

Institute for
Advanced
Sustainability Studies
(IASS)



IASS

AKTIVITÄTEN 2012–2013



IASS

AKTIVITÄTEN 2012–2013

SCIENCE FOR SUSTAINABILITY



Die erstaunlichen Satellitenaufnahmen in diesem Forschungsbericht sind dem Bildband **one earth — Limitierte Ausgabe** entnommen (ISBN 978-3-902834-16-4), erschienen bei eoVision (www.eovision.at).

one earth zeigt die Schönheit und Vielfalt unserer Welt, aber auch ihre Verwundbarkeit. Die Herausgeber möchten mit diesem Buch das Bewusstsein für die Notwendigkeit eines verantwortlichen Umgangs mit unserer Umwelt erhöhen und die nachhaltige Nutzung von Ressourcen fördern.

INHALT

EDITORIAL 4
UNSER GLOBALES NETZWERK
FÜR NACHHALTIGKEIT 8
KALENDER 2012-2013 10
BEITRAG VON PROF.
ERNST RIETSCHER 12
IASS-PUBLIKATIONEN 13
DAS IASS AUF EINEN BLICK 14
WISSENSCHAFTLER FÜR
NACHHALTIGKEIT 16

TRANSFORMATION DER ENERGIESYSTEME

EIN BEITRAG ZU NACHHALTIGER ENERGIE FÜR ALLE 22-37
TRANSFORMATION ALS GEMEINSCHAFTSWERK:
DIE ENERGIEWENDE 25
STROMTRANSPORT ÜBER GROSSE DISTANZEN 29
TECHNOLOGISCHE OPTIONEN FÜR DIE ZUKUNFT DER ENERGIE 30
DIE ENERGIE DER SONNE SPEICHERN 32
ÜBERBLICK IASS-PROJEKTE 37



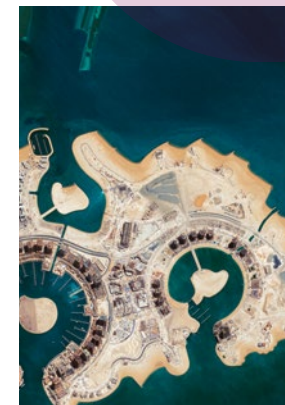
ERDSYSTEME UND RESSOURCEN

DEN UMGANG MIT UNSERER UMWELT VERÄNDERN 38-57
VERLORENEN BODEN ZURÜCKGEWINNEN 40
GLOBAL SOIL WEEK: WISSEN TEILEN, DEN WANDEL FÖRDERN 43
HOHE SEE - HOHE HERAUSFORDERUNGEN 45
BEITRAG VON PROF. REINHARD F. HÜTTL 46
FÜR NACHHALTIGE INTERAKTIONEN MIT DER ATMOSPHERE 47
KLARE SICHT FÜR KATHMANDU 48
BEITRAG VON PROF. HANS JOACHIM SCHELLNHUBER 51
UNSEREN VERÄNDERTEN PLANETEN VERÄNDERN? 53
DEN RESSOURCENVERBRAUCH REDUZIEREN 54
ÜBERBLICK IASS-PROJEKTE 57



ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVEN

TRIEBKRÄFTE UND BLOCKADEN DER NACHHALTIGKEIT
VERSTEHEN 58-69
NICHT NACHHALTIGE GESELLSCHAFTEN: DER EINFLUSS
WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHER THEORIEN 60
GOVERNANCE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG 66
WISSENSDEMOKRATIE 67
ÜBERBLICK IASS-PROJEKTE 69



DAS IASS IN ZAHLEN UND FAKTEN 70-80

STRUKTUR UND GREMIEN 74
AUSGEWÄHLTE VERANSTALTUNGEN 2012-2013 76

„Wie sollen wir den Umweltveränderungen und Herausforderungen des 21. Jahrhunderts begegnen?“

Das Konzept des IASS geht auf das Nobelpreisträger-Symposium „Global Sustainability – A Nobel Cause“ zurück, das 2007 in Potsdam stattfand. Zentrale Themen des Symposiums waren das Problem zunehmender CO₂-Emissionen und der Klimawandel, ein globales Phänomen, das trotz internationaler Bemühungen der letzten Jahrzehnte weiterhin von großer Bedeutung ist. Die Herausforderungen haben sogar noch zugenommen. Der Begriff „Anthropozän“ wurde eingeführt, um dieses neue geologische Zeitalter zu benennen, in dem die Erde durch das kollektive Handeln der Menschheit beeinflusst und immer mehr transformiert wird. Es besteht dringender Handlungsbedarf, um den Herausforderungen des Anthropozäns gerecht zu werden. Auf dem Symposium wurde dies bestätigt und ins Abschlussdokument Potsdam-Memorandum aufgenommen. Darin heißt es:

„Menschliche Aktivitäten wirken heute wie eine quasi-geologische Kraft, die die Funktionsweise des natürlichen Erdsystems tief greifend und unumkehrbar verändert – sollte diese Dynamik nicht rechtzeitig gebremst werden.“

Diese Dynamik adressiert nicht nur nicht nachhaltige Wirtschaftsweisen und Lebensstile. Das Memorandum bezieht sich auch auf die Einsicht, welche Albert Einstein mit den Worten zusammenfasste „[...] die großen Herausforderungen unserer Zeit lassen sich nicht mit denselben Denkweisen lösen, die diese Probleme erst hervorgerufen haben.“ Trotz zunehmenden Wissens

besteht zu oft eine Kluft zwischen unserem Wissen und Handeln, zwischen Wissenschaft, Zivilgesellschaft und politischen Akteuren. Deshalb wird im Potsdam-Memorandum ein neuer Vertrag zwischen Wissenschaft und Gesellschaft gefordert. Ein solcher Vertrag setzt die Kooperation zwischen Wissenschaft und Zivilgesellschaft in einem nie da gewesenen Maße voraus.

Das IASS wurde gegründet, um diesen zukunftsweisenden Ansatz voranzubringen und „alle Quellen unseres Erfindungsreichtums und der Kooperation [zu] erschließen, um den Herausforderungen in den Bereichen Umwelt und Entwicklung im 21. Jahrhundert und darüber hinaus gerecht zu werden“, wie es im Potsdam-Memorandum heißt. Vom IASS verlangt dieser Anspruch eine neue Form der Interaktion zwischen den üblicherweise getrennten Bereichen Wissenschaft und Gesellschaft, um damit die Hindernisse für einen Wandel zur Nachhaltigkeit zu identifizieren und das für ein zielgerichtetes Handeln notwendige Wissen zu schaffen.

Als Forscherinnen und Forscher an einem „Institute for Advanced Studies“ arbeiten wir in interdisziplinären Teams, die mit transdisziplinären Methoden das kritische Potenzial für nachhaltige Lösungen erschließen und einen strategischen Dialog mit Partnern aus Zivilgesellschaft und Politik ermöglichen:

Unsere Vision

ist eine gerechte und friedliche Welt, in der das Verständnis und die Governance des Erdsystems sowie sozialer und wirtschaftlicher Systeme eine nachhaltige Entwicklung für alle ermöglicht. Wir sehen das IASS als Vorreiter eines neuartigen Forschungsansatzes, der Gesellschaften in die Lage versetzt, den Herausforderungen des Anthropozäns nachhaltig zu begegnen.



Von links nach rechts:
Klaus Töpfer,
Carlo Rubbia,
Mark Lawrence

Quelle: IASS/Agentur StandArt

Unsere Mission

ist es, transformatives Wissen für Wege in nachhaltige Gesellschaften zu entwickeln. Dafür forschen wir transdisziplinär, gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft, Gesellschaft und Politik, um Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen für drängende Nachhaltigkeitsfragen zu entwickeln und Entscheidungsprozesse auf nationaler und internationaler Ebene zu unterstützen.

Die Gründung des IASS im Jahr 2009 war eine gemeinsame Initiative der Wissenschafts-

allianz, der Bundesregierung und des Landes Brandenburg. Potsdam wurde als Standort des Instituts wegen der Nähe zur deutschen Hauptstadt gewählt und auch wegen seiner Dichte von Forschungseinrichtungen, die sich mit verschiedenen Aspekten des globalen Wandels befassen. Das Institut nahm seine Tätigkeit mit Beginn der ersten Finanzierungsperiode 2010 auf, und die ersten beiden Jahre waren noch stark der Rekrutierung von Personal und der Entwicklung des Forschungsprogramms gewidmet. 2012 konnten wir die Aufbauphase abschließen und unsere Arbeit konnte volle Fahrt aufnehmen.

Schwerpunkt der Arbeit am IASS ist die übergreifende Frage, wie ein Wandel zu nachhaltigeren Entwicklungen erreicht werden kann. Zwei unserer zentralen Forschungsbereiche, die Transformation von Energiesystemen (Kapitel 1) und das Verständnis sowie die Governance von Erdsystemen und Ressourcen (Kapitel 2), leiten sich direkt aus den im Potsdam-Memorandum genannten Prioritäten ab: Wie können wir nachhaltige Energie für alle ermöglichen, sei es mit technologischen Mitteln oder mit einer anderen Politik und anderen Marktstrukturen? Und wie sollen wir den Umweltveränderungen und den sich daraus ergebenden Herausforderungen des 21. Jahrhunderts begegnen?

In einem dritten Forschungsbereich reflektieren wir verschiedene kulturelle und wirtschaftliche Sichtweisen zu Nachhaltigkeit (siehe Kapitel 3). Wir untersuchen die Frage, wie im Laufe der Geschichte Muster nicht nachhaltiger Entwicklungen entstanden sind und warum sie weiterhin reproduziert werden. Konkret erforschen wir dabei, warum bei gegenwärtigen Problemlösungsansätzen nur selten kulturelle Unterschiede und kulturspezifische Definitionen von ‚Entwicklung‘ berücksichtigt und kulturelle Vielfalt weiterhin als Hindernis für Nachhaltigkeit betrachtet wird, statt als möglicher Förderer.

Seit der Gründung des IASS haben wir in diesen drei Forschungsbereichen etwa 40 Projekte auf den Weg gebracht. In ihrer engen Zusammenarbeit bilden sie die Agenda des Instituts zur Erforschung der Transformation zur Nachhaltigkeit. Von Anfang an haben wir Akteure und Akteurinnen aus Gesellschaft und Politik in unsere Arbeit einbezogen und eine interdisziplinäre und internationale Forschergruppe aus Physikern, Biologen, Chemikern und Ingenieuren, Wirtschaftswissenschaftlern, Historikern, Politikwissenschaftlern, Soziologen, Juristen, Psychologen und Philosophen zusammengebracht. Darüber hinaus laden wir Vertreter eines breiten Spektrums von Disziplinen und Fachkompetenzen aus dem akademischen wie nichtakademischen Bereich als Gastwissenschaftler (Fellows) ein, für eine begrenzte Zeit mit uns zusammenzuarbeiten,

sodass wir von ihren Erkenntnissen über gegenwärtige wissenschaftliche und soziale Entwicklungen und Themen profitieren können. Unsere Fellows verkörpern mit ihren Erfahrungshorizonten ein breites Spektrum von ehemaligen Forschungsinstitutsleitern und Ministern bis hin zu Wissenschaftlern, die noch am Anfang ihrer Laufbahn stehen. Unser Fellowship-System ermöglicht uns, eine sehr breit gefächerte Erforschung von Nachhaltigkeitsfragen mit einem weltweiten Partnernetzwerk zu verknüpfen.

Dieser erste Bericht zu den IASS-Aktivitäten 2012 und 2013 bietet einen Überblick über unsere Arbeit und unsere Leistungen in den ersten beiden Jahren nach Abschluss der Aufbauphase und gewährt einen Ausblick über 2014 hinaus. Das entscheidende Qualitätskriterium für unsere transdisziplinäre Arbeit ist das Maß, in dem wir ganz konkret zu einer Transformation zu nachhaltiger Entwicklung beitragen können. An dieser Stelle möchten wir anhand dreier Beispiele aufzeigen, wie wir Brücken zwischen Wissenschaft und gesellschaftlichen Bedürfnissen bauen, einen strategischen Dialog führen und Potenziale für Wandel erschließen:

- Mit dem Aufbau des Global Soil Forums (siehe S. 40-45) haben wir eine einzigartige Plattform etabliert, auf der ein breites Spektrum von Akteuren aus Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft zusammenfinden, um sich einem drängenden, jedoch oft vernachlässigten Thema zu widmen: dem Verlust an Böden und den negativen Folgen für eine nachhaltige Entwicklung. Gemeinsam mit unseren Partnern treiben wir die Debatte darüber voran und konnten wissenschaftliche Erkenntnisse über die Governance von Böden in laufende politische Prozesse auf europäischer und globaler Ebene einbringen. So hat uns beispielsweise das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft gebeten, in Vorbereitung auf die Verhandlungen über nachhaltige Entwicklungsziele bei den Vereinten Nationen im Jahr 2015 das Thema Böden gemeinsam strategisch zu bearbeiten.

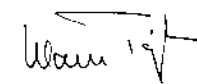
- Wie ein roter Faden zieht sich das Thema Energie durch die Arbeit des Instituts. Wir sind davon überzeugt, dass eine kohärente Energiepolitik nur auf der Grundlage innovativer Technologien den Energie- und Entwicklungsherausforderungen von heute und morgen gerecht werden kann. Jede neue Option muss auf dem sich verändernden Energiesystem aufbauen, mit dem Ziel, praktikable Strategien der CO₂-Emissionsminderung zu finden und Leitlinien für einen Wandel hin zu Versorgungssystemen mit erneuerbaren Energiequellen weltweit zu entwickeln. In dieser Hinsicht hat unsere bahnbrechende Forschung zu Supraleiterkabeln für den Stromtransport (siehe S. 29) Erkenntnisse erbracht, die den Erfordernissen des zukünftigen Stromnetzes und der Einbeziehung erneuerbarer Energien entsprechen. Auch die jüngsten Fortschritte im Bereich der Methanverbrennung ohne CO₂-Ausstoß können hier genannt werden. Sie stehen beispielhaft für den Charakter eines Institute for Advanced Studies.

- In Südasien, wo Luftverschmutzung und Klimawandel zu den drängendsten Umweltproblemen gehören, konnten wir ein Netzwerk von Forschungseinrichtungen, Regierungsbehörden, zivilgesellschaftlichen Organisationen, religiösen Führern und

Unternehmensverbänden aufbauen (siehe S. 48). Im Zentrum unserer Arbeit steht Nepal, das Tor zum Himalaja, wo die regionale Luftverschmutzung auch eine der wichtigsten Wasserquellen Zentral- und Südasiens zu schädigen droht. In einem ersten Schritt in den Jahren 2012 und 2013 waren wir federführend an der zweitgrößten Messkampagne beteiligt, die jemals in Südasien durchgeführt wurde. Das Ziel war, die Hauptursachen von Luftverschmutzung zu finden, ein wichtiger erster Schritt, um effektive Strategien für die Reduzierung der Emissionen zu entwerfen. In der nächsten Phase ab 2014 werden wir gemeinsam mit unseren Partnern realisierbare Optionen für die Verringerung der Luftverschmutzung entwickeln.

Wir sehen diese Aktivitäten als exemplarisch für unsere facettenreiche Arbeit. Im Jahr 2014 wurden diese und viele andere Projekte einer ersten Evaluation durch den deutschen Wissenschaftsrat unterzogen. Da sich im Laufe der Evaluation das Potenzial des IASS und seines weltweit einzigartigen Konzepts der Stärkung der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik bestätigte, werden wir unsere innovative wissenschaftliche Methode weiterentwickeln, um die besten Eigenschaften einer Forschungseinrichtung mit denen einer gesellschaftspolitischen Plattform zu verbinden.

Potsdam, 2014



Prof. Dr. Klaus Töpfer
Gründungs- und Exekutivdirektor



Prof. Dr. Carlo Rubbia
Wissenschaftlicher Direktor



Prof. Dr. Mark Lawrence
Wissenschaftlicher Direktor

UNSER GLOBALES NETZWERK FÜR NACHHALTIGKEIT

Das IASS bietet eine Plattform für Gastwissenschaftler (Fellows), die einen Beitrag zu unseren hochaktuellen Forschungsprojekten leisten können. Wir beziehen die Expertise und das Innovationspotenzial qualifizierter Fellows in unsere Forschung mit ein – vom hervorragenden jungen Wissenschaftler, der am Anfang seiner Laufbahn steht, bis hin zum renommierten Wissenschaftler – und fördern so den wissenschaftlichen Austausch auf höchster internationaler Ebene. Wir bilden Netzwerke und Partnerschaften mit hochrangigen nationalen und internationalen Forschungsinstitutionen auf der ganzen Welt.



PROF. ILAN CHABAY
USA
IASS Senior Fellow seit Februar 2012
Forschungsthema: Entscheidungsfindung und Verhaltensänderung

„Ich arbeite daran, die transdisziplinäre Forschung zu verbessern, um den Wissensaustausch und Entscheidungsprozesse effektiver zu machen und so auf eine nachhaltigere und gerechtere Zukunft hinzuwirken. Dies ist von zentraler Bedeutung für den neuen Ansatz der Future-Earth-Initiative, um die Herausforderungen des globalen Wandels zu beantworten, und ist auch für die weitere Entwicklung des IASS entscheidend.“

IASS FELLOWS



PETRI HAKKARAINEN
Finnland
IASS Senior Fellow von Juni 2012 bis August 2013
Forschungsthema: Erneuerbare Energien

„Die Rolle des IASS als Brücke zwischen Wissenschaft und Politik ist einzigartig, und ich fühle mich privilegiert, dass ich dabei mitwirken konnte. Ich freue mich, dass ich hier die Chance bekam, zum hochpolitischen Projekt der Energiewende zu forschen. Der transdisziplinäre Ansatz des Instituts hat mir wirklich die Augen geöffnet und meine Weltsicht verändert. Inzwischen arbeite ich in der Politikplanung des finnischen Außenministeriums.“



PROF. CHING CHUEN CHAN
Hongkong, China
IASS Senior Fellow von Juli bis September 2012, 2013 und 2014
Forschungsthema: Elektrische Fahrzeuge, Energie und Information

„Das IASS ist ein einmaliges Zentrum für transdisziplinäre und transformative Forschung. Mir hat die Zusammenarbeit mit internationalen Forschern verschiedener Disziplinen bei der Untersuchung der Frage, wie man Lösungen weltweit umsetzen kann, besonders gut gefallen. Der freundliche Austausch in einer schönen Umgebung zwischen zwei Seen war sehr anregend.“



IVONNE LOBOS ALVA
Guatemala
IASS Fellow seit April 2012
Forschungsthema: Nachhaltige Governance für Böden und Landressourcen

„Um Wissenschaft und Politik miteinander zu verbinden, sind innovative Forschungsmethoden gefragt, die sich in die Sprache der Politik übersetzen lassen und beteiligte Akteure zum Handeln motivieren. Am IASS arbeite ich mit Partnern der Europäischen Kommission, der Vereinten Nationen, von NGOs, Regierungen und vielen anderen zusammen, um Strategien für eine nachhaltige Bewirtschaftung von Böden sowie deren Aufnahme in die globale Nachhaltigkeitsagenda zu entwickeln.“



YVONNE WAWERU
Kenia
Alexander-von-Humboldt-Fellow am IASS von September 2012 bis November 2013
Forschungsthema: Erneuerbare Energien

„Ich habe mich vor allem deshalb für das IASS entschieden, weil ich hier an der Schnittstelle verschiedener Disziplinen arbeiten konnte. Der interdisziplinäre Ansatz ist für mich ein innovativer Weg, die Suche nach Nachhaltigkeitslösungen radikal zu verändern. Ich arbeite gegenwärtig als Beraterin bei UNEP in Nairobi zum Thema ökologisches Wirtschaftsrecht für afrikanische Länder.“



PROF. NGUYEN THI KIM OANH
Vietnam
IASS Fellow von Juli bis September 2012
Forschungsthema: Kurzlebige klimawirksame Schadstoffe

„Mir hat das Arbeitsumfeld am IASS sehr gefallen, und mein Aufenthalt war äußerst produktiv: Ich konnte einen Peer-Review-Forschungsartikel und einen Buchbeitrag veröffentlichen. Auch nachdem ich auf meine Stelle als Professorin am Asian Institute of Technology in Thailand zurückgekehrt bin, pflege ich bis heute enge Kontakte mit meinen IASS-Kollegen und arbeite mit ihnen in der Forschung zusammen.“

KALENDER 2012 – 2013

2012

 **7. MÄRZ 2012**

IASS startet die Plattform Energiewende



Quelle: IASS
Das neue TPEC-Team von 2012 mit Projektleiterin Kathrin Goldammer (zweite Reihe, Dritte von links).

