit anderen Technologien der Biomassennutzung verglichen.

Die Dissertation wird von Prof. Dr. Liselotte Schebek betreut. Interner Betreuer ist Dr. Witold-Roger Pogonietz. Zudem ist die Arbeit in das Projekt „BioEnergieDat“ eingebunden.

## Literatur

*Hauff, J.; Haag, W.; Zywiets, D., 2008: Bioenergie und dezentrale Energieversorgung – Chancen in Deutschland und Europa. Frankfurt a. M.*

*ISO – International Organization for Standardization, 2006: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (DIN EN ISO 14040:2006) vom 3.4.2006*

*Kaltschmitt, M., 2002: Bioenergieträger in Kraft-Wärme- Kopplungsanlagen. Berlin*

*Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H., 2009: Energie aus Biomasse. Berlin*

*Obernberger, I., 2003: BiomasseKWK auf Basis des ORC-Prozesses; <http://www.bios-bioenergy.at/uploads/media/Presentation-Obernberger-ORC-LienzAdmont-2003-11-26.pdf> (download 7.10.11)*

*Thrän, D., 2011: Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse. Deutsches Biomasse-Forschungszentrum gemeinnützige GmbH, Leipzig*

*van Loo, S.; Koppejan, J., 2008: The Handbook of Biomass Combustion and Cofiring. London*

## Informationen zum ITAS

Das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) im Karlsruher Institut für Technologie erarbeitet und vermittelt Wissen über die Folgen menschlichen Handelns und ihre Bewertung in Bezug auf die Entwicklung und den Einsatz von neuen Technologien. Alternative Handlungs- und Gestaltungsoptionen werden entworfen und bewertet. ITAS unterstützt dadurch Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und die Öffentlichkeit, Zukunftsentscheidungen auf der Basis des besten verfügbaren Wissens und rationaler Bewertungen zu treffen. Zu diesem Zweck wendet ITAS Methoden der Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse an und entwickelt diese weiter. Untersuchungsgegenstände sind in der Regel übergreifende systemische Zusammenhänge von gesellschaftlichen Wandlungsprozessen und Entwicklungen in Wissenschaft, Technik und Umwelt. Das Institut erarbeitet sein Wissen vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Probleme und Diskurse sowie anstehender Entscheidungen über Technik. Relevante gesellschaftliche Akteure werden in den Forschungs- und Vermittlungsprozess einbezogen. Außerdem greift das ITAS die Problematik der Bewertung von Technik und Technikfolgen mit wissenschaftlichen Mitteln auf. Die Forschungsarbeiten des Instituts haben grundsätzlich einen prospektiven Anteil. Es geht – im Sinne der Vorsorgeforschung – um Vorausschau der Folgen menschlichen Handelns, sowohl als Vorausschau soziotechnischer Entwicklungen (Foresight) als auch als Abschätzung künftiger Folgen heutiger Entscheidungen. Als Richtschnur gilt, dass die Forschungsergebnisse in unterschiedlichen, alternativen Handlungs- und Gestaltungsoptionen gebündelt und in Bezug auf ihre Folgen und Implikationen rational bewertet werden. Das Internetangebot des Instituts finden Sie unter <http://www.itas.kit.edu>.