 **18. – 22. NOVEMBER 2012**

Erste Global Soil Week (GSW), Berlin



Quelle: IASS/Agentur StandArt
Live-Kochvorführung während der Global Soil Week: Fernsehköchin Sarah Wiener bereitet mit dem IASS-Exekutivdirektor Klaus Töpfer vegetarische, regionale und saisonale Gerichte zu.

 **8. – 21. JULI 2012**

Global Sustainability Summer School



Quelle: PIK, Christine Bounama
Teilnehmer der ersten Global Sustainability Summer School in Potsdam diskutieren die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt.

2013

 **20. – 21. MÄRZ 2013**

Erster Workshop „Oceans in the Anthropocene: Advancing Governance of the High Seas“



Quelle: IASS/Ingenweyen
Der damalige Bundesumweltminister Peter Altmaier (Mitte), IDDRI-Direktorin Laurence Tubiana und IASS-Exekutivdirektor Klaus Töpfer diskutieren über Möglichkeiten für einen besseren Meeresschutz.

 **27. – 31. OKTOBER 2013**

Zweite Global Soil Week



Quelle: IASS/Agentur StandArt
IASS-Direktor Klaus Töpfer (links) und Umweltaktivistin Vandana Shiva entsiegeln anlässlich der Eröffnung der GSW symbolisch den Potsdamer Platz und pflanzen Grünkohl.

 **21. – 23. AUGUST 2013**

Offener Diskussions-Workshop über Climate-Engineering: Perspektiven kleiner Inselstaaten im Pazifik in Suva, Fidschi



Quelle: PaCE-SD/Sarika Chand
Gruppenfoto nach der Eröffnungszeremonie mit (erste Reihe, von li. nach re.) Prof. Elisabeth Holland (Direktorin des Pacific Centre for the Environment and Sustainable Development PaCE-SD bei USP), Prof. John Bythell (Stellv. Vizekanzlers am USP), Esala Nayasi (Direktor der Abteilung Politik und Abkommen/Klimawandel im Außenministerium von Fidschi), Prof. Mark Lawrence (Wissenschaftlicher Direktor, IASS), Achim Maas (IASS) und Katharina Beyerl (IASS).

 **19. – 20. NOVEMBER 2013**

IASS-Workshop zu nachhaltigen Treibstoffen aus Erneuerbaren Energien



Quelle: IASS/Jeske
Teilnehmer: Prof. Carlo Rubbia, Wissenschaftlicher Direktor, IASS (vorn, Zweiter von re.), Dr. Harry Lehmann, Direktor der Abteilung Umweltplanung und Nachhaltigkeitsstrategien, Umweltbundesamt (hinten, Erster von links), Prof. G. K. Surya Prakash, Loker Hydrocarbon Research Institute (vorn, Zweiter von links).

„Advanced“ heißt: immer vorwärts

Konzepte für die Verknüpfung von Gesellschaft und Wissenschaft zu entwickeln und einen neuen Typus des transdisziplinären Forschers zu fördern, sind wichtige Aufgaben für das IASS

Während unser Wissensschatz wächst, gewinnt zugleich die Idee an Schwung, die isolierten Forschungsinseln einzelner Disziplinen zu verbinden und die „Endverbraucher“ wissenschaftlicher Erkenntnisse in diese einzubeziehen. In der biomedizinischen Forschung, aus der ich komme, arbeiten Grundlagenforscher bereits Hand in Hand mit Klinikärzten, um wissenschaftliche Ergebnisse in medizinischen Nutzen zu übersetzen und umgekehrt. Bringt man die Forschung aus dem Labor ans Bett des Patienten, ergeben sich neue Optionen für Diagnose, Therapie und Prävention. Die Gründung des Berliner Instituts für Gesundheitsforschung (BIH) 2013 als Zentrum für translationale Medizin würdigt dieses neue Paradigma.

Auf ähnliche Weise hat das IASS die Aufgabe, die Beziehung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu stärken, um „Heilmittel“ für die drängendsten Probleme der Gegenwart zu finden wie die Wasser-, Nahrungs- und Energiesicherheit und den Klimawandel. Die Umsetzung sowohl von Nachhaltigkeitsforschung in die Praxis wie auch von sozial und politisch relevanten Fragen in die Wissenschaft ist zentral für das IASS. Es wurde – inspiriert durch das Potsdam-Memorandum – als einzigartige Kombination eines Institute for Advanced Studies, einer Denkfabrik und einer Plattform zur Einbeziehung von Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft geschaffen.

Quelle: Tom Maelsa/Berlin Institute of Health



Prof. Ernst Rietschel

Professor Ernst Th. Rietschel ist seit 2009 Vorsitzender der IASS-Mitgliederversammlung.

Er studierte in München und Freiburg Chemie und übernahm 1980 die Leitung des Leibniz-Zentrums für Medizin und Biowissenschaften in Borstel bei Hamburg. Von 2005 bis 2010 war er Präsident der Leibniz-Gemeinschaft. Seit 2013 ist Ernst Th. Rietschel Vorsitzender des Direktoriums des neu gegründeten Berliner Instituts für Gesundheitsforschung (BIH).

Seit seiner Gründung 2009 hat das IASS, wie dieser erste Forschungsbericht zeigt, große Fortschritte bei der Erfüllung seiner Mission gemacht. Ein Institute for Advanced Studies darf sich jedoch nicht auf seinen Lorbeeren ausruhen. Das IASS befindet sich in einem fortlaufenden Prozess der Erneuerung und Reflexion, im Inneren wie auch in der Zusammenarbeit mit den Partnern. Daher möchte ich einen Ausblick auf seine künftige Entwicklung wagen. Das Bedürfnis nach Orientierung bei der Überbrückung der Kluft zwischen Wissenschaft und Gesellschaft bleibt sehr groß, ebenso der Bedarf an Forschern, die sich in beiden Welten zu Hause fühlen. Als Institute for Advanced Studies, das Fellows aus führenden internationalen Einrichtungen anzieht, kann das IASS nicht nur echte transdisziplinäre Forschung fördern. Gemeinsam mit Universitäten kann es zudem an der Ausbildung junger Wissenschaftler mitwirken, die gerne die Grenzen ihres Fachs überschreiten.

Mit seinen engagierten, hervorragenden Forschern und seinem starken Netz an Partnern in Potsdam, Deutschland, Europa und der Welt wird sich das IASS, davon bin ich überzeugt, als herausragende Einrichtung für Nachhaltigkeitsforschung im In- und Ausland weiterentwickeln.

IASS-PUBLIKATIONEN

Im Jahr 2013 initiierte das IASS eine eigene Publikationsreihe mit unterschiedlichen Formaten – Policy Briefs, Fact Sheets, Working Papers, Studien und Themenbroschüren – die für unterschiedliche Zielgruppen konzipiert sind. Die IASS-Schriftenreihe ist darauf angelegt, Debatten zu Fragen der Nachhaltigkeitsentwicklung anzuregen und ein breites Publikum über neue Forschungsergebnisse und Lösungsvorschläge zu informieren.



IASS-SCHRIFTENREIHE

Policy Briefs



Policy Briefs (8–12 Seiten) stellen Optionen und Handlungsempfehlungen zu einem aktuellen, politikrelevanten Thema nachhaltiger Entwicklung vor.

Zielgruppen: Politiker, NGOs, Wissenschaftler

Studien



Studien stellen Forschungsergebnisse (einschließlich Dissertationen) vor und wurden vor ihrer Veröffentlichung einem Reviewprozess unterzogen.

Zielgruppen: Wissenschaftler, Politiker, NGOs, Medien, Wirtschaft

Fact Sheets



Fact Sheets (4–6 Seiten) geben einen Kurzüberblick über die wichtigsten Fakten und den Forschungsstand zu einem aktuellen, politikrelevanten Thema nachhaltiger Entwicklung.

Zielgruppen: Politiker, Zivilgesellschaft, Medien, Wirtschaft

Working Papers



Working Papers präsentieren aktuelle, erste Ergebnisse laufender Forschungsarbeiten, bevor diese begutachtet in Zeitschriften publiziert werden. Ziel ist es, die Debatte anzuregen und Akteure in diese einzubeziehen.

Zielgruppen: Wissenschaftler, Politiker, NGOs, Medien, Wirtschaft

WEITERE PUBLIKATIONEN

Imagebroschüren



Imagebroschüren stellen für eine breite Zielgruppe kurz die wichtigsten Themenfelder und Forschungsprojekte des IASS vor.

Zielgruppen: Politiker, Wissenschaftler, Zivilgesellschaft

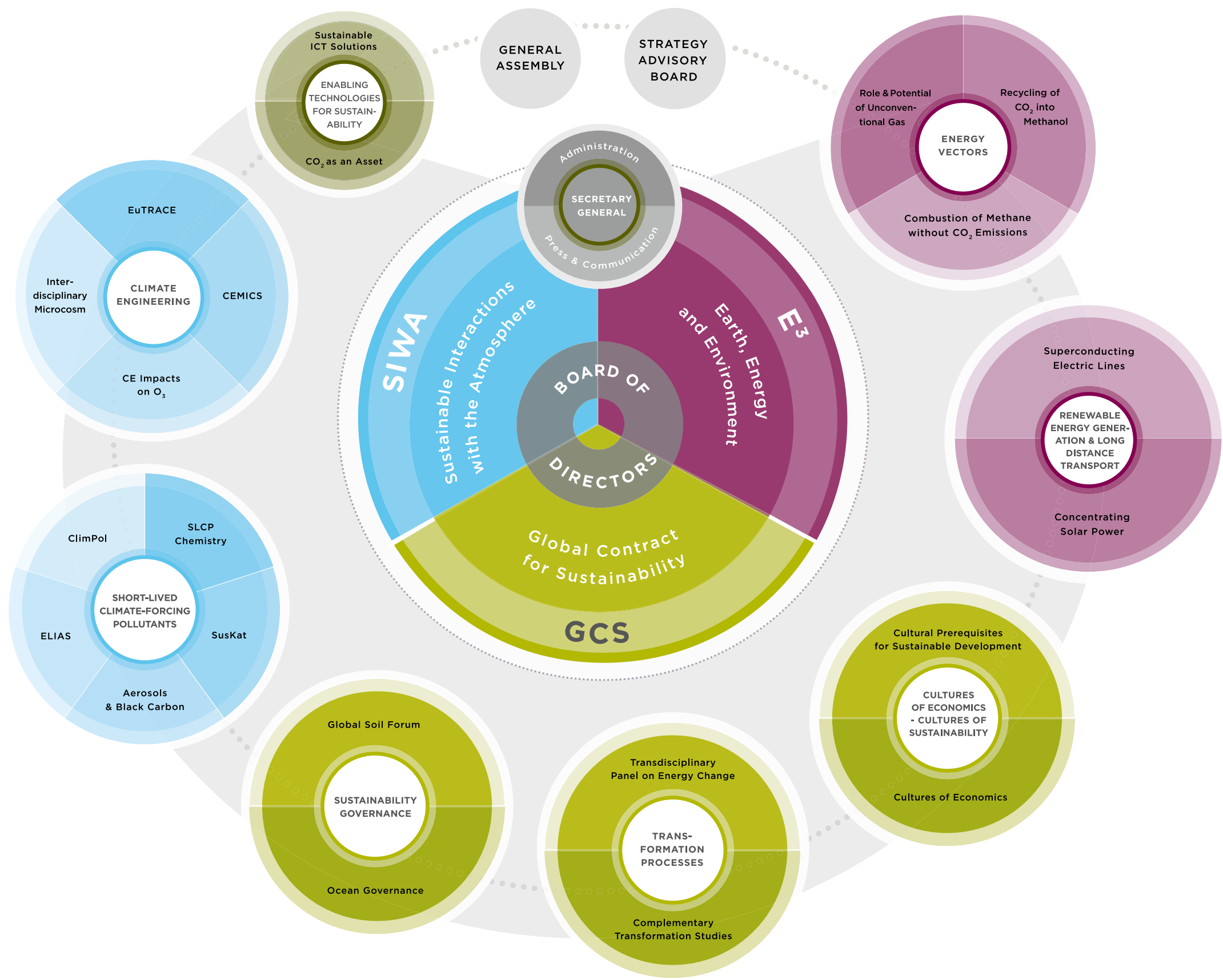
Themenbroschüren



In den thematischen Broschüren bereiten wir ein aktuelles Nachhaltigkeitsthema verständlich und kurzweilig auf, erklären Zusammenhänge und zeigen Lösungs- und Handlungsansätze.

Zielgruppen: interessierte Öffentlichkeit, Politiker, NGOs

DAS IASS AUF EINEN BLICK



Die Nachhaltigkeitsforschung am IASS ist in drei mit einander verbundene Cluster organisiert: **Global Contract for Sustainability**, GCS (Globaler Gesellschaftsvertrag für Nachhaltigkeit), unter Leitung des Exekutivdirektors Prof. Klaus Töpfer; **Earth, Energy and Environment**, E³ (Erdsystem, Energie und Umwelt), unter Leitung des Wissenschaftlichen Direktors Prof. Carlo Rubbia; und **Sustainable Interactions with the Atmosphere**, SIWA (Nachhaltige Interaktionen mit der Atmosphäre), unter Leitung des Wissenschaftlichen Direktors Prof. Mark Lawrence. Ergänzt werden unsere Cluster durch die Plattform **Enabling Technologies for Sustainability**, ETS (Nutzung von Technologien für Nachhaltigkeit).

Unsere Forschungsprojekte profitieren von interdisziplinären Teams und clusterübergreifenden Aktivitäten. So arbeiten beispielsweise die Cluster SIWA und GCS im **Anthropozän-Projekt** und in unserem Projekt **Sustainable Maritime Arctic Transformation** zusammen. SIWA- und ETS-Teams kooperieren bei der Bewertung von **Carbon Capture and Utilisation** (Kohlenstoffabscheidung und -nutzung) mit Forschern aus den Clustern E³ und GCS bei der Arbeit zur Transformation des Energiesystems.

Legende

	Board of Directors
	Secretary General
	Sustainable Interactions with the Atmosphere (SIWA)
	Earth, Energy and Environment (E ³)
	Global Contract for Sustainability (GCS)
	Enabling Technologies for Sustainability (ETS)

WISSENSCHAFTLER FÜR NACHHALTIGKEIT

Über 100 Wissenschaftler aus mehr als 30 Ländern arbeiten in interdisziplinären Forschungsgruppen zusammen, die ein breites Spektrum von Disziplinen der Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften abdecken. Am IASS sind sie Teil unseres innovativen Forschungsansatzes zur nachhaltigen Entwicklung: Wir beziehen relevante gesellschaftliche Akteure von Anfang an in die Entwicklung von Forschungsthemen und -fragen mit ein, ebenso wie bei den Forschungs- und Peer-Review-Prozessen. Auf diese Weise möchten wir erreichen, dass das bei uns generierte und zusammengeführte Wissen für die Gesellschaft nutzbar ist und auch zum Handeln führt.



LORENZO CREMONESE, Geowissenschaft, **MARIANNE PASCALE FLYNN**, Geowissenschaft, **ALEXANDER GUSEV**, Politikwissenschaft, **NICOLA LORENZ**, Geowissenschaft (von links nach rechts)

Unser Projekt: **Die Bedeutung und das Potenzial von unkonventionellem Gas**

Unser Ziel ist es, unser Wissen über Gashydrat-, Schiefergas- und Flözgasvorkommen und die jeweiligen Produktionstechniken zu erweitern. Vorerst liegt der Schwerpunkt unserer Forschung auf der Entwicklung der Schiefergasausbeutung weltweit. In einem ersten Schritt analysieren wir das Potenzial von Schiefergas in Deutschland unter geologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Außerdem untersuchen wir die möglichen Folgen der Schiefergasentwicklung für unsere Gesellschaft, wobei wir auch kontroverse Fragen zu den Umweltrisiken von Fracking und den potenziellen wirtschaftlichen und geopolitischen Auswirkungen berücksichtigen.

MENSCHEN AM IASS



ANNA-MARIA HUBERT, Internationales Recht

Mein Projekt: **Mikrokosmos zu Climate Engineering**

Gezielte Eingriffe in die Erdsysteme, etwa um Auswirkungen des Klimawandels zu kompensieren, würden in Zukunft ein weltweites Umweltmanagement erfordern. Auch jetzt besteht bereits die Notwendigkeit einer vorausschauenden, reflektierten und transparenten Regulierung von Forschung und Entwicklung solcher umstrittener Climate-Engineering-Technologien. Mein Interesse gilt der Frage, wie das bestehende internationale Rechtssystem diesen neuen Herausforderungen gerecht werden kann.



DR. ALBERTO VARONE, Physik

Mein Projekt: **CO₂-Recycling für die Produktion nachhaltiger Treibstoffe**

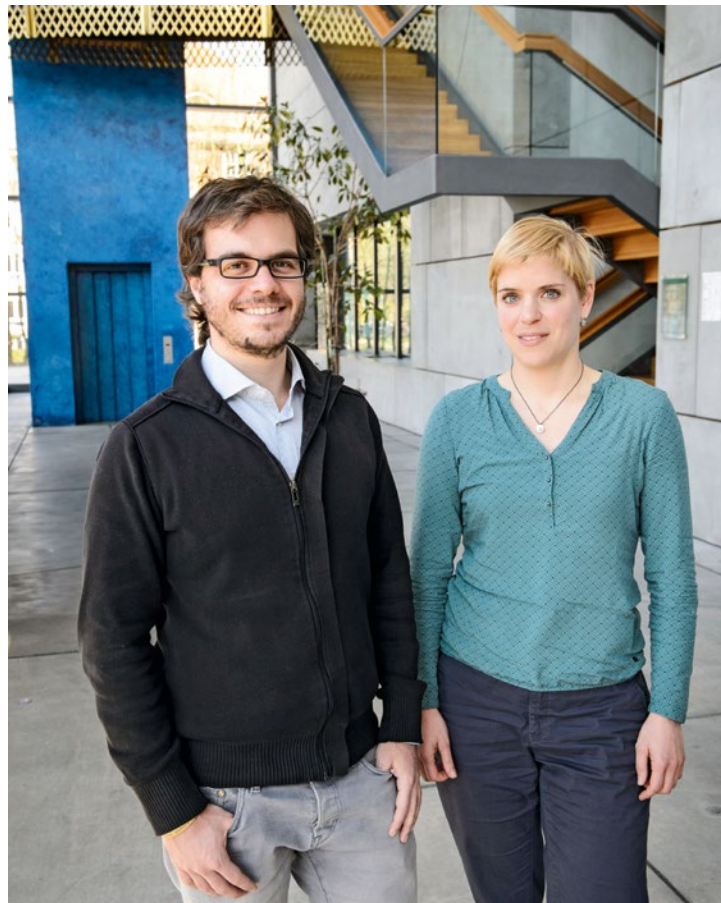
Die Kombination von recyceltem CO₂ mit Strom aus erneuerbaren Energien könnte zur Reduktion der vom Menschen verursachten Treibhausgase beitragen und bislang nicht kontinuierlich verfügbare erneuerbare Energien fördern. Die Nutzung fossiler Brennstoffe würde gesenkt. Ich versuche aktuell, die technologische und wirtschaftliche Nachhaltigkeit von „power-to-liquid“- und „power-to-gas“-Prozessen bei der Energiewende zu bewerten.



DR. HEIKO THOMAS, Physik

Mein Projekt: **Entwicklung von Supraleitern für den Langstrecken-energie-transport**

Energienetze der Zukunft erfordern innovative Technologien, um eine Versorgung auf Basis von vorwiegend erneuerbare Energien zu gewähren. Mein besonderes Interesse gilt den Supraleitern wegen ihrer eindeutigen Vorteile gegenüber Standardtechnologien: größere Effizienz, geringere Größe und womöglich geringere Kosten. Damit sind sie der ideale Kandidat, um den zahlreichen Herausforderungen bei der Bereitstellung nachhaltiger und kostengünstiger Energie gerecht zu werden und auf hohe öffentliche Akzeptanz zu stoßen.



MATHEUS ALVES ZANELLA, Geografie, und **JUDITH ROSENDAHL**, Soziologie

Unser Projekt: **Global Soil Forum**

Viele ländliche Bevölkerungen leben von natürlichen Ressourcen und sind durch globale Veränderungen wie den Anstieg von Lebensmittelpreisen und den Klimawandel besonders gefährdet. Wir untersuchen, wie der Schutz natürlicher Ressourcen verbessert werden kann, um diese Gefährdung zu verringern. Wir glauben, dass die Menschen, die eng mit der armen Landbevölkerung zusammenarbeiten, am besten wissen, wie man diese Probleme löst. Deshalb arbeiten wir mit lokalen Organisationen der Zivilgesellschaft zusammen, um dieses Wissen zu dokumentieren.

MENSCHEN AM IASS



DR. MAHESWAR RUPAKHETI, und **DR. JULIA SCHMALE**, beide Atmosphärenwissenschaftler

Unser Projekt: **Nachhaltige Interaktionen mit der Atmosphäre**

Wir haben beide unsere akademische Laufbahn mit der Untersuchung kleiner Partikel in der Luft begonnen, um unsere Kenntnisse über die Atmosphärenchemie zu erweitern. Beim IASS bauen wir auf diesem Wissen auf, um mehr über die Ursachen und Folgen der Luftverschmutzung in Kathmandu, Berlin und Kirgistan zu erfahren. Gemeinsam mit Partnern vor Ort wollen wir Strategien zur Eindämmung negativer Auswirkungen auf die Gesundheit, die Ökosysteme und das Klima entwickeln. Gegenwärtig ist die Luftverschmutzung durch Schadstoffe der bedeutendste Grund für vorzeitige Todesfälle und Krankheiten.



DR. HARALD STELZER, Philosophie

Meine Projekte: **Mikrokosmos zu Climate Engineering und EuTRACE**

Ich habe die Chance genutzt, in einem interdisziplinären Team zu arbeiten, um mich als Philosoph mit Climate Engineering zu befassen. Aus der Sicht angewandter Ethik und Gerechtigkeit wirft Climate Engineering viele beunruhigende, aber auch interessante Fragen über unsere Beziehungen zu anderen, zukünftigen Generationen und zur nichtmenschlichen Natur auf. Die gemeinsame Suche nach Antworten auf diese Fragen mit meinen Kollegen am IASS kann außerdem die Debatte über globale Umweltprobleme im Anthropozän vorantreiben.

MENSCHEN AM IASS



JEFF ARDRON,
Umweltpolitik, und
KATHERINE HOUGHTON,
Internationales Recht

Unser Projekt:
Die Governance der Meere

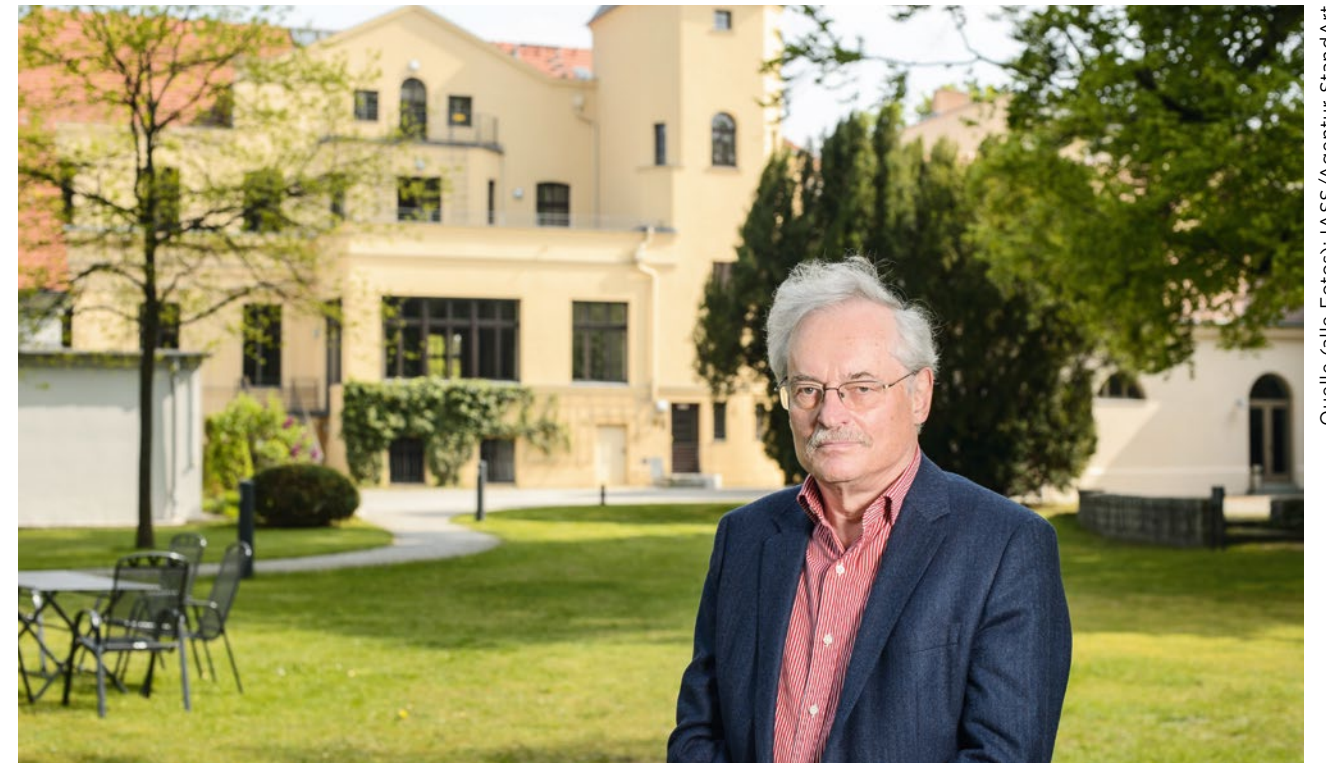
„Aus den Augen, aus dem Sinn“ – das war lange die Haltung, heute betrachten viele Länder die Tiefsee und die Hohe See als letzte Front wirtschaftlicher Entwicklung. Unser Interesse richtet sich darauf, den Schutz der Ozeane zu verbessern, die fast die Hälfte der Erdoberfläche bedecken. Wirtschafts- und Umwelttragödien, wie wir sie in der Vergangenheit erlebt haben, sollen künftig verhindert werden. Wir untersuchen die Rechtsprinzipien, die bessere Nutzung bestehender Institutionen und die Möglichkeiten einer größeren Transparenz.



MANUEL RIVERA, Soziologie

Mein Projekt: **Culture of Economics**

In meiner Forschungsarbeit am IASS geht es in verschiedener Hinsicht um die Voraussetzungen von Nachhaltigkeitslösungen für unterschiedliche Regionen, Gruppen oder Kulturen. Unter anderem gehe ich folgenden Fragen nach: Werden die globalen Nachhaltigkeitsziele an dem Ort (Bogotá) auf fruchtbaren Boden fallen, wo sie entwickelt wurden – und wenn ja, warum? Wie denken die deutschen Parlamentarier über alternative Wachstumskonzepte und was beeinflusst ihre Meinungsbildung? Die große Vielfalt meiner Arbeit ist dabei unvermeidlich – und zugleich eine Herausforderung.



PROF. DR. MARTIN JÄNICKE,
Politische Wissenschaft

Mein Projekt: **Horizontale und vertikale Dynamiken in einem mehrschichtigen globalen System von Klima-Governance**

Um eine nachhaltige Energieversorgung in globalem Maßstab zu gewähren, müssen neue, saubere Energietechnologien entwickelt und rasch verbreitet werden. Aufgrund meiner Forschungen bin ich überzeugt, dass ein solch ambitioniertes Ziel nur im Kontext eines mehrschichtigen globalen Systems von Klima-Governance umgesetzt werden kann.



DR. BARBARA OLFE-KRÄUTLEIN,
Medien und Kommunikation

Mein Projekt: **CO₂ als Wertstoff – Potenziale & Herausforderungen für die Gesellschaft**

Wie kann eine überaus kritische Öffentlichkeit von unkonventionellen Ideen überzeugt werden? Mehrere Jahre lang lag der Schwerpunkt meiner Arbeit auf der Vermittlung komplexer technischer Themen im Industriebereich. Hier am IASS forsche ich zu einem Thema, das eine noch größere Herausforderung darstellt: Obwohl die Verwendung von CO₂ für Kunststoffschäume oder Plastik eine mögliche Nachhaltigkeitslösung darstellt, bleiben die Produkte selbst praktisch unverändert und sind keineswegs „ökologisch“. Auf unserem Weg zu einer nachhaltigeren Lebensweise müssen wir uns mit solchen Paradoxien befassen.



In Spanien wird in diesem Solarpark nahe Sevilla sauberer Strom mit konzentrierter Solarenergie produziert.

01 ■ TRANSFORMATION DER ENERGIESYSTEME

EIN BEITRAG ZU NACHHALTIGER ENERGIE FÜR ALLE

Eine moderne und effiziente Energieversorgung ist eine Grundvoraussetzung für Entwicklung. Die gegenwärtig auf fossile Brennstoffe basierende Energieversorgung verursacht zwei Drittel aller CO₂-Emissionen. Zudem ist sie unwirtschaftlich, teuer und macht Energie nicht für alle Menschen überall auf der Welt zugänglich. Wie können wir den nachhaltigen Umbau des Energiesystems voranbringen und Pfadabhängigkeiten beenden? Welche technologischen Optionen stehen bereit, wie sehen die politischen und sozialen Voraussetzungen dafür aus? Wie können wir Innovationen und Erkenntnisse auf internationaler Ebene nutzbar machen?

Die Bewohner der nordfriesischen Küstengemeinde Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog verstehen sich darauf, die Natur zu ihren Gunsten zu nutzen. Anfang der 1990er-Jahre gründeten diese „Energiepioniere“ den ersten Bürgerwindpark Deutschlands. In den vergangenen Jahren spielte die Gemeinde auch beim Pro-Kopf-Ertrag für Solarenergie immer wieder deutschlandweit in der Spitzenliga der erneuerbaren Energien mit. Erfolg ist ansteckend: Inzwischen ist ganz Nordfriesland zur Modellregion der deutschen Energiewende geworden. An der Küste im Nordwesten gibt es Sonne und Wind in Hülle und Fülle, die Nordfriesen haben sie genutzt, um aus ihrer Region innerhalb weniger Jahrzehnte einen Wirtschaftsstandort für erneuerbare Energien mit einem Umsatz in Millionenhöhe zu machen. Heute drehen sich 679 Windturbinen in der weiten, flachen Landschaft.

Was bei dieser Entwicklung besonders erstaunt:

95%

der erneuerbaren Energiequellen sind in Bürgerhand im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog.

Damit das funktioniert, wurden die Einwohner von Anfang an in die Energiewende einbezogen. Und sie beteiligen sich kontinuierlich und intensiv. Bei der Finanzierung, Planung und Durchführung des Projekts wirken Einheimische aktiv mit und engagieren sich auch bei der Betriebsführung.

Diese von der Gemeinde gesteuerte Initiative ist beispielhaft für die Energiewende: Bundesweit sind fast 87 Prozent der 53 Gigawatt (GW) liefernden Anlagen für erneuerbare Energien nicht etwa im Besitz großer Energieversorger, sondern in der Hand kleinerer Akteure. Fast die Hälfte der Kapazität entfällt auf private Haushalte, Landwirte und Kooperativen. Der Rest verteilt sich auf kleine Unternehmen, unabhängige Projektentwickler sowie Investmentfonds und Banken.

Die starke Diversifizierung der Akteure und Energiequellen im deutschen Energiesystem ist weltweit einzigartig und wirft knifflige Fragen auf.

Wie können wir den Energiemarkt der Zukunft mit so vielen unterschiedlichen Akteuren und hoher Bürgerbeteiligung steuern? Wie lösen wir die vielfältigen technischen Probleme, die sich stellen, wenn der Strommix eines Landes weitgehend von dezentralen, schwankenden Energiequellen wie Wind und Sonne gespeist wird? Wie kann technischer Fortschritt beitragen, unser heutiges höchst ineffizientes und auf fossilen Brennstoffen basierendes Energiesystem nachhaltiger zu machen? Wie muss ein Strommarkt aussehen, der auf erneuerbare Energien setzt?

Mit unserer Forschung begleiten wir diesen Wandel und tragen zu diesem Prozess bei. Fragen und Lösungen zur politischen, ökologischen und sozialen Planung von Energiesystemen sowie zu technischen Innovationen für eine Zukunft mit erneuerbaren Energien stehen dabei im Mittelpunkt.

TRANSFORMATION ALS GEMEINSCHAFTSWERK: DIE ENERGIEWENDE

Der Aufbau nachhaltiger Energiesysteme ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Im September 2011 forderte der Generalsekretär der Vereinten Nation (VN), Ban Ki-moon, Maßnahmen, die bis 2030 eine Welt mit nachhaltiger Energie für alle ermöglichen: Zugang zu modernen Energiedienstleistungen für alle Menschen, die Verdoppelung der globalen Effizienzsteigerungsrate sowie die Verdoppelung des Anteils erneuerbarer Energien am weltweiten Energiemix. Inspiriert von dieser Vision, gründeten wir im März 2012 die **Plattform Energiewende** (TPEC) im Cluster **Globaler Gesellschaftsvertrag für Nachhaltigkeit** (GCS) unter Leitung von Klaus Töpfer, um die nationale und internationale Energiewende wissenschaftlich zu begleiten.

Eine wesentliche Prämisse der Arbeit von TPEC wurde durch die Ethikkommission „Sichere Energieversorgung“ angeregt. Diese 2011 von Kanzlerin Angela Merkel einberufene Kommission unter der Koeitung unseres Exekutivdirektors Klaus Töpfer bestimmte den Kurs für die deutsche Energiewende. Sie betonte, dass eine profunde Umgestaltung der Weltenergieversorgung hin zur Nachhaltigkeit nur als Gemeinschaftswerk gelingen könne. Schließlich sind Energiesysteme mehr als nur technische Gebilde: Die Energiewende ist zugleich ein sozialer, wirtschaftlicher und ökonomischer Transformationsprozess, der auch den technologischen Wandel umfasst und in allen Bereichen Innovationen erfordert.

Deshalb wurde TPEC bewusst als Plattform angelegt, die Experten aus Wissenschaft, Politik, Industrie und Gesellschaft zusammenführt. Dem IASS-typischen transdisziplinären Forschungsansatz folgend, beziehen wir die unterschiedlichen

Akteure in verschiedene Phasen unserer Projekte ein. Gemeinsam mit Politikern, Energiefachleuten, der Wirtschaft und Organisationen der Zivilgesellschaft wählen wir Forschungsfragen aus, entwickeln Empfehlungen und veröffentlichen Ergebnisse. Überdies beziehen wir öffentliche Anliegen schon zu Beginn des Forschungsprozesses ein und nicht erst im Nachhinein. So hoffen wir, Wissen und Vorschläge für eine Energiewende zu generieren, die bezogen auf Umweltauswirkungen, Wirtschaftlichkeit und Bürgerbeteiligung nachhaltig ist.

Unser interdisziplinäres Team prüft aktuelle Daten und Trends in der Entwicklung erneuerbarer und konventioneller Energien. Auf dieser Basis erarbeiten wir technische und sozioökonomische Alternativen zum heutigen Energiesystem. Wir tragen zur wissenschaftlichen Diskussion bei und wollen zudem eine breite öffentliche Debatte zu folgenden Fragen anstoßen: Welche Finanzierungsmechanismen sind künftig für erneuerbare Energien möglich? Wie tragen wir als Gesellschaft die Kosten der Energiewende? Wie stellen wir uns ein nachhaltiges Energiesystem vor? Und: Wie können wir eine sozial verträgliche, nachhaltige Energiewende erreichen, die als Modell für andere Gesellschaften dienen kann?

Debatten über die Zukunft der Energie sind häufig kontrovers, da sich zahlreiche Akteure mit gegensätzlichen Ansichten und Interessen gegenüberstehen.

Um diese in den Dialog zu bringen, haben wir Workshops und andere Veranstaltungsformate zur Energiewende in Deutschland mit Energiewendexperten aus Europa und anderen Kontinenten organisiert. Die Ergebnisse flossen

Der Weg zur deutschen Energiewende

1970er

Die Ölkrise führt zur Suche nach alternativen Energiequellen. Die Bundesregierung sieht in der Atomkraft eine Lösung. In der Gesellschaft formieren sich Anti-AKW- und Bürgerbewegungen für alternative Energien.

1980er

Anti-Atom-Proteste nehmen zu. Die Grünen ziehen erstmals in den Bundestag ein und setzen Umweltthemen auf die nationale Agenda.

1982

Das Freiburger Öko-Institut veröffentlicht einen Fahrplan, mit dem erneuerbare Energien Kernkraft und fossile Brennstoffe ersetzen könnten. Diese Vision nennt es „Energiewende“.



Quelle: euroluftbild.de/Flonline

Der Wechsel von fossilen Brennstoffen zu erneuerbaren Energien ist entscheidend für die Reduktion der CO₂-Emissionen.

KAPITEL 01: TRANSFORMATION DER ENERGIESYSTEME

in Bücher, IASS Studien und IASS Policy Briefs mit Empfehlungen für Entscheidungsträger, die alle auf unserer [Website](#) veröffentlicht werden. Auf der politischen Ebene haben wir z. B. über verschiedene Implikationen der Energiewende mit der Landesregierung von Brandenburg und dem polnischen Präsidialamt diskutiert.

Strommärkte neu denken

Die Frage der Gestaltung des Strommarkts beherrscht seit zwei Jahren die deutsche Energiedebatte. Mit der Energiewende wächst der Anteil schwankender Energiequellen wie Wind und Sonne, die nur begrenzt auf Preissignale aus dem Strommarkt reagieren können. Für diese Erneuerbaren entstehen im Vorfeld der Stromerzeugung zwar hohe Kosten (Kapitalkosten), danach aber buchstäblich keine Produktions- oder Grenzkosten. Deshalb müssen wir die Grundprämissen des heutigen Strommarkts überdenken. Gemeinsam mit der TPEC-Arbeitsgruppe **Das Marktsystem für erneuerbare Energien**, in der Vertreter aus Universitäten, Verbraucherverbänden, Energieunternehmen, Stiftungen und Behörden mitwirken, entwickelten wir ein Marktdesign für die Energiewende (erschieden als [IASS-Studie im April 2014](#)). Dieses erleichtert den kontinuierlichen Ausbau der erneuerbaren Energien durch hohe Flexibilität im Energiesystem, indem schwankende Energiequellen wie Wind und Sonne bevorzugt werden. Schon heute erzeugen diese Strom zu Kosten, die dem Vergleich mit neuen konventionellen Kraftwerken standhalten.

Für die Flexibilisierung des Energiesystems ist die Frage des Lastmanagements maßgeblich, also der Prozess, der das Stromangebot im Netz mit der Nachfrage in Einklang bringt. Je höher der Prozentsatz an schwankenden erneuerbaren Energiequellen im Gesamtmix, umso dringlicher wird dieses Problem. Das IASS arbeitet intensiv

am Lastmanagement und bindet dazu das Wissen verschiedener nationaler und internationaler Akteure ein. Finanziert durch die Transatlantic Climate Bridge, sind wir mit Experten aus den USA, die über ihre Erfahrungen mit dem Lastmanagement berichteten, in den Dialog getreten. Die Ergebnisse erschienen als [IASS Working Paper](#).

In den vergangenen Jahren löste die Debatte um „Energiearmut“ in Deutschland Kontroversen aus: Wegen steigender Strompreise infolge der EEG-Umlage müssen auch Haushalte mit niedrigem Einkommen einen wachsenden Anteil ihres Geldes für Strom ausgeben. Gemeinsam mit Experten vom Wuppertal Institut, dem European Institute for Energy Research und dem Umweltbundesamt haben wir die Analysen **„Beiträge zur sozialen Bilanzierung der Energiewende“** veröffentlicht. Wir hatten hierzu Vertreter gesellschaftlicher Gruppen wie etwa den Mieterbund aktiv einbezogen, da insbesondere Mieter die Last der Energiewende tragen.

Unser Vorschlag zur Finanzierung der erneuerbaren Energien

Als mögliches Finanzierungsmodell für langlebige Wirtschaftsgüter und Infrastrukturen hat der von IASS-Exekutivdirektor Klaus Töpfer und TPEC vorgeschlagene Innovationsfonds erhebliches Interesse geweckt. Welche Vorteile hätte ein solcher Fonds, und wie würde er praktisch funktionieren? Bisher wurden die Entwicklungskosten für erneuerbare Energien in Deutschland über die EEG-Umlage weitgehend von den Stromkunden bezahlt. Diese Umlage ist für einen Zeitraum von 20 Jahren von dem Tag an vorgesehen, an dem die Anlage zur Erzeugung erneuerbarer Energie ans Netz geht. Seit ihrer Einführung wurden technische Innovationen möglich, die zu einer erheblichen Kostensenkung für Strom aus Sonne und Wind

1986

In einem von vier Kernreaktoren in Tschernobyl (Ukraine) kommt es zur Kernschmelze. Wenige Wochen später wird das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gegründet.

1990

Deutschland verpflichtet sich zu einer nationalen CO₂-Reduktion um 25 Prozent bis 2005 (im Vergleich zu 1990).

1991

Das Stromeinspeisegesetz tritt in Kraft. Es legt Einspeisevergütungen für Strom aus erneuerbaren Energien fest und schreibt vor, dass Öko-Energie gegenüber konventionellen Quellen Vorrang genießt.

führten. Dies hat sich jedoch nicht in niedrigeren Stromrechnungen für Privatkunden niederschlagen. Daher entsteht der Eindruck, Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sei wesentlich teurer als aus konventioneller Energie. Der von uns vorgeschlagene Fonds könnte die Kosten technologischer Innovationen vom Verbraucher auf einen dafür vorgesehenen Fonds verlagern. Auf diese Weise würden die Kosten der Energiewende gerechter verteilt. Noch wichtiger: Dies würde auch anderen Ländern signalisieren, dass Solar- und Windkraftanlagen heute vom Preis her mit konventionellen Kraftwerken konkurrieren können.

Je mehr erneuerbare Energien, desto mehr CO₂-Emissionen?

Der stetig wachsende Anteil der erneuerbaren Energien geht mit einem Paradox einher: Jährlich werden zwar mehr als 1.000 neue Windturbinen gebaut, dennoch war der CO₂-Ausstoß des deutschen Energiesektors in den vergangenen beiden Jahren nicht rückläufig. Im Gegenteil: die deutschen Treibhausgasemissionen sind 2013 um 1,2 Prozent gestiegen. Das hängt mit der billigen Kohle zusammen, aber auch mit den zu niedrigen Preisen für Emissionszertifikate.

Ohne zusätzliche Maßnahmen wird Deutschland sein Ziel verfehlen, die Emissionen im Vergleich zu 1990 bis 2020 um 40 Prozent zu senken.

Wir haben deshalb die mögliche Einführung eines international erprobten Instruments – Obergrenzen für CO₂-Emissionen von Kraftwerken – in Deutschland sowie die politischen und rechtlichen Auswirkungen analysiert. Gemeinsam mit dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) und der Technischen Universität Berlin (TU Berlin) haben wir für Vertreter aus Politik, Energiebranche, Fertigungsindustrie, Umweltschutzgruppen und Forschungsinstituten einen entsprechenden Vorschlag vorgelegt. Das hat der öffentlichen Debatte zum Umbau des Energiesystems und zur Zukunft von Kohlekraftwerken neuen Schwung gegeben.

Ein Wissensnetzwerk

Die Zusammenarbeit mit anderen nationalen Forschungsplattformen ist für uns unverzichtbar. So haben wir mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) und der Max-Planck-Gesellschaft das Forschungsforum Energiewende gegründet. Professor Klaus Töpfer gehört dem Kuratorium des von den deutschen Wissenschaftsakademien initiierten Projekts Energiesysteme der Zukunft an und leitet zudem den Rat der Agora Energiewende, einer Initiative der Stiftung Mercator und der Europäischen Klimastiftung. Als Teil dieses Netzwerks können wir die maßgeblichen praktischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Energiewende zusammenführen.

1990er

In den Kommunen ergreifen Bürger die Initiative und dezentralisieren die Energieversorgung: Im Norden geht der erste „Bürgerwindpark“ ans Netz, die Einwohner von Schönau im Schwarzwald kaufen das lokale Stromnetz und werden zum ersten Öko-Stromanbieter des Landes.

1997

Im Rahmen des Kyoto-Protokolls verpflichtet sich Deutschland, seine Emissionen bis 2012 um 21 Prozent zu reduzieren (im Vergleich zu 1990).

STROMTRANSPORT ÜBER GROSSE DISTANZEN

Häufig sind die Orte mit dem höchsten Energieverbrauch Hunderte oder gar Tausende Kilometer von den Orten entfernt, wo erneuerbare Energie am wirtschaftlichsten erzeugt wird: den sonnenreichen Wüsten für Solarenergie oder dem offenen Meer für Offshore-Wind. Bei solchen Distanzen fordert der elektrische Widerstand einen hohen Preis: Zwei bis fünf Prozent des Stroms bleiben aufgrund des Widerstands bei einer HGÜ-Überlandleitung von 1.000 Kilometern auf der Strecke. Bei den üblichen unterirdisch verlegten HGÜ-Kabeln sind die ohmschen Verluste noch höher (bis zu zehn Prozent). Überdies stößt der Bau neuer Stromtrassen oft auf heftigen öffentlichen Widerstand. Und konventionelle Erdkabel sind zwar nicht zu sehen, dafür aber sehr teuer.

Unter Leitung von Professor Carlo Rubbia arbeiten Forscher in unserem E³ Cluster an der Entwicklung einer Alternativlösung: supraleitende Kabel, die Strom ohne Leistungsverlust übertragen. In einer Testanlage am CERN in Genf führten wir Experimente mit zunehmend längeren Kabeln bei unterschiedlichen Temperaturen und Strombereichen durch. Anfang 2014 gelang der Durchbruch, als unser 20 Meter langer Kabelprototyp eine Stromstärke von 20.000 Ampere transportierte – Weltrekord für Supraleiter. Die Dimensionen des Kabels mit Kühlmantel – 16 Zentimeter im Durchmesser – waren ebenso beeindruckend wie die transportierte Stromstärke. Supraleiter nutzen die fundamentale Veränderung unterhalb einer gewissen Temperaturschwelle in einigen Leitern. Das Phänomen wurde vor über 100 Jahren entdeckt, als sich zeigte, das Quecksilber bei 4,2 Kelvin (–268 °C) zum Supraleiter wird. Seither gab es zahlreiche Anwendungen, vom Teilchenbeschleuniger bis zur medizinischen Bildgebung.

In den letzten 30 Jahren haben neue Entdeckungen den Weg zur Nutzung der Supraleitfähigkeit für den Stromtransport geebnet. Man fand Materialien mit höheren „kritischen Temperaturen“, mit denen Nullwiderstand leichter und billiger zu erreichen ist. Zum Beispiel können sogenannte Hochtemperatursupraleiter (HTS) mit Flüssigstickstoff auf 77 Kelvin (–197 °C) gekühlt werden. Allerdings sind HTS relativ teure Keramikmaterialien, die sich nicht zu flexiblen Drähten verarbeiten lassen. Zusammen mit dem CERN und dem Karlsruher Institut

für Technologie (KIT) untersucht das IASS den Einsatz eines unlängst entdeckten Supraleiters: Magnesiumdiborid, MgB₂. Die Betriebstemperatur für MgB₂ liegt bei niedrigen 15 bis 20 Kelvin (–253 bis –258 °C), das heißt, statt – oder neben – Flüssigstickstoff ist Flüssighelium oder Flüssigwasserstoff für eine ausreichende Kühlung nötig. Als einfache chemische Verbindung aus Rohstoffen, die in der Natur reichlich vorkommen, ist MgB₂ dennoch ein starker Kandidat für den Stromtransport über lange Strecken: Es ist leicht und kostengünstig in großen Mengen herzustellen und eignet sich für die Produktion runder Drähte. MgB₂ könnte also der Durchbruch beim Stromtransport sein.

Um die Betriebstemperatur zu halten, werden Supraleiter in eine mit kryogener Flüssigkeit gefüllte Isolierhülle gepackt. Deshalb sollte man sie unterirdisch verlegen. Im Vergleich zu Überlandleitungen hätten Supraleiter also kaum Einfluss auf das Landschaftsbild. Erdkabel sind überdies vor Extremwetterereignissen geschützt, erzeugen keinen Lärm und verbrauchen weniger Fläche.

Zudem bieten Supraleiter Vorteile gegenüber heute üblichen Stromleitungen. Sie vermindern nicht nur Widerstandsverluste, sondern erzeugen auch sehr wenig Wärme. Damit haben sie einen klaren Vorsprung gegenüber Standard-HGÜ-Kabeln, die durch die Abgabe von Wärme die Böden beeinträchtigen. Ihre vergleichsweise kompakte Größe ist ebenfalls ein Plus: Wir nehmen an, dass für die Verlegung eines 800 Kilometer langen 4-GW-MgB₂-Kabels nur ein Kanal von 30 Zentimetern Durchmesser notwendig wäre, viel weniger also als bei konventionellen HGÜ-Kabeln ähnlicher Leistung.

Unser Supraleiter ist auch wirtschaftlich attraktiv. Im jetzigen Entwicklungsstadium lassen sich die Kosten zwar nicht präzise beziffern. Erste Schätzungen zeigen, dass MgB₂-Kabel um ein Mehrfaches billiger wären als Standard-HGÜ-Kabel und möglicherweise mit HGÜ-Überlandleitungen konkurrieren könnten. Unsere Forschung kann Supraleiter nun aus der Phase der Prototypen herausführen. Wir haben Kontakte zu Industrie und Netzbetreibern aufgebaut, die an unserer Entwicklung Interesse zeigen. Unsere Vision: Im kommenden Jahrzehnt den verlustlosen Stromtransport über lange Entfernungen durch Supraleiter Alltag werden zu lassen.

TECHNOLOGISCHE OPTIONEN FÜR DIE ZUKUNFT DER ENERGIE

Die Erfolgsgeschichte der erneuerbaren Energien in Deutschland, illustriert etwa durch das Beispiel Nordfrieslands, hat zu neuen Herausforderungen geführt: Um Energie aus dem windreichen Norden in den energiehungrigen Süden zu bringen, muss das Stromnetz im nächsten Jahrzehnt erheblich ausgebaut werden: Bis 2023 müssen 4.900 Kilometer an neuen Leitungen entstehen und die Kapazität um 16 Gigawatt (GW) wachsen. Vier neue Nord-Süd-„Stromautobahnen“ sind derzeit geplant. Die Gesamtkosten dürften bei 20 Milliarden Euro liegen.

Der Bau neuer Überlandleitungen stößt auf wachsenden öffentlichen Widerstand, getrieben von der Sorge um die Auswirkungen auf Landschaft und Umwelt.

Diese Stromleitungen sind massive Bauwerke mit großem Landverbrauch bei hohen Grundstückskosten, sie verändern die Landschaft dauerhaft und hinterlassen einen massiven ökologischen Fußabdruck. Die geplanten Leitungen werden durch Biosphärenreservate und Wohngebiete führen. Hochspannungsmasten unweit von Wohnhäusern wecken Bedenken wegen des Lärms und elektromagnetischer Felder. Überall im Land fordern besorgte Bürger, Gemeinden und Umweltgruppen Alternativen.

Überdies wachsen bei konventionellen Hochspannungsgleichstromleitungen (HGÜ) die Widerstandsverluste mit ihrer Länge. Sie sind als neue „Stromautobahn“ kaum geeignet.

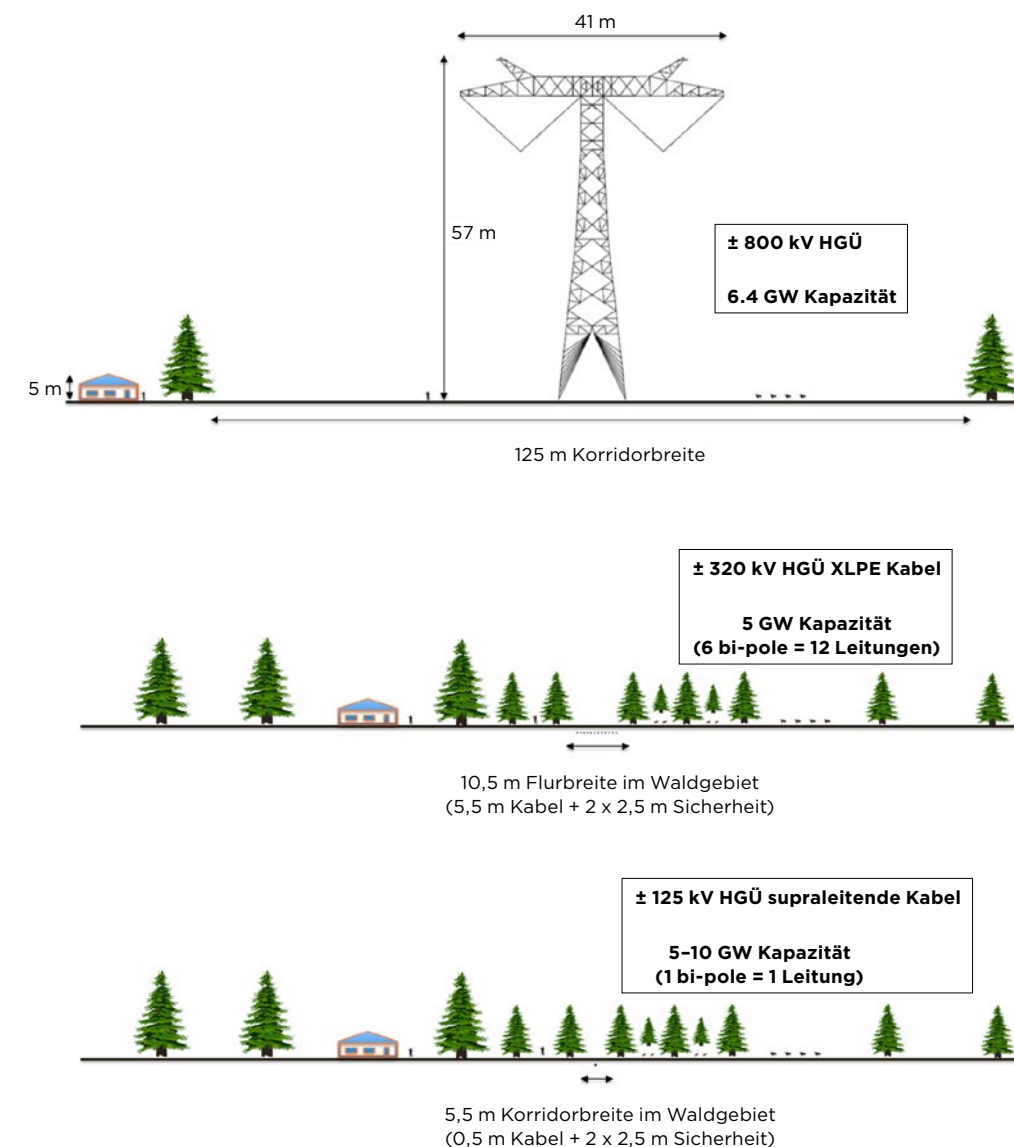
Ab in den Untergrund mit großen Strommengen

Eine solche Lösung wird derzeit von unserem Forscherteam im Cluster *Erdsystem, Energie und Umwelt* (E³) unter Leitung des Wissenschaftlichen Direktors und Nobelpreisträgers Prof. Carlo Rubbia entwickelt. Im Forschungsprogramm *Entwicklung von Supraleitern für den Langstreckenenergie transport* prüfen wir die Möglichkeit, Standard-HGÜ-Überlandleitungen und -kabel durch DC-Supraleitkabel auf der Basis von Magnesiumdiborid (MgB₂) zu ersetzen. (siehe Textbox S. 29)

Der Hauptvorteil liegt auf der Hand: Supraleitfähigkeit ermöglicht den Transport großer Strommengen ohne Widerstandsverlust. Überdies wäre der ökologische Fußabdruck einer Supraleitung sehr viel kleiner als bei der klassischen Technik. In Zusammenarbeit mit der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN) und dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wurde der Prototyp unseres Supraleiters unter Laborbedingungen mit vielversprechenden Resultaten konstruiert und getestet. Wir erwarten, dass Supraleitkabel problemlos eine Kapazität von zwei bis zehn GW oder mehr erreichen können. Zum Vergleich: Ein typisches Kernkraftwerk hat eine Erzeugungskapazität von einem GW.

Nach intensiven Kontakten mit der Industrie und Netzbetreibern reichte eine Arbeitsgruppe 2013 im siebten Forschungsrahmenprogramm der EU (FP7-ENERGY-2013-2) einen Vorschlag zur Entwicklung des Prototyps einer Supraleitung in Zusammenarbeit mit europäischen Herstellern und Netzbetreibern ein. Das Projekt sieht eine Demonstration der Technologie unter realistischen Betriebsbedingungen vor, wurde von der Europäischen Kommission 2013 offiziell angenommen und startete im Herbst 2014.

Visuelle und ökologische Auswirkungen verschiedener Energieübertragungsmöglichkeiten



Die Abbildung zeigt die notwendigen Installationen und visuellen Auswirkungen der unterschiedlichen Hochspannungsleitungstypen.

Für die Standardüberleitungen (Abbildung oben) sind 50 bis 90 m hohe Mäste auf Intervallen von 400 m und einer Korridorbreite von bis zu 250 m vorgesehen.

Die Standarderkabel (Abbildung Mitte) benötigen i. d. R. 12 einzelne Kabel und eine Grabenbreite von mindestens 5,5 m, d. h. deutlich mehr als die wenigen Dezimeter, die für die supraleitenden Kabel (Abbildung unten) benötigt werden. In beiden Fällen sind zusätzliche Schutzstreifen (2,5 m) auf jeder Seite im Waldbereich erforderlich.

Supraleitende Übertragungskabel erzeugen keine elektrischen Streufelder und möglicherweise keine Magnetfeldstreuungen.

Quelle: IASS/Heiko Thomas

2000

Die rot-grüne Koalition erlässt das Erneuerbare-Energien-Gesetz als Nachfolger des Stromeinspeisegesetzes: Investitionssicherheit aufgrund fester Einspeisevergütungen, Einspeisevorrang und Abnahmeverpflichtungen erhöhen den Anteil des Öko-Stroms.

Die Regierung handelt mit AKW-Betreibern in Deutschland einen Vertrag aus, die Kernkraft auslaufen zu lassen. 2002 wird dieses Abkommen im Gesetz verankert und markiert den organisierten Ausstieg aus der Kernkraft bis 2021.

2005

Die Europäische Union etabliert ein System für den Emissionshandel, es betrifft Gas- und Kohlekraftwerke und große Teile der energieintensiven Branchen in allen EU-Mitgliedsstaaten.

2007

Die Europäische Union setzt sich für 2020 das „20-20-20“-Ziel: 20 Prozent weniger Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990; 20 Prozent der Energieversorgung aus Erneuerbaren; Steigerung der Effizienz um 20 Prozent. Deutschland verpflichtet sich, seine Emissionen bis 2020 im Vergleich zu 1990 um 40 Prozent zu senken.

DIE ENERGIE DER SONNE SPEICHERN

Während in immer mehr Ländern Solarmodule die Dächer schmücken, entsteht in den Wüsten eine andere beliebte Methode, Sonnenstrahlen zu nutzen: Concentrated Solar Power (CSP), also konzentrierte Solarenergie. In Anlagen so groß wie konventionelle Kraftwerke wird Sonnenlicht durch Spiegel gebündelt und die so erzeugte Wärme über eine Dampfturbine in Elektrizität umgewandelt. Ein großer Vorteil dieses Systems ist seine Flexibilität. Anders als Photovoltaik kann CSP direkt für Anwendungen genutzt werden, die thermische Energie oder eine Kombination von Wärme und Strom erfordern, zum Beispiel für Meerwasserentsalzung. Noch wichtiger ist, dass CSP ermöglicht, einen Teil der gewonnenen Wärme zu speichern, um später daraus Strom zu produzieren. Bei Photovoltaik kann nur bei Sonnenschein Strom fließen. Die Speichermethoden sind teuer und ineffizient. Dass mit CSP Schwankungen bei der Energieerzeugung minimiert werden können, zählt zum Hauptvorteil. Damit dürften erneuerbare Energien gegenüber fossilen Brennstoffen die attraktivere Option werden.

Die verschiedenen CSP-Techniken unterscheiden sich je nach Typ und Konfiguration des Solarfelds. Sehr verbreitet ist der Einsatz von Parabolspiegeln. In unserer Forschung konzentrieren wir uns jedoch auf lineare Fresnel-Reflektoren. Hier wird derselbe Effekt durch eine Reihe kleinerer flacher Spiegel erzielt, die dank

ihrer Positionierung die Strahlen auf den richtigen Fleck (ein Receiver-Rohr mit Wärmeträgerflüssigkeit) lenken. Dank der flachen Spiegel sind große Fresnel-Systeme sehr flexibel, viel leichter und billiger zu fertigen, zu installieren und zu warten als große Parabolspiegel. Damit könnten sie als Sieger aus dem Effizienzwettbewerb der erneuerbaren Energien hervorgehen.

Bislang konzentrieren wir uns darauf, Fresnel-Reflektoren – und CSP insgesamt – wirtschaftlicher und zuverlässiger zu machen. 2013 haben wir in Zusammenarbeit mit der Polytechnischen Universität Madrid eine Studie über die verschiedenen Optionen zur Optimierung von Fresnel-Reflektoren mit Multi-Röhren-Receiver sowie Wärmespeichersystemen vorgelegt. Darin werden Analyseergebnisse zu verschiedenen Wärmeträgerflüssigkeiten wie Wasser/Dampf, Inertgas und Flüssigsalz genannt und verschiedene thermodynamische Prozesse verglichen, die in der Turbine Wärme in mechanische Arbeit umwandeln können. Überdies wird ein Modell vorgestellt, das Betreibern hilft, die für ihre Zwecke beste Ausführung auszuwählen. Ein wichtiges Ergebnis ist, dass die Investition für eine Fresnel-Anlage auf 2 Euro/kW gesenkt werden kann; dem entsprechen Stromkosten von 0,07 bis 0,09 Euro/kWh. Bezahlbare CSP-Anlagen, die kontinuierlich Energie liefern, könnten sich als bahnbrechend für die Erneuerbaren erweisen.



Das größte Kraftwerk mit linearen Fresnel-Reflektoren in Puerto Errado, Spanien. Hier liefern Sonnenspiegel mit einer Gesamtfläche von 300.000 Quadratmetern im Jahr 50 Millionen Kilowattstunden Strom.

Quelle: Steck

KAPITEL 01: TRANSFORMATION DER ENERGIESYSTEME

Wir sind überzeugt, dass diese Kabel einen wichtigen Beitrag zum Netzausbau leisten können, sind uns aber bewusst, dass eine technische Innovation allein nicht komplexe Energiefragen lösen kann.

Deshalb widmen wir uns nicht nur der Entwicklung von Technologien, sondern untersuchen mit einem interdisziplinären Team das weitere Umfeld für die Einführung unseres Supraleitkabels auf dem Energiesektor. Damit geben wir einen sozioökonomischen Überblick zu offenen Fragen und bieten konkrete Vorschläge für Politiker und führende Unternehmen der Branche.

Die Netze an die zunehmende Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen anzupassen ist nur ein Aspekt der Förderung von erneuerbaren Energien im In- und Ausland. Die Aktivitäten von TPEC zu Finanzierungsmechanismen, Strommarktdesign, Lastmanagement und rechtlichen Rahmenbedingungen sind dabei von großer Bedeutung. Wir glauben gleichwohl, dass es Spielraum für die technische Optimierung einiger erneuerbarer Energien gibt, um ihre Kosten- und Energieeffizienz und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit gegenüber fossilen Brennstoffen zu steigern. Und was wäre, wenn wir zudem ihren größten, durch schwankende Energieeinspeisungen bedingten Nachteil gar überwinden könnten?

Sonne im Spiegel: Solarenergie für Lateinamerika

Am IASS legen wir unseren Schwerpunkt auf Solarenergie, genauer Concentrated Solar Power (CSP) – derzeit die am schnellsten wachsende

erneuerbare Energie. Eine Technologie, deren Potenzial, wie wir meinen, nicht ausgeschöpft ist. Sie beruht auf einem einfachen Grundprinzip: Spiegel werden so ausgerichtet, dass sie Sonnenlicht auf einen Receiver reflektieren und bündeln und somit große Hitze erzeugen. Diese thermische Energie kann direkt genutzt oder, etwa mittels einer konventionellen Dampfturbine, in Strom umgewandelt werden. Wärme ist viel leichter zu speichern als Strom, deshalb würden zusätzliche thermische Speicher in CSP-Kraftwerken eine kontinuierliche Energieproduktion erlauben.

In vielen Teilen der Welt werden bereits CSP-Technologien wie Parabolspiegel eingesetzt. Aber diese Anlagen sind recht teuer und aufwendiger zu warten. Deshalb erforscht das E³ Cluster lineare Fresnel-Reflektoren, eine vielversprechende CSP-Technologie, die erheblich günstiger und effizienter wäre (siehe S. 32).

Wie bei anderen Forschungsprojekten kombinieren wir hier die Entwicklung neuer Technologien mit der Analyse der Voraussetzungen ihrer Einführung, um Akteuren konkrete Vorschläge zu unterbreiten. Damit ist unser Institut in der einzigartigen Lage, Vorschläge zu liefern, die in die Praxis umsetzbar sind. So haben wir zusammen mit der VN-Wirtschaftskommission für Lateinamerika und die Karibik (UN ECLAC) sowie der Regierung Chiles eine lateinamerikanische Solar-Task Force (LASTF) mit Wissenschaftlern und Experten aus Chile und Brasilien eingesetzt. In einer Präsentation für ECLAC und das chilenische Energieministerium konnte die Task Force das enorme Potenzial von CSP in Lateinamerika demonstrieren und bei der Entwicklung einer Solarenergiestrategie mitwirken. Insbesondere regte sie an, ein lateinamerikanisches Solarenergie-Forschungszentrum (CELES) zu schaffen, das inzwischen anvisiert wird. Überdies hat die chilenische Agentur für Wirtschaftsförderung ein

2010

Mit ihrem Energiekonzept 2010 setzt die neue Regierung unter Angela Merkel langfristige Ziele für den Umbau des Energiesystems: mit einem Anteil erneuerbarer Energien von 80 Prozent und Treibhausgasenkungen von 80 bis 95 Prozent bis 2050 (im Vergleich zu 1990).

Die Regierung plant den Ausstieg aus dem Ausstieg: Sie verlängert die Laufzeit der 17 deutschen Kernkraftwerke bis 2038. Die Kernkraft soll Brückentechnologie sein.

Programm zur Installierung von CSP-Systemen mit einer Leistung von mindestens zehn MW in Nordchile aufgelegt, finanziell unterstützt durch die Interamerikanische Entwicklungsbank, die deutsche KfW-Bank und die Europäische Kommission.

Auf dem Weg zur kohlenstofffreien Energieversorgung

Die Klimaprobleme der Welt zu lösen gleicht einem Staffellauf. Jeder kennt das Ziel: auf erneuerbare Energien umsteigen, die sehr viel weniger Treibhausgase ausstoßen und den globalen Energieverbrauch reduzieren. Unsere Arbeit zu CSP und Supraleitern beruht auf dieser Vision. Es ist ein langfristiges Ziel: Zumindest für die nächsten Jahrzehnte werden fossile Brennstoffe in vielen Sektoren im Einsatz bleiben. Geschieht dies ungehindert, werden Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger unsere globalen Klimaschutzziele gefährden. Es sei denn, wir finden Wege, wie wir fossile Brennstoffe weniger umweltschädlich nutzen oder – noch besser – uns auf die neuen Energiesysteme, die kommen werden, vorbereiten können. Dazu trägt eines unserer E³-Projekte bei. Dabei geht es um einen Brennstoff, der Kohle und Öl Konkurrenz macht: Methan, der Hauptbestandteil von Erdgas. Weltweit steigt die Erdgasförderung rapide, auch wegen der wachsenden Ausbeutung unkonventioneller Lagerstätten in den USA.

Der globale Gasverbrauch liegt bei 3,4 Billionen Kubikmeter pro Jahr. Er soll in den nächsten zwanzig Jahren um

30 %

laut Internationaler Energieagentur steigen.

Konventionell genutztes Methan ist eine ‚saubere‘ Energiequelle als Kohle oder Öl, welche aus langen Kohlenstoffketten plus Wasserstoff bestehen. Methan hingegen hat nur je ein Kohlenstoffatom auf vier Wasserstoffatome. Bei der Verbrennung setzt es daher weniger CO₂ pro Energieeinheit frei. Was wäre, wenn das Energiepotenzial von Erdgas ganz ohne CO₂-Emissionen erschlossen werden könnte?

Statt Methan zu verbrennen, können seine atomaren Komponenten, Wasserstoff und Kohlenstoff, durch sogenannte Methanspaltung getrennt werden. Wasserstoff, das erste Produkt dieser Reaktion, setzt als sauberer Brennstoff keine schädlichen Emissionen frei. Er gilt an sich als Schlüssel zur Dekarbonisierung unseres Energiesystems. In einer ‚Wasserstoffwirtschaft‘ wäre er der Hauptenergieträger und würde fossile Brennstoffe in Stromerzeugung und Transport ersetzen. Inwieweit Wasserstoff in unserem künftigen Energiesystem eingesetzt wird, hängt unter anderem davon ab, wie wir die wirtschaftlichen und technischen Fragen des Aufbaus einer Wasserstoffinfrastruktur lösen. Schon heute würde die Entwicklung einer CO₂-freien Wasserstoffquelle die Emissionen aus Industrieprozessen wie der Ammoniakproduktion senken (derzeit 0,3 Gigatonnen CO₂ pro Jahr).

Das zweite Produkt der Methanspaltung ist reiner Kohlenstoff in fester Form, der sicher und problemlos gelagert werden kann. Ein klarer Vorteil gegenüber anderen Strategien zur Minderung von CO₂-Emissionen wie etwa der Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS). Denn die Speicherung von CO₂ unter der Erde oder in submarinen geologischen Formationen ist keineswegs risikofrei. Überdies kann der durch Methanspaltung gewonnene Kohlenstoff für die Fertigung von Autoreifen, Baumaterial usw. genutzt werden und erhöht so die Rentabilität dieser Technologie.

Theoretisch ist Methanspaltung leicht durchführbar. Die Bindung zwischen Kohlen- und Wasserstoff bricht bei einer Temperatur von über 550 °C. Unsere Forschungsgruppe arbeitet an der Verbesserung dieser Technik, aufbauend auf bisheriger Forschung experimentieren wir mit einem innovativen Design, das Probleme wie das Verstopfen des Systems verhindern könnte. Wir haben einen Säulenreaktor entwickelt, der bei 800 bis 1.000 °C mit Flüssigmetall (Zinn) befüllt ist: Von unten wird Methan in Form von Blasen injiziert, die nach oben wandern und sich schrittweise in Kohlenstoff und Wasserstoff spalten. Dank unterschiedlicher Dichte sammelt sich Kohlenstoff eher an der Oberfläche des Flüssigmetalls, ist leichter entfernbar und lässt den Reaktor stabil arbeiten.

Gemeinsam mit dem Karlsruher Institut für Technologie produzieren wir auf diese Weise seit Ende 2012 erfolgreich Wasserstoff und haben bei mehreren Experimenten wertvolle Einsichten gewonnen. Zurzeit arbeiten wir an der Optimierung – von der Auswahl der Materialien bis zur Blasendynamik über Systeme zur Entfernung des Kohlenstoffs. Das Ziel: einen wirtschaftlichen und effizienten Reaktor für den industriellen Einsatz zu entwickeln.

Unsere Forschung zur Methanspaltung steht für unseren Ansatz bei der Energiewende: innovative und umsetzbare Lösungen zu entwickeln, um eine Energieversorgung ohne CO₂-Emissionen zu ermöglichen.

Gas, Kohle und Öl bei der Energieversorgung zu ersetzen bleibt das Ziel, löst aber nicht die Probleme in anderen Sektoren wie im Transportbereich. Dort besteht ein klarer Bedarf an alternativen Energieträgern, die verschiedene Anforderungen einer modernen Wirtschaft erfüllen, dabei Treibhausgasemissionen vermeiden und Hand in Hand mit Erneuerbaren funktionieren.

Fossile Brennstoffe im Transport ersetzen

Das beschreibt den Ausgangspunkt für unser Projekt *Rückgewinnung von CO₂ für die Produktion von Methanol*. Durch Katalyse kann CO₂ bei der Herstellung von Methanol und anderen synthetischen Kraftstoffen, zum Beispiel synthetischem Methan, eingesetzt werden. In vielen Sektoren besitzt Methanol als Ersatz für fossile Brennstoffe das größte Potenzial. Als Erster setzte sich Nobelpreisträger George Olah für Methanol ein – von ihm stammt das Konzept der ‚Methanolwirtschaft‘. Aufgrund seiner Eigenschaften ist Methanol ein hervorragender Kraftstoff für konventionelle Verbrennungsmotoren und erfordert nur minimale Modifikationen der Autos. In China und anderen Ländern wird es bereits dem Benzin beigemischt. Methanol kann darüber hinaus in sämtliche Ausgangsstoffe der chemischen Industrie umgewandelt werden, die man aus fossilen Rohstoffen gewinnt, auch in neuen Anwendungen

2011

Im März führen ein Erdbeben und ein Tsunami in der japanischen Fukushima-Daiichi-Atomanlage in drei Reaktoren zur Kernschmelze. Die Bundesregierung ordnet eine Sicherheitsprüfung für alle 17 deutschen AKWs und die sofortige Stilllegung der acht ältesten an.

Die Ethikkommission für sichere Energieversorgung betont, dass nachhaltige Energieversorgung nur als Gemeinschaftswerk gelingen kann. Am 30. Juni beschließen alle Parteien den Atomausstieg in Deutschland bis 2022.

2013

Der Anteil des Ökostroms ist von 6,4 Prozent im Jahr 2000 auf 25,2 Prozent 2013 gestiegen. Bürger treiben die Energiewende voran: 46 Prozent der Kapazitäten aus erneuerbaren Quellen sind im Besitz von Privatleuten, Landwirten und Kooperativen, nur 12 Prozent in der Hand von Energieversorgern. Der Rest gehört Kleinunternehmern, unabhängigen Projektentwicklern sowie Investmentfonds und Banken.

wie Direkt-Methanol-Brennstoffzellen (DMFC). Wasserstoff sowie die nötige Energie für die Produktion von Methanol und anderen synthetischen Brennstoffen aus abgeschiedenem CO₂ könnten direkt oder indirekt aus erneuerbaren Energiequellen (zum Beispiel durch Wasserelektrolyse) gewonnen werden. Die Kombination von CO₂ mit erneuerbaren Energien zur Kraftstoffproduktion bietet große Chancen. Zuerst könnte sie zu erheblichen Senkungen der Emissionen führen. Die Verbrennung synthetischer Kraftstoffe setzt CO₂ frei, da bei der Synthese die gleiche Menge verbraucht wird, kann der ganze Zyklus kohlenstoffneutral werden. Dieses CO₂ könnte etwa aus konventionellen Kraftwerken oder künftig durch Abscheidung aus der Atmosphäre gewonnen werden. CO₂ als Wertstoff zu nutzen, statt es als Belastung zu sehen, fügt sich am IASS nahtlos in unsere weiteren Aktivitäten zur Kohlenstoffabscheidung und -nutzung (CCU) ein. >>

Derart produzierte synthetische Kraftstoffe ermöglichen überdies die Speicherung von „grünem Strom“ als Flüssigkeit oder Gas. Als Lösungen für das Problem der Periodizität wecken neuerdings „power-to-liquid“- (PtL) und „power-to-gas“-Optionen wachsendes Interesse.

Wir erforschen das Potenzial vorhandener und neuester Technologien zur Kraftstoffsynthese, um die besten Wege zur erneuerbaren Methanolproduktion zu zeigen. Zugleich prüfen wir die technischen, wirtschaftlichen und politischen Bedingungen für den Erfolg von Methanol und synthetischen Kraftstoffen. Dazu fördern wir den Austausch zwischen verschiedenen Akteuren zu Fragen der Forschung, industrieller Prototypen und des Rechts. So zeigen Frachtreeder Interesse an Methanol als Kraftstoffalternative, da in der Nordsee die Emissionen von Schiffsdieselmotoren derzeit strenger reguliert werden. Ein Erfolg könnte hier Fortschritte in anderen Bereichen wie dem Straßenverkehr anstoßen.

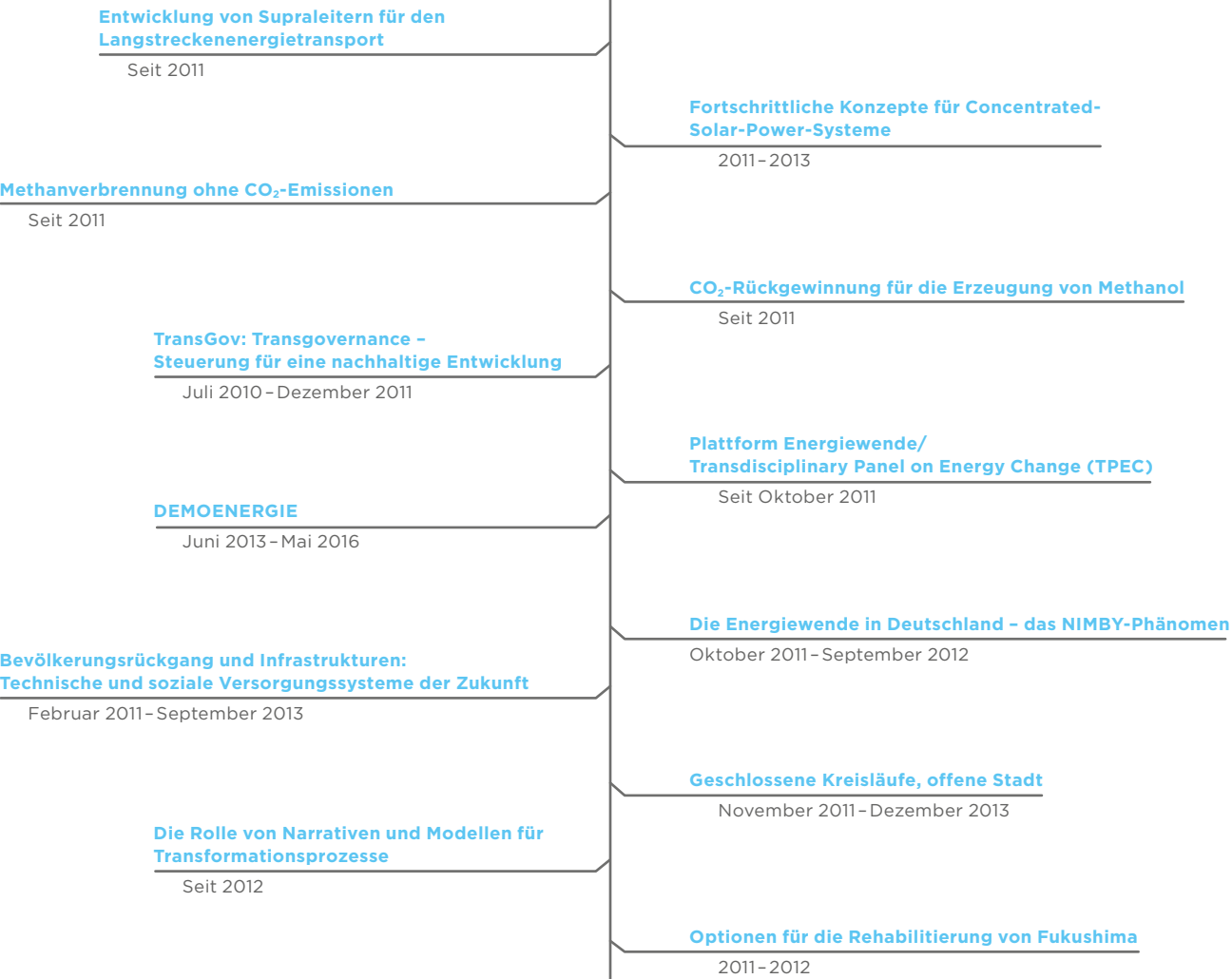
>> siehe S. 55

AUSBLICK

Mit unseren tiefen Kenntnissen der Energiewende und unserem technischen Know-how sind wir in der Position, echte Alternativen und Visionen für die Transformation der Energieversorgung zu entwickeln, die global erfolgreich sein müssen. In einer Welt, in der immer noch 1,6 Milliarden Menschen keinen Zugang zu Elektrizität haben, gibt es Bedarf an der für das IASS charakteristischen Kombination von technischer Expertise und gesellschaftlicher Analyse. Deshalb wird sich zukünftig unser Schwerpunkt bei der Energiewende zunehmend vom nationalen auf den globalen Kontext verlagern.

Wie stehen die Chancen, erneuerbare Energien „Made in Germany“ zu globalisieren? Wie können andere Länder von unserer Erfahrung mit der Energiewende profitieren? Welche Folgen haben sinkende Kosten für erneuerbare Energien auf dem Weltenergiemarkt? An welchen Modellprojekten für die Energiewende in Entwicklungsländern können wir mitwirken? Wir wollen zu der massiven Transformation beitragen, die eingesetzt hat, und damit zum Ziel „erneuerbare Energie für alle“.

ÜBERBLICK IASS-PROJEKTE ZUR TRANSFORMATION DER ENERGIESYSTEME



2014

Blick in die Zukunft: Die Energiewende tritt in eine neue Phase ein, da erneuerbare Energien systemrelevant werden. Eine Reform des Strommarktdesigns und die Marktintegration hoher Anteile schwankender erneuerbarer Energien stehen oben auf der politischen Agenda. Da diese nun die Nischenförderung verlassen, müssen die wirtschaftlichen Anreize angepasst werden, damit erneuerbare Energien im Energiesystem von morgen eine führende Rolle spielen.



Die Terrassen auf dem Lössplateau in Nordchina entstanden im Lauf von Jahrhunderten durch die beherrliche Arbeit von Bauern.

02 ■ ERDSYSTEME UND RESSOURCEN

DEN UMGANG MIT UNSERER UMWELT VERÄNDERN

Rasch wachsende Bevölkerungen und das nicht nachhaltige Konsumverhalten setzen unsere natürlichen Systeme und Ressourcen unter einen nie da gewesenen Druck. So hat der Mensch massiv zu Luftverschmutzung und Klimawandel beigetragen; bereits über 40 Prozent der Weltmeere sind geschädigt, und jedes Jahr gehen etwa 24 Milliarden Tonnen Boden verloren.

Die von Menschen erzeugten Emissionen verändern den globalen Kohlenstoffkreislauf dramatisch. Damit geraten Erdsysteme aus den Fugen, die als Lebensgrundlage für den Menschen und eine nachhaltige Entwicklung für alle dienen. Welche Governance-Optionen könnten unseren nachhaltigen Umgang mit der Umwelt fördern und die Ressourcen der Erde bewahren? Wie können wir Menschen zum Handeln bewegen?

Im Juni 2012, 20 Jahre nach dem ersten Erdgipfel in Rio de Janeiro, kamen Tausende Delegierte von Regierungen, Wirtschaft, NGOs und anderen Gruppen wieder in Rio zur Konferenz der Vereinten Nationen über nachhaltige Entwicklung zusammen. Ihr Ziel: sich auf Maßnahmen zur Armutsbekämpfung und Förderung guter Arbeitsplätze, sauberer Energie sowie einer nachhaltigeren und gerechteren Ressourcennutzung zu einigen. Die Konferenz suchte Antworten auf folgende Fragen: Wie können wir eine ökologisch nachhaltige Wirtschaft entwickeln und zugleich Menschen aus der Armut befreien? Welche grünen Pfade zur Entwicklung könnten die ärmeren Länder einschlagen? Und wie können wir nachhaltige Entwicklung weltweit besser koordinieren? Auf der Konferenz wurden viele neue praktische Schritte vorgeschlagen, dennoch bleiben tief greifende Lücken zwischen Forschung, Politik und Praxis.

Mit unserer Forschung zur Governance von Erdsystemen und Ressourcen wollen wir diese Lücken überbrücken und uns ökologischen, sozialen und ökonomischen Elementen auf dem Weg hin zu Nachhaltigkeit widmen.

Wir konzentrieren uns dabei auf vier in Wechselwirkung stehende Themen: Böden, Meere, die Atmosphäre und Ressourcen. Wir forschen auf integrative Weise, indem wir die bisherigen Erkenntnisse zusammenbringen und Entscheider aus Industrie, Politik und Zivilgesellschaft in den weiteren Forschungsprozess einbinden. Wir wollen eine problemorientierte Forschung fördern, die Entscheidungsträger unmittelbar nutzen können, und unser Wissen der Zivilgesellschaft zur Verfügung stellen. Daher arbeiten wir intensiv am Aufbau von Netzwerken für Wissensaustausch und fördern den Dialog zwischen Forschern, Politikern und der Gesellschaft.

VERLORENEN BODEN ZURÜCKGEWINNEN

*Wenn du schnell gehen willst, geh allein.
Wenn du weit gehen willst, geh mit anderen.*
(Afrikanisches Sprichwort)

Die Bevölkerung der Erde wächst weiter. Die Frage, wie sich die Menschheit in den nächsten 100 Jahren ernähren soll, wird dringlicher. Obwohl laut Prognosen dafür eine Steigerung der Nahrungsproduktion um 70 Prozent erforderlich sein wird, schenken wir der Grundlage für über 90 Prozent unserer Nahrung kaum Aufmerksamkeit: den Böden. Dieses Versäumnis birgt große Gefahren. Schauen wir nur auf Indien mit seinen 1,2 Milliarden Menschen und einem prognostizierten Bevölkerungswachstum von durchschnittlich 1,2 Prozent pro Jahr zwischen 2010 und 2015. Trotz aller wirtschaftlichen Fortschritte zeichnet der Welthunger-Index immer noch ein düsteres Bild: Berechnungen zeigen, dass Indiens Nahrungssicherheit stark gefährdet ist. Fruchtbare Böden sind rar und über 50 Prozent der gesamten Landfläche degradiert. Verschärft wird das Problem, da soziale Zugehörigkeit durch das Kastensystem den Zugang zu fruchtbarem Land bestimmt. Untersuchungen in Westbengalen zeigen, dass die Zahl derer ohne Zugang zu Land seit Ende der 1970er-Jahre um 20 Prozent stieg. Gegenwärtig haben 57 Prozent der Menschen in der Region keinen Zugang zu Land. Wie können wir Nahrungssicherheit gewähren und Mangelernährung bekämpfen, wenn die Entscheidungsmacht über die Nutzung (oder den Missbrauch) von Böden bei wenigen Privilegierten liegt?

Die Bodendegradierung bedroht jedoch nicht nur eine nachhaltige Entwicklung des Südens. Sie ist ein weltweites Problem. So verschlingen die Ausbreitung der Städte und der Ausbau der Infrastruktur in der EU jedes Jahr eine Fläche von der Größe Berlins. Die Hälfte davon wird versiegelt und ist somit für landwirtschaftliche oder sonstige Nutzung verloren. Bodendegradierung beeinträchtigt aber nicht nur die Nahrungsproduktion. Fruchtbare Böden sind auch wichtig als Grundwasserreservoirs und für die Kohlenstoffspeicherung. Im Erdreich ist etwa zehnmal mehr Kohlenstoff gebunden als in den Wäldern der Welt, weshalb es eine entscheidende

Rolle für den Klimaschutz spielt. Zudem ist die Artenvielfalt im Boden beeindruckend, unser Wissen darüber aber bislang erst rudimentär.

Böden sind von existenzieller Bedeutung und im Lauf eines Menschenlebens nicht erneuerbar: Es dauert 2.000 Jahre, bis nur zehn Zentimeter neuer Boden entstehen.

Aus all diesen Gründen sind neue Entwicklungswege für einen nachhaltigeren Umgang mit unseren Böden unverzichtbar.

Das Wissen über eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung ist bereits vorhanden, die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit in der Praxis gut dokumentiert. Es existieren auch Pläne und Techniken für die Begrenzung der Versiegelung und die Sanierung degradierter Böden. Die Vorteile einer gerechteren Landverteilung – etwa die Sicherung der Lebensgrundlage kleinbäuerlicher Familien und höheres Wirtschaftswachstum – sind allgemein anerkannt. Warum also wird dieses Wissen nicht systematisch angewendet? Vor allem aber, wie können wir mehr nützliche Kenntnisse über nachhaltige Bodenwirtschaft und verantwortliches Landmanagement gewinnen? Wie können wir diese den Entscheidungsträgern vermitteln?

Es gibt aber noch weitere Herausforderungen. Nicht alle Erkenntnisse erhalten auf den politischen Bühnen dieser Welt dieselbe Aufmerksamkeit. So findet traditionelles Wissen oft zu wenig Beachtung. Und auch in der Wissenschaft bedarf es einiger Verbesserungen. Obgleich oft das Gegenteil behauptet wird, arbeiten die Forscher meist isoliert voneinander zu verschiedenen Aspekten der Bodenwirtschaft. Daher ist es dringend nötig, Wissensplattformen für inklusiven Dialog und Austausch zu etablieren.

Als Antwort darauf haben wir am IASS nach Beratungen mit einem breiten Spektrum verschiedener Akteure 2011 das *Global Soil Forum* gegründet. Hier werden solche inklusive Prozesse mit dem Ziel initiiert, lokales Wissen in die globalen politischen Diskurse einzubinden. Unsere Plattform soll eine Brücke für die verschiedenen Formen des Wissens bieten – aus Forschung, Zivilgesellschaft

und Politik – sowie aus unterschiedlichen Disziplinen. Damit möchten wir weltweit den Wandel hin zu einer nachhaltigen Bodenwirtschaft und einem verantwortlichen Landmanagement fördern. Deshalb unterstützen wir politische Prozesse, die Spielräume für wissensbasierte Transformation schaffen.

Den Armen eine Stimme beim Landmanagement geben

In den Jahren 2012 und 2013 arbeitete das *Global Soil Forum* mit Partnern in sechs Ländern Afrikas, Asiens und Lateinamerikas zusammen, um realistische Optionen für die Anpassung an den Klimawandel zu prüfen. Das Projekt wurde vom Internationalen Fonds für landwirtschaftliche Entwicklung finanziert. Das Spektrum der Partner reichte von kleinen Organisationen der Zivilgesellschaft in Burkina Faso bis zu BRAC in Bangladesch, einer der größten NGOs weltweit. Unser Ziel war die Entwicklung eines verantwortlichen Landmanagements – auch unter ungünstigen politischen Bedingungen. Zusammen mit unseren Partnern dokumentierten wir das oft implizite Wissen, wie Blockaden des Wandels zu einem gerechten Landmanagement überwunden werden können. Lokale Partner waren in jedem Stadium des Prozesses, vom Forschungsdesign über die Materialsammlung bis zur Analyse, beteiligt. Nach eigenem Bekunden fanden unsere Partner aufgrund dieses Vorgehens mehr Gehör in politischen Kontexten, in die sie zuvor kaum vordringen konnten. Später wurden die Ergebnisse detaillierter Fallstudien mit dem Führungstab des Internationalen Fonds für landwirtschaftliche Entwicklung besprochen und den Teilnehmern der *Global Soil Week* vorgestellt, unserer Plattform für inklusive Lernprozesse zu Fragen nachhaltiger Bodenwirtschaft und verantwortlichem Landmanagement (siehe Textbox S. 43).

„Landgrabbing“ durch Dialog thematisieren

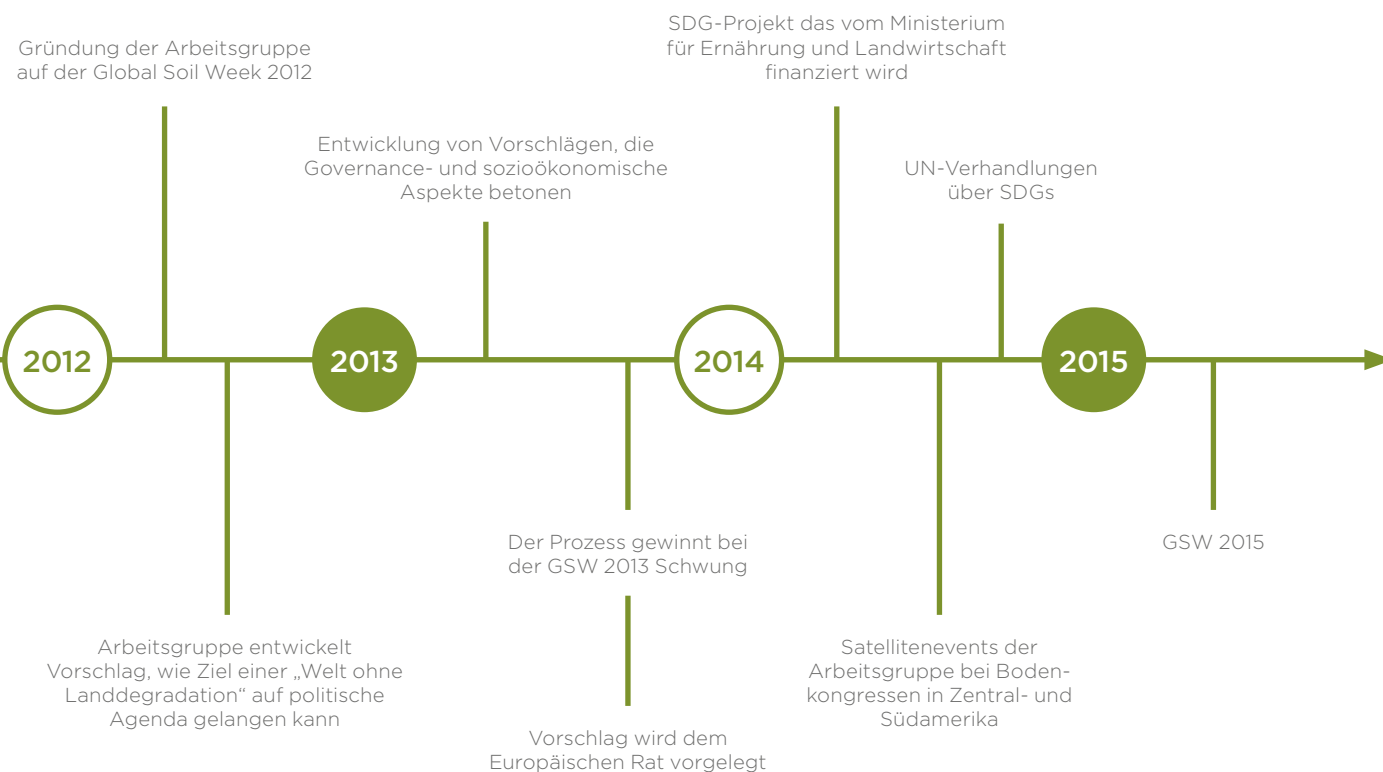
Die Nahrungsmittelkrise im Jahr 2008 weckte den Appetit der Investoren auf Land. Die Entscheidung von Marc Ravalomanana, damals Präsident von Madagaskar, dem südkoreanischen

Unternehmen Daewoo 2009 1,3 Millionen Hektar zu verpachten, führte zu allgemeinem Aufruhr. Kurz darauf trat Ravalomanana zurück. Wegen der negativen sozialen Folgen wurden der Madagaskar-Deal und ähnliche Verträge bald als „Landgrabbing/Landraub“ bezeichnet. Ein Thema, das weltweit heftige Debatten in den Medien auslöste. Bei der anschließenden politischen Diskussion wurde kaum ein echter Dialog geführt, dafür umso mehr aneinander vorbeigeredet. Einige betonten die Notwendigkeit wachsender Investitionen in die Landwirtschaft der Entwicklungsländer. Gegner solcher Investitionen wiesen darauf hin, dass hier Regulierungen keine Garantie dafür bilden, dass diese auch gefährdeten Bevölkerungsteilen zugute kämen. Vergleichende Studien zeigen, dass Investoren Länder

mit schwachen Institutionen bevorzugen. Anfang 2013 sickerten dann Informationen durch, die G8 wolle Schritte zur Verbesserung der Transparenz von Bodeninvestitionen in den Empfängerländern unternehmen. Mit dem Fokus auf Transparenz aber, so ein Einwand aus der Zivilgesellschaft, würden andere Aspekte wie Gerechtigkeit, die Geschlechterfrage oder Umweltproblematik vernachlässigt. Es überraschte kaum, dass die Pläne auf erbitterten Widerstand stießen.

Zusammen mit dem Deutschen Institut für Menschenrechte lud das IASS Vertreter der Bundesregierung, Wissenschaftler und Akteure der Zivilgesellschaft ein, ihre kontroversen Ansichten zur umstrittenen G8-Initiative direkt auszutauschen. Ähnliche Diskussionen fanden auch in Großbritannien statt. Am Ende der

Nachhaltigkeit in Aktion: Unsere Arbeit für eine „Welt ohne Landdegradation“ als kollektiver Prozess auf der Global Soil Week (GSW)



GLOBAL SOIL WEEK: WISSEN TEILEN, DEN WANDEL FÖRDERN

Stellen Sie sich vor, Bodenwissenschaftler aus den USA und Russland, Landwirte aus Europa und China, Politiker aus Malawi und Brüssel, Umweltaktivisten aus Indien, Soziologen aus Brasilien und Geschäftsleute aus Südafrika und Großbritannien kämen für eine Woche zusammen und packten gemeinsam das Problem an, dass wir buchstäblich den Boden unter unseren Füßen verlieren. Mit unserer Global Soil Week, die wir bislang in den Jahren 2012 und 2013 auf die Beine stellten, bündeln wir Wissen aller Art und bieten eine Plattform für Landwirte, für Politiker, die die Bodennutzung regulieren, Menschen, deren Unternehmen von Ökosystemleistungen des Bodens abhängt, und für Akteure der Zivilgesellschaft, einschließlich Künstlern. Unser Ziel: die Lücke zwischen Wissen und Handeln zu schließen sowie wissenschaftliche Erkenntnisse und praktisches, traditionelles Wissen zusammenzuführen. Zur 2. Global Soil Week in Berlin im Herbst 2013 kamen über 450 Menschen aus 71 Ländern. Gemeinsam mit unseren Partnern – der EU-Kommission, der VN-Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO), dem Sekretariat des Übereinkommens der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung (UNCCD), dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP), dem deutschen Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) und des deutschen Umweltbundesamts – konnten wir auch die Aufmerksamkeit der Politiker für nachhaltigere Methoden der Bodennutzung gewinnen. Ein Beispiel hierfür gibt unsere Arbeit zu einer „Welt ohne Landdegradation“ (Land-Degradation Neutral World, LDNW). Der Verlust fruchtbarer Böden hat verheerende Folgen: verminderte Produktivität auf dem Land mit entsprechenden Folgen wie Nahrungsmittelunsicherheit, Migration, eingeschränkte Entwicklung und Schädigung der Ökosysteme. Wir haben hier an die Arbeit von Rio+20 im Jahr 2012 angeknüpft, deren Ergebnis lautete, neue Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) zu setzen. Diese SDGs bieten ein wichtiges Instrument, um Boden- und

Landfragen auf der internationalen Bühne zu verankern. Als Mitorganisator eines Side Event von Rio+20 konnten wir dazu beitragen, dass das Ziel einer landdegradierungsneutralen Welt in die Schlusserklärung der Konferenz aufgenommen wurde.

Vier Monate später, bei der 1. Global Soil Week 2012, veranstalteten wir mit der UNCCD und der GIZ eine Podiumsdiskussion über die globale Land- und Bodendegradation. Dies führte zur Gründung einer Arbeitsgruppe mit Vertretern aus Politik (zum Beispiel Umweltbundesamt und EU-Kommission), Wissenschaft (zum Beispiel International Center for Tropical Agriculture) und der Zivilgesellschaft (zum Beispiel



Oxfam), die vom IASS moderiert wurde. Im Lauf des Jahres 2013 entwickelte die Arbeitsgruppe Ziele für eine „Welt ohne Landdegradation“. Durch das Einbinden verschiedener Akteure konnten wir in der Debatte über Böden bis dato fehlende Governance- und auch sozioökonomische Aspekte integrieren. Dies wurde bei der 2. Global Soil Week 2013 fortgesetzt, bei der 100 engagierte Akteure eine Position zu Elementen einer „Welt ohne Landdegradation“ verfassten. Wenige Wochen später lag dieses Dokument bei den Verhandlungen des Europäischen Rats vor. Der Prozess wird auf dem Soil Seminar 2015 in Brasilien und natürlich bei unserer 3. Global Soil Week 2015 fortgeführt. Unsere führende Rolle bei einem vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft finanzierten Projekt über nachwachsende Rohstoffe und SDGs ist ein Resultat dieses Erfolgs.

Fruchtbare Böden bilden die Grundlage für 90 Prozent der weltweiten Nahrungsproduktion.



Quelle: Flickr/Utilitarian

Emissionen von Treibhausgasen und Schadstoffen verändern die Atmosphäre und unser Klima dramatisch.



Quelle: iStock

40 Prozent der Weltmeere sind durch den Menschen stark beeinträchtigt worden.



Quelle: iStock

Aufgrund der Erderwärmung schmilzt das Polareis, was zum Anstieg von Meeresspiegeln und weiteren Klimaveränderungen führt.



Quelle: IASS/Karsten Häcker

KAPITEL 02: ERDSYSTEME UND RESSOURCEN

G8-Verhandlungen im Juni 2013 fanden sich viele der zuvor am IASS im Dialog erarbeiteten Empfehlungen im Schlusstext der G8 wieder.

Eine Frage der Menschenrechte

Dass gesicherte Landrechte eine nachhaltige Bodenwirtschaft fördern, ist heute weitgehend anerkannt. Gesicherte Pachtrechte führen zwar nicht unbedingt zu einer vernünftigen Bodennutzung, machen sie aber wahrscheinlicher. Dennoch werden die Fragen verantwortlichen Landmanagements und nachhaltiger Bodennutzung in verschiedenen Politik- und Wissenschaftsbereichen getrennt diskutiert. Der Spielraum für fachübergreifendes, gemeinsames Lernen und Handeln wird noch nicht voll genutzt. Das IASS fördert daher den Dialog zwischen Bodenwissenschaftlern, Forschern, die sich mit verantwortlichem Landmanagement befassen, und Experten für Bodendegradation und Wüstenbildung. Die Kluft zwischen Wissenschaftlern und Praktikern zu überbrücken, stellt allerdings eine noch größere Herausforderung dar. Um einen Austausch zu ermöglichen, muss Raum für Dialog geschaffen werden.

Wir bauen auf diesen gemeinsam gewonnenen Erkenntnissen auf, um Fragen zur Bodenrehabilitierung und Wege zu einer „Welt ohne Landdegradation“ (siehe Textbox S. 43) – ein zentrales Ergebnis von Rio+20 – in Angriff nehmen zu können. Gelingt dies nicht, werden auch technische Lösungen nicht bei den Menschen ankommen, die sie am dringendsten benötigen. Die Wege zu verantwortlicher Landpolitik und nachhaltiger Bodenwirtschaft sollten deshalb miteinander verbunden werden.

HOHE SEE – HOHE HERAUSFORDERUNGEN

Die Bewohner von Sointula, einem Fischerdorf an der Westküste Kanadas, trauten ihren Ohren nicht. Der Vertreter des Department of Fisheries and Oceans erklärte, die lukrativste Fischerei an der Küste müsse in diesem Jahr wegen erschöpfter Fischbestände geschlossen bleiben. Unglaublich, aber wahr. In Dörfern an der gesamten

Küste, ja weltweit, bleiben seit Anfang der 1990er-Jahre Fischerboote an ihren Liegeplätzen vertäut und vermodern. Jeff Ardron, inzwischen Senior Fellow im Forschungsteam ***Ocean Governance*** am IASS, lebte damals als Fischer in Sointula und erlebte die Schließung am eigenen Leib. Keiner und alle waren schuld: Nicht das Versagen einer einzelnen Gruppe oder Regierung, sondern das des ganzen Governance-Systems hatte dazu geführt. Politiker, Manager, Wissenschaftler und Interessenvertreter – alle hatten ihren Anteil.

Die Forschungsgruppe am IASS analysiert wesentliche Herausforderungen für einen nachhaltigen Umgang mit dem Ozean und entwickelt Strategien für eine bessere Governance. Unser Ziel: Optionen für eine nachhaltige Nutzung von Meeresgebieten zu geben und den Dialog zwischen Wissenschaftlern, Politikern und anderen Akteuren zu fördern.

Die Meere, die fast

70 %

der Erdoberfläche einnehmen, sind eine entscheidende Säule globaler Transformation hin zu Nachhaltigkeit.

Ökosysteme und Artenvielfalt in den Meeren erfüllen entscheidende Aufgaben im Naturkreislauf und als Grundlage des Lebens. Sie ernähren Milliarden Menschen weltweit. Die Dringlichkeit, die Meere ganz oben auf die politische Agenda zu setzen, wurde bei Rio+20 betont. Dort verpflichteten sich die Länder, bis August 2015 über die Notwendigkeit eines neuen internationalen Abkommens unter dem Dach des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen zu entscheiden. Ein solches globales Abkommen würde den Umgang mit Meeresgebieten jenseits nationaler Hoheitsgebiete – Hohe See genannt – verbessern sowie den Schutz und eine nachhaltige Nutzung der Artenvielfalt in diesen Gebieten gewährleisten.

Das IASS – Kreativität für Wissenschaft und Wandel

Durch das weltweite Bevölkerungswachstum und das mit zunehmendem Wohlstand veränderte Konsumverhalten in den Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern steigt auch die Nutzung natürlicher Ressourcen an.

Zu den Folgen des menschlichen Handelns zählen erhöhte Emissionen klimarelevanter Gase in die Atmosphäre, die Verknappung fruchtbarer Böden, sauberen Wassers und hochwertiger Nahrungsmittel, die Degradation ökologischer Systeme durch Nutzung mineralischer und fossiler Ressourcen sowie die damit verbundene Beeinträchtigung biologischer Vielfalt. Im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter greift der Mensch zunehmend in natürliche Prozesse des Erdsystems ein und ist damit selbst zu einem geologischen Faktor geworden. Die durch solche anthropogenen Eingriffe ausgelösten wechselseitigen Rückkopplungseffekte werden derzeit nur unzureichend verstanden. Dem Prinzip der Vorsorge folgend, müssen nationale und internationale Anstrengungen auf die umweltverträgliche Gewinnung und effiziente Nutzung sowie die bestmögliche Rückgewinnung und den Schutz der genutzten Ressourcen zielen.

Als erstes Institut seiner Art entwickelt das IASS neuartige Ansätze, um die Bewertung wissenschaftlichen Wissens mit dessen Übertragung in die Gesellschaft eng zu verknüpfen. Zu diesem oft vernachlässigten Transfer an der Schnittstelle von Politik, Gesellschaft und Wissenschaft konnte das IASS mit dem GeoForschungsZentrum GFZ etwa im Rahmen der Global Soil Week und der Potsdam Summer School 2014 „Arctic in



Quelle: GFZ

Prof. Reinhard F. Hüttl

Prof. Dr. Reinhard F. Hüttl ist Vorsitzender des Deutschen GeoForschungsZentrums GFZ, Präsident von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften – und Vorsitzender des Strategiebeirats des IASS. Nach seinem Studium in Deutschland und den USA übernahm er den Lehrstuhl für Bodenschutz und Rekultivierung an der BTU Cottbus. Er ist Träger des Bundesverdienstkreuzes.

the Anthropocene“ eindrucksvoll beitragen. Die Verbindung von Transdisziplinarität, gesellschaftlichem Transfer und Internationalität kann im Hinblick auf eine globale Governance zu Fragen der Nachhaltigkeit als Alleinstellungsmerkmal des IASS gelten. Sie bietet eine Blaupause, wie trotz kultureller und wirtschaftlicher Unterschiede ein globaler Konsens zur nachhaltigen Entwicklung des Erdsystems (Global Contract for Sustainability) erreicht werden kann. Die Weiterentwicklung dieses wissenschaftlichen Ansatzes als zukunftsweisendes Paradigma politischen und gesellschaftlichen Handelns auf internationaler Ebene muss zentrales Anliegen des IASS bleiben. Seine nationale und internationale Vernetzung und Reputation, seine geistes- und naturwissenschaftlich breit gefächerte Expertise und die themenübergreifende Zusammenarbeit junger und erfahrener Wissenschaftler werden es befähigen, neuartige Wege bei der Lösung von Problemen zu beschreiten und Visionen für die zukünftige Entwicklung der Gesellschaft zu entwerfen. Dazu ist es notwendig, die international bestehenden methodischen Herausforderungen der Transformationsforschung möglichst umfassend anzugehen. Das IASS nutzt dafür intensiv die Zusammenarbeit insbesondere mit Forschungsinstitutionen der Metropolregion Berlin-Brandenburg und hat sich hier zum Angelpunkt und zur integrativen Kraft transdisziplinärer Forschung entwickelt.

KAPITEL 02: ERDSYSTEME UND RESSOURCEN

Auf Kurs zu einem besseren Schutz der Hohen See

2012 und 2013 unterstützte das IASS gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft diesen Prozess. Bei einem vom Institute for Sustainable Development and Foreign Relations (IDDRI) und dem IASS organisierten Workshop vom 20. bis 21. März 2013 in Potsdam kamen führende internationale Experten aus den Bereichen Seerecht, Meerespolitik und Meereswissenschaften mit Vertretern aus Politik, Zivilgesellschaft und NGOs zusammen. Unser Workshop „Meere im Anthropozän: Für einen besseren Schutz der Hohen See“ hatte zum Ziel, Optionen und übergreifende Prinzipien zum Schutz von Meeresgebieten außerhalb nationaler Hoheitsgewässer zu entwickeln. Gemeinsam mit dem damaligen Bundesumweltminister Peter Altmaier und dem französischen Botschaftsrat für Umwelt, Jean-Pierre Thébault, diskutierten die Teilnehmer über ein mögliches neues Abkommen. Auch wurde über Wege zu einem besseren Schutz durch bereits vorhandene weltweite und regionale Mechanismen diskutiert und es wurden rechtliche Grundprinzipien für die Meereswirtschaft geprüft.

Am Ende des Workshops waren die Teilnehmer sich einig, dass Verhandlungen über ein neues weltweites Abkommen nötig sind. Gleichzeitig sollen regionale Initiativen für einen besseren Schutz der Hohen See weiterentwickelt werden. Die wichtigsten Ergebnisse wurden im IASS Policy Brief 1/2013: „Advancing Governance of the High Seas“ veröffentlicht sowie in einer Sonderausgabe des Marine Policy Journal 2014, herausgegeben von IASS und IDDRI.

Wir wurden eingeladen, Resultate unserer Forschung vor Delegierten auf einem Workshop der UNO in New York vom 7. bis 8. Mai 2013 vorzutragen. Die Ergebnisse flossen direkt in relevante internationale politische Prozesse ein und regten Debatten an, beispielsweise bei der Arbeitsgruppe „Areas Beyond National Jurisdiction“ (Gebiete jenseits nationaler Autorität, ABNJ) der VN-Generalversammlung, beim Global Meeting of UNEP Regional Seas Conventions and Action Plans und beim International Marine Protected Areas Congress. Für die

Zusammenarbeit mit Zivilgesellschaft, Wissenschaftlern und Entscheidern in Deutschland richtete das IASS im Januar 2014 – zusammen mit dem Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung in Kiel (GEOMAR) und dem Exzellenz-Cluster „The Future Ocean“ an der Universität Kiel – ein Dialogtreffen aus, um fundiert über Meeresschutz, etwa die Entwicklung eines neuen Regimes für die Hohe See, ein nachhaltiges Entwicklungsziel für Meere und Küsten und die Reform bestehender Meeresschutzmechanismen, zu beraten.

IASS und IDDRI arbeiten eng mit wichtigen Partnern wie dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) zusammen, um die weltweite Debatte über ein neues Abkommen zu unterstützen. Ein zweiter Ocean Governance Workshop folgte im Herbst 2014.

FÜR NACHHALTIGE INTERAKTIONEN MIT DER ATMOSPÄRE

Im Jahr 2001 nahmen Professor Veerabhadran Ramanathan, Forschungsleiter am Scripps Institute of Oceanography im kalifornischen La Jolla, und Professor Paul Crutzen, Klimawissenschaftler und Nobelpreisträger, den damaligen UNEP-Exekutivdirektor Klaus Töpfer mit zu einem Flug über die Vorgebirge des Himalajas. Was Töpfer sah, verschlug ihm die Sprache: Schichten brauner Wolken aus riesigen Schadstofffahnen, die gegen die Ränder der Bergkette waberten.

Seit jenem Tag begann UNEP sich für die Atmosphäre zu interessieren. Die „braunen Wolken in der Atmosphäre“, die Töpfer erlebt hatte, bestehen aus Aerosolpartikeln, die klein genug sind, dass sie in der Luft schweben können. Diese schaden nicht nur Menschen und Nutzpflanzen, sondern verändern auch das Klima. Einige Aerosole wie Ruß tragen zur Erderwärmung bei, andere wiederum haben kühlende Wirkung. Da ihre Verbleibdauer in der Atmosphäre kurz ist – Tage bis Jahre im Gegensatz zu Jahrhunderten bei CO₂ –, werden sie als „kurzlebige klimawirksame Schadstoffe“ (Short-lived climate-forcing pollutants, SLCPs) bezeichnet.

KLARE SICHT FÜR KATHMANDU

Von der Hauptstadt Nepals kann man an klaren Tagen einen schönen Blick auf die schneebedeckten Gipfel des Himalajas genießen. Leider gibt es kaum klare Tage im Kathmandu-Tal, oft ist nicht einmal das nahe Vorgebirge zu erkennen. Aber das ist nicht die schlimmste Folge der Luftverschmutzung: Die Gase und Aerosole gefährden die Gesundheit der 3,5 Millionen Bewohner des Tals und die der zahlreichen Besucher. Im Stadtzentrum ist die Luft so schlecht, dass die Qualitätsstandards des Landes nur an etwa 40 Tagen im Jahr eingehalten werden. An den übrigen Tagen werden die Grenzwerte für Feinstaub überschritten.

Wäre die Luftverschmutzung lediglich eine Frage von Physik und Chemie, wäre das Problem vielleicht leichter zu lösen. Doch sie ist ein gesellschaftliches Problem, von Menschen verursacht. Obwohl dieses Verhalten schädlich ist, sind die Gründe dafür nachvollziehbar: etwa das Kochen, der Güterverkehr und die Stromerzeugung. Wenn wir solch belastete Gebiete sauberer machen wollen, müssen wir diese komplexen Phänomene erforschen und über die naturwissenschaftliche Forschung hinaus auch die soziokulturellen Aspekte untersuchen und so dabei helfen, dass Maßnahmen zur Minderung der Luftverschmutzung in dem weltweit am stärksten belasteten Kathmandu-Tal umgesetzt werden.

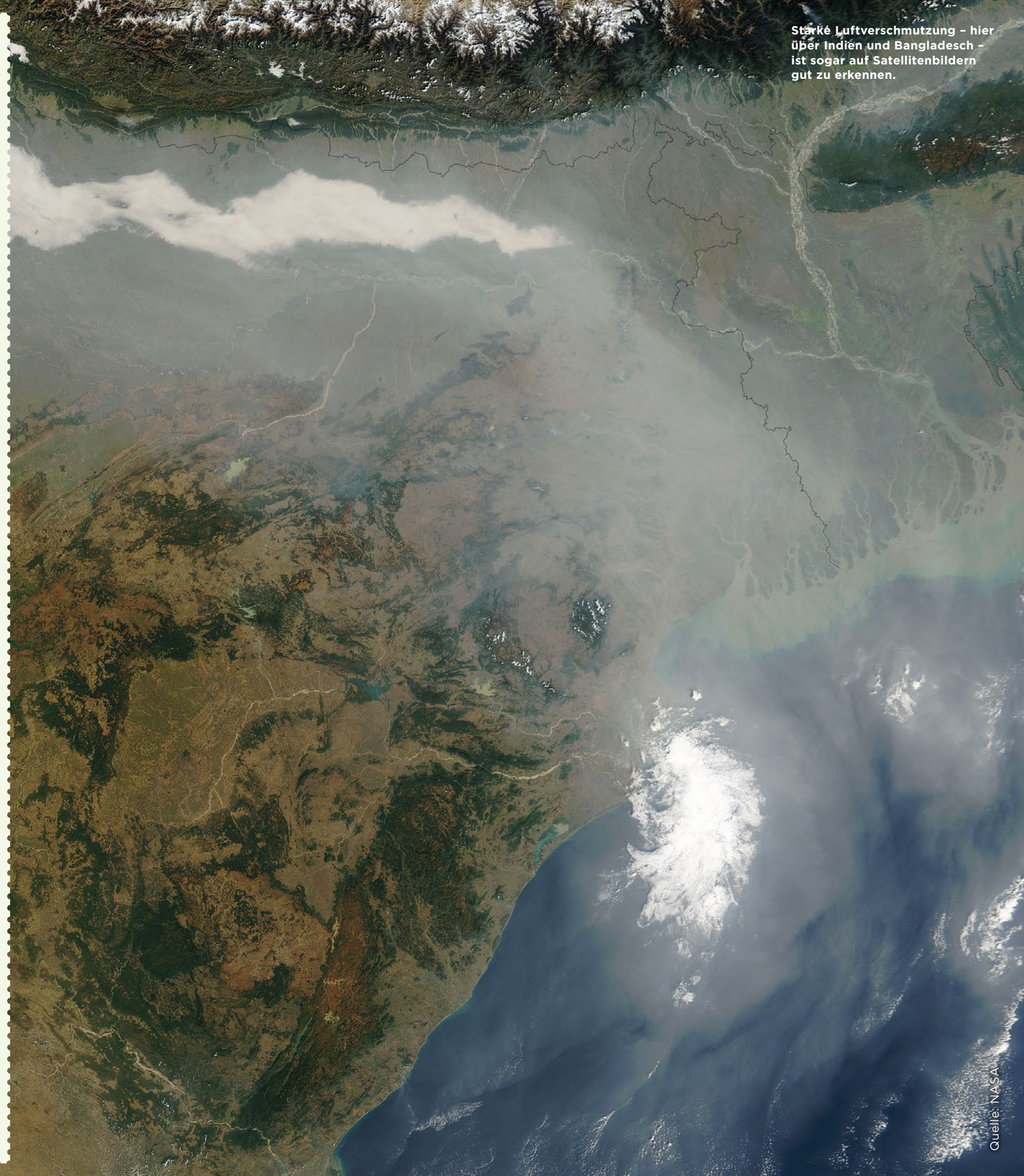
Die Partikel, die hier die Luft verschmutzen, haben verschiedenste Quellen: Abgase von Autos und Lkws, Rauch von Ziegeleien, Staub ungeteeter Straßen oder Müllverbrennung. Sie entstehen in der Stadt und im Umland. Die Schüsselform des Tals bewirkt, dass der Rauch schlecht abziehen kann.

Mit dem Projekt ***Eine nachhaltige Atmosphäre für das Kathmandu-Tal*** (A Sustainable Atmosphere for the Kathmandu Valley, SusKat), gehen wir die Luftverschmutzung und Klimaveränderung systematisch und ganzheitlich an. In der ersten Phase des Projekts von Mitte 2012 bis Mitte 2014 leiteten wir eine Messkampagne, um die Verschmutzung genauer zu erfassen. Unterstützt wurden wir von über 20 lokalen und internationalen Forschungsgruppen. Es war die zweitgrößte Messkampagne dieser Art in Südasien. Unsere Analyse der Messdaten wird durch Studien an Computermodellen ergänzt.

In der folgenden zweiten Phase von Mitte 2014 bis Mitte 2016 konzentrieren wir uns auf Optionen zur Eindämmung der Emissionen. Dies ist technisch relativ leicht zu bewerkstelligen. Das Kochen ist eine Hauptquelle? Führen wir moderne, sauber brennende Kocher oder Solarherde ein. Die Busse ziehen dreckige Abgasfahnen hinter sich her? Statten wir sie mit Dieselfiltern aus oder ersetzen sie durch neue. Die Ziegelbrennereien sind schuld? Ersetzen wir sie doch durch modernere, die sauberer brennen. Aber: Gesellschaftliche Prozesse sind hier entscheidend, welche Optionen vor Ort auch realisierbar sind. Erweisen sich die gewählten Optionen im kleinen Maßstab als tragfähig, sollen sie danach auch in größerem Stil angewandt werden. In jedem Stadium beziehen wir wichtige Akteure mit ein, etwa Behörden, Unternehmerverbände, Gemeindegruppen, religiöse Anführer, Privatwirtschaft, Medien und sogar Prominente wie etwa national bekannte Schauspieler.

SusKat erweist sich schon jetzt als Hilfe für Kathmandu, da das Bewusstsein für Umfang und Schädlichkeit der Luftverschmutzung geweckt und gezeigt wurde, dass eine Minderung möglich ist. In Entwicklungsländern gibt es viele solche Städte, die stark unter Luftverschmutzung leiden. Wenn SusKat dazu beitragen kann, dass die Schneegipfel des Himalajas bald häufiger zu sehen sind, haben wir auch ein Modell für die Bewältigung der Luftverschmutzung anderswo.

Starke Luftverschmutzung – hier über Indien und Bangladesch – ist sogar auf Satellitenbildern gut zu erkennen.



Die vielen Facetten der Luftverschmutzung

Laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) verursacht Luftverschmutzung etwa sieben Millionen vorzeitige Todesfälle pro Jahr. Allein in Europa reduziert die schlechte Luftqualität Schätzungen zufolge trotz hoher Grenzwerte die Lebenserwartung im Durchschnitt um ein halbes Jahr. Außerdem schädigt sie Ökosysteme und die Landwirtschaft erheblich.

SLCPs tragen derzeit zur Erderwärmung etwa im selben Maße bei wie CO₂.

Daher könnte eine Reduktion der SLCPs die Zahl der durch Luftverschmutzung verursachter Erkrankungen und frühzeitigen Tode senken und die Ökosysteme weniger schädigen. Die Erderwärmung könnte verlangsamt werden, dennoch müsste langfristig der Fokus auf der Minderung langlebiger Treibhausgase wie CO₂ liegen.

In den vergangenen beiden Jahren hat unser Cluster ***Nachhaltige Interaktionen mit der Atmosphäre*** (Sustainable Interactions With the Atmosphere, SIWA) unter Leitung von Prof. Mark Lawrence ein umfassendes Forschungsprogramm zu SLCPs aufgebaut. Die Forschungsgruppen arbeiten zu vielfältigen Aspekten der Luftverschmutzung. Neben der Grundlagenforschung prüfen sie Emissions-senkungs- und Governance-Optionen insbesondere für Südasien, Europa und die Arktis. Die Wissenschaftler analysieren und modellieren die Chemie der Schadstoffe und untersuchen ihre Verbreitung und ihre Beseitigung auf lokaler und globaler Ebene. Sie suchen nach Erfolg versprechenden lokal wie national zugeschnittenen Maßnahmen der Emissionssenkung und zur Bekämpfung der Ursachen.

Trotz beträchtlicher Fortschritte der Forschung sind noch viele Fragen offen. Besonders bei troposphärischem Ozon und bei Rußpartikeln sind wir weit davon entfernt, deren beobachtete globale und regionale Verteilung und Entwicklungen zu verstehen. Mehrere

SIWA-Projekte tragen dazu bei, diese Wissens-lücke auf verschiedenen Ebenen zu schließen. Wir nutzen ein Chemie-Klima-Modell, das Community Earth System Model (CESM), zur Erforschung des globalen Hintergrundozons in der Troposphäre und des Langstreckentrans-ports von Ozon sowie dessen Vorläuferstoffe. Für Studien auf lokaler und regionaler Ebene nutzen wir ein Wettererforschungs- und Vorhersagemodell (Weather Research and Forecast, WRF). Die Ziele unserer Modellier-projekte lauten:

- Untersuchung verschiedener Stadtplanungs-strategien wie Stadtbegrünung und ihres Einflusses auf die Bildung von SLCPs;
- Analyse der Prozesse und Entstehungspfade, die zur Bildung von troposphärischem Ozon führen;
- Analyse der Auswirkungen von Rußemis-sionen in verschiedenen Bereichen wie Transport, Industrieprozesse, Stromer-zeugung, Verbrennung biologischer Stoffe in Haushalten und Brandrodungen in Wäldern und Savannen;
- Bestimmung des Beitrags von Ruß zur schlechten Luftqualität im Kathmandu-Tal und der weiteren südasiatischen Region und Entwicklung möglicher Strategien zur Minderung;
- Untersuchung der Rolle von Ruß bei der Klimaerwärmung, zum Beispiel durch die Absorption von Sonnenlicht.

Neben der Arbeit mit numerischen Com-putermodellen haben wir Messungen der Luftverschmutzung in Nepal durchgeführt, vor allem im Kathmandu-Tal (Textbox S. 48) und in der Metropolregion Berlin-Potsdam. Damit gewinnen wir Erkenntnisse über Charakter und Quellen von SLCPs und eine Basis für die künftige Bewertung der Gegenmaßnahmen.

Diese soliden Kenntnisse über SLCPs sind das Rückgrat anderer SIWA-Projekte an der Schnittstelle Wissenschaft/Gesellschaft, die geeignete politische Rahmenbedingungen zur Eindämmung von SLCPs entwickeln. Statt uns auf Symptombehandlung zu konzentrieren,

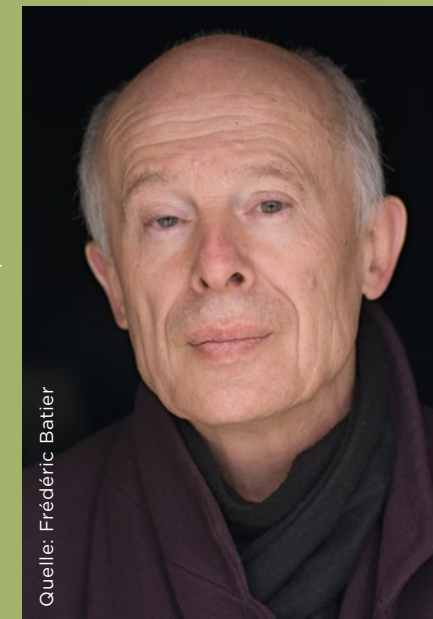
Nachhaltigkeitswissenschaften – eine Erfolgsgeschichte

Die Gründung des IASS kann als bahnbrechend für die Suche nach Transdisziplinarität gelten. Die facettenreiche Forschung im Institut ist von überragender Bedeutung bei unserem Streben, das Wissen über die Welt von heute voranzubringen. Darin liegt der Schlüssel für die Konzeption von Lösungen für den menschengemachten Klimawandel, den demografischen Wandel und den Ressourcenverbrauch.

2001 hatte ich die Ehre – gemeinsam mit mehreren hervorragenden Kollegen –, einen Artikel für die Zeitschrift Science zu verfassen (Kates u. a., 2001). Genau genommen markiert dieser Artikel die Geburtsstunde des mittlerweile florierenden Felds der „Nachhaltigkeitswissenschaften“. Die Fachzeitschrift Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS) widmet seither einen eigenen Teil jeder Ausgabe der Frage, wie komplexe sozioökologische Systeme angesichts der Herausforderungen und Risiken globaler Veränderungen gelenkt werden können.

Sechs Jahre später konnte ich – wiederum mit Unterstützung herausragender Persönlichkeiten – die Nobel Laureate Symposium Series on Global Sustainability initiieren, die heute vielleicht augenfälligste internationale Plattform für die Nachhaltigkeitswissenschaften. Die nächste Veranstaltung in dieser Reihe soll in Hongkong zum Thema „4C: Klima im Wandel, Städte im Wandel“ (4C: Changing Climate, Changing Cities) stattfinden.

Den Höhepunkt der ersten Veranstaltung 2007 in Potsdam bildete das sogenannte Potsdam-Memorandum, das von zahlreichen Nobelpreisträgern, international anerkannten Experten und führenden Intellektuellen unterzeichnet wurde. Übrigens entstand dieses



Quelle: Frédéric Batier

Prof. Hans Joachim Schellnhuber

Prof. Hans Joachim Schellnhuber ist stellvertretender Vorsitzender des IASS-Strategiebeirats. Er leitet das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), das er 1992 gegründet hat. Er ist Professor für Theoretische Physik an der Universität Potsdam und External Professor am Santa Fe Institute in den USA. Außerdem ist er Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU).

Memorandum unter der Federführung von Klaus Töpfer.

Das Memorandum unterstrich die Notwendigkeit, endlich energisch die Segel zu setzen, um die Wende zur Nachhaltigkeit mit einem Vertrag zwischen Wissen-schaft und Gesellschaft anzusteuern.

Eine unmittelbare Folge dieses Weckrufs war die Einrichtung des Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) in Potsdam durch die Bundesregierung mit breiter Unterstützung durch die Allianz der Wissenschaftsorganisationen.

Die Gründung des IASS kann als bahnbrechend für die Suche nach Transdisziplinarität in der heutigen Zeit gelten. Die facettenreiche Forschung im Institut ist von überragender Bedeutung bei unserem Streben, das Wissen über die Welt von heute voranzubringen. Darin liegt der Schlüssel für die Konzeption von Lösungen für den menschengemachten Klimawandel, den demografischen Wandel und den Ressourcenverbrauch. Für die Bewältigung der komplexen Aufgaben von heute und morgen sind das IASS und seine vielen Schwesterinstitute unverzichtbar.

analysieren wir gesellschaftlichen Dynamiken auf lokaler und globaler Ebene, um nachhaltigere Interaktionen mit der Atmosphäre zu fördern. Unser **ClimPol**-Projekt nutzt unseren transdisziplinären Ansatz, um Akteure aus Politik, Wissenschaft und Gesellschaft aktiv in die SLCP-Forschung einzubeziehen. Unsere Kooperation mit der Stadt Potsdam ist ein Beispiel:

Gemeinsam mit den Behörden entwickelten wir eine neue Multikriterien-Analysemethode für die integrierte Bewertung von Maßnahmen im Verkehr und ihrer Wirkungen auf Luftqualität, Klima, Lärm, Straßenverkehrssicherheit, ökologische Mobilität und Lebensqualität.

Ergänzend haben wir auf europäischer Ebene Workshops in Kopenhagen, Brüssel und London veranstaltet, um Probleme und Möglichkeiten integrierter Strategien zur Eindämmung von Luftverschmutzung und Klimawandel zu diskutieren.

Luftqualitäts- und Klimapolitik integrieren

Ein geeigneter rechtlicher Rahmen ist Grundvoraussetzung, damit vernünftige Maßnahmen umgesetzt werden können. Wenn wir einen nachhaltigeren Umgang mit der Atmosphäre wollen, benötigen wir eine gute Verwaltungspraxis und fortschrittliche wie durchdachte Umweltschutzgesetze. Unser Projekt **Umweltrecht und Institutionen der Luft und der Meere** (Environmental Law and Institutions with a Focus on Air and Sea, ELIAS) ergänzt unsere naturwissenschaftliche Forschung zu SLCPs

durch den Fokus auf internationalem Recht und internationaler Politik. **ELIAS** konzentriert sich auf entstehende und sich rasch entwickelnde Steuerungsregime wie die kürzlich initiierte Koalition für Klima und saubere Luft (Climate and Clean Air Coalition, CCAC), ein internationaler Zusammenschluss, der die positiven Wirkungen von Maßnahmen gegen SLCPs in den Bereichen Gesundheit, Landwirtschaft und Klima maximieren will. **ELIAS** untersucht auch, wie Luftqualitäts- und Klimamaßnahmen besser mit dem bestehenden multinationalen Umweltabkommen (MEA) verknüpft oder in dieses integriert werden können.

Unser transdisziplinäres Projekt **Nachhaltigkeitsmodell für Transformationen durch arktische Ressourcenausbeutung** (Sustainable Model of Arctic-Resource-driven Transformations, SMART) arbeitet eng mit **ELIAS** verknüpft. **SMART** analysiert die Folgen der Veränderungen in der Arktis, verursacht durch den Klimawandel und zunehmende Wirtschaftsaktivitäten in dieser Region. Die regionale Erwärmung in der Arktis – die doppelt so hoch ist wie auf niedrigeren Breitengraden – geht weitgehend auf SLCPs, vor allem Ruß, zurück. Am stärksten tragen SLCPs aus Quellen außerhalb der Arktis zu dieser Erwärmung bei, aber die Folgen von in der Arktis selbst erzeugten SLCPs durch Heizen, Abfackeln von Gas und durch Schiffsverkehr sind ebenfalls bedeutend. **SMART** beteiligt sich an einer nachhaltigen Entwicklung der Arktis durch weitere Forschungen und die Entwicklung partizipatorischer Formen von Governance.

Dazu haben wir mehrere innovative öffentlichkeitswirksame Formate entwickelt wie unseren kurzen Animationsfilm „Banditen in Air City“ zu den Ursachen und Folgen von SLCPs und zu Optionen ihrer Bekämpfung. Ein zweiter Film, „Klima nach Maß?“, regt eine kritische Diskussion zu den Möglichkeiten und Risiken von Climate Engineering an, unserem zweiten Forschungsprogramm (siehe Textbox S. 52) im Cluster SIWA.

UNSEREN VERÄNDERTEN PLANETEN VERÄNDERN?

Angesichts des bislang geringen Erfolgs von Klimamaßnahmen ziehen verschiedene Akteure auch Möglichkeiten in Betracht, direkt in das Klimasystem einzugreifen, diese werden unter dem Begriff Climate Engineering diskutiert. Er umfasst völlig verschiedene Methoden, von der Eisendüngung der Meere bis zur Abscheidung von CO₂ aus der Luft oder der Injizierung von Aerosolen wie Schwefelpartikeln in die Atmosphäre.

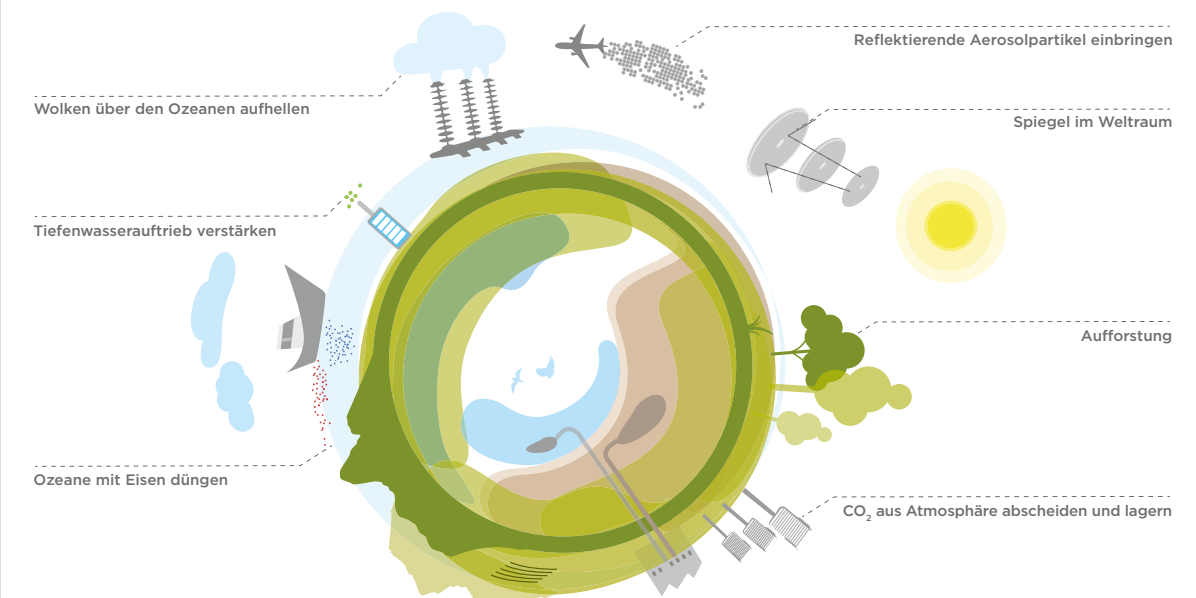
Luftverschmutzung stellt ein Problem dar, daher scheint es paradox, dass die Injizierung von klimawirksamen Luftschadstoffen in die Stratosphäre eine der meistdiskutierten Optionen für Climate Engineering ist. Durch Rückstrahlung des Sonnenlichts von der Erde entsteht ein Kühlungseffekt, ähnlich wie durch stratosphärische Aerosolpartikel, die bei großen Vulkanausbrüchen ausgestoßen werden. Vermutlich reicht ein Bruchteil der Aerosolmenge, die gegenwärtig durch Luftverschmutzung in die Luft gelangt, um den Planeten herunterzukühlen.

Befürworter dieser „Stratosphärischen Aerosol-Injektionen“ (SAI) behaupten, die operativen Kosten eines solchen Eingriffs in das Weltklima wären relativ gering. Aber das Erdsystem ist komplex: SAI könnten zwar die globalen Durchschnittstemperaturen senken, die Folgen für die regionalen Temperaturen wären aber sehr unterschiedlich. Auch die Niederschlagsmuster würden beeinflusst – mit möglichen Schäden für Vegetation und Landwirtschaft.

Die Untersuchung potenzieller Folgen und Gefahren des Climate Engineering ist daher eine äußerst komplexe Aufgabe. Es bleiben viele Risiken und Unsicherheiten, vor allem angesichts des weitgehend hypothetischen Charakters der Methoden. Wichtige Fragen der politischen Regelung sind ungelöst, man ist sich nicht einmal einig, ob es überhaupt wünschenswert ist, sich ernsthaft mit solchen Eingriffen zu beschäftigen. Daher haben wir einen **Interdisziplinären Mikrokosmos zur Erforschung von Climate Engineering** eingerichtet.

Zu den komplexen Problemen, die wir untersuchen, gehört die wichtige Frage der Haftung: Können Staaten, die im großen Stil solche Eingriffe ins Klima vornehmen, für mögliche Folgen verantwortlich gemacht und/oder zu Schadensersatz verpflichtet werden? Unsere Atmosphärenphysiker und Juristen prüfen gemeinsam, inwieweit diverse Auswirkungen auf Climate Engineering zurückgeführt werden könnten, ob das Völkerrecht solche Interventionen in nichtlineare Systeme abdeckt und auch die rechtlichen Folgen. Entsprechend unserem transdisziplinären Ansatz konzentriert sich unsere Arbeit auf die Fragen, die im Dialog mit verschiedenen Organisationen der Zivilgesellschaft als besonders relevant identifiziert werden. Das IASS bildet das Bindeglied zwischen Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft und verknüpft wissenschaftliche Erkenntnisse mit konkreten gesellschaftliche Fragestellungen.

Die verschiedenen Ansätze von Climate Engineering



© Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS)

DEN RESSOURCENVERBRAUCH REDUZIEREN

Mit unserer Forschung zu Böden, Ozeanen und Atmosphäre wollen wir einen nachhaltigeren Umgang mit den Erdsystemen fördern, dabei müssen wir auch auf den Ressourcenverbrauch schauen. Entsprechend den Rio+20-Empfehlungen zum nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen untersuchen wir, wie Rohstoffnutzung und Umweltschutz in ausgesuchten Bereichen in Balance gebracht werden können. Wir analysieren technische Lösungen für eine effizientere und umweltfreundlichere Nutzung der Rohstoffe und suchen nach Wegen zu einer nachhaltigeren Lebensweise.

Unsere Forschung in den Bereichen Elektroschrott, Nutzbarmachung von CO₂ und unkonventioneller Gasförderung stellt folgende Fragen: Wie wecken wir das Bewusstsein für eine nachhaltigere Ressourcennutzung? Und: Können wir Ressourcenkreisläufe schließen? Ob wir uns für das Recyceln von Handys einsetzen oder die vielen Risiken des Frackings unkonventioneller Gasvorkommen untersuchen – stets beziehen wir den gesamten Lebenszyklus mit ein. Dabei überdenken wir die übliche Unterscheidung zwischen ‚Abfall‘ und ‚Wirtschaftsgut‘ neu und suchen Möglichkeiten, Produktkreisläufe zu schließen.

Unser verschwenderischer Lebensstil

Der hohe Ressourcenverbrauch ist ein wichtiges, zugleich eher abstraktes Thema, vor allem für junge Menschen. Um es greifbarer zu machen, hat die Plattform Nutzung von **Technologien für Nachhaltigkeit** (Enabling Technologies for Sustainability, ETS) am IASS unter Leitung von Dr. Mario Tobias 2012 ein Forschungs- und Kommunikationsprojekt zu Mobiltelefonen auf den Weg gebracht. Es wurde zusammen mit dem Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) entwickelt. Das Ziel: Die Konsumenten, insbesondere Jugendliche, für den hohen Rohstoffverbrauch unseres von Informations- und Kommunikationstechnologien (Information and

communication technologies, ICT) geprägten Lebensstils zu sensibilisieren.

Handys haben mit weltweit etwa 6,4 Milliarden aktiven Anschlüssen einen beträchtlichen Anteil am ICT-Sektor. Häufig siegt die Verlockung, das neueste Modell zu erwerben: Allein in Deutschland liegen geschätzt 100 Millionen Geräte in der Schublade.

Handys enthalten mehr als 30 verschiedene Metalle, von denen manche selten und teuer sind.

Die meisten der verwendeten Elemente, vor allem Palladium, Indium und Seltene Erden, müssen in die EU importiert werden. Im Rahmen des BMBF-Wissenschaftsjahrs 2012 haben wir für Schulen die „Rohstoff-Expedition“ und eine „Rohstoffbox“ entwickelt. Diese enthält ein zerlegtes Handy und neun Proben von mineralischen Rohstoffen, die für die Herstellung verwendet werden. Das Ziel war, das Bewusstsein für unseren rohstoffintensiven Lebensstil zu wecken, aber die Box dient überdies dazu, junge Menschen über die jeweilige Herkunft der Rohstoffe, alle durch ihren Abbau entstehenden sozialen und Umweltprobleme und die Bedeutung des Recyclings zu informieren. Inzwischen nutzen über 350 Schulen, Museen und andere Bildungseinrichtungen unsere Rohstoffboxen.

Die Frage, inwieweit aus Elektroschrott gewonnene Sekundärrohstoffe zu einem nachhaltigen Ressourcenmanagement im Anthropozän beitragen können, verlangt innovative Antworten. Mit unserer Kampagne wollten wir eine klare Botschaft vermitteln: Wir müssen Elektro- und Elektronikgeräteabfall (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) als wertvolle Ressource betrachten. Dieser Gedanke kann sich nur durchsetzen, wenn Akteure wie Telekommunikationsanbieter, Hersteller, NGOs, Recyclingfirmen und Wissenschaftler gemeinsam Lösungen suchen. Die IASS-Konferenz „Handygeräte, Rohstoffe und Nachhaltigkeit – Konflikt oder Vision für die Zukunft?“ führte 2013 verschiedene Akteure mit dem Ziel zusammen, Empfehlungen für weitere Maßnahmen und Forschungsprojekte zu diskutieren. Zusammen

mit Prof. Martin Faulstich, Vorsitzender des deutschen Sachverständigenrats für Umweltfragen und im Jahr 2012 Senior Fellow am IASS, arbeiteten wir mit Behörden und Partnern aus Unternehmen und Forschungsinstituten an möglichen inter- und transdisziplinäre Wegen, ein Konzept für nachhaltiges Elektromüllmanagement („WEEE Mining“) voranzubringen.

CO₂ als Wertstoff

Elektronikgeräte können recycelt werden, aber wie steht es mit CO₂? Unser Projekt **CO₂ als Wertstoff – Potenziale und Herausforderungen für die Gesellschaft** beruht auf dem Gedanken, dass CO₂ nicht nur ein schädliches Abfallprodukt und Treibhausgas ist, sondern auch ein Rohstoff für die Herstellung von Brennstoffen, Kunststoffen und Chemikalien. Bahnbrechende Entwicklungen bei Technologien zur Kohlenstoffabscheidung und -nutzung (Carbon Capture and Utilisation, CCU) haben diese Idee bestärkt. Das Potenzial liegt auf der Hand: Der Verbrauch fossiler Rohstoffe und damit CO₂-Emissionen könnten reduziert werden. Auch wenn die Verwendung von CO₂ bei chemischen Prozessen weltweit nicht ausreichen würde, um dem Klimawandel zu begegnen, könnten CCU-Technologien einen Weg bieten, das große Ziel einer ‚Null-Abfall-‘ und ‚Null-Emissionen-Gesellschaft‘ zu erreichen.

Die Nutzung von CO₂ für Produkte könnte langfristig dazu beitragen, eine Ökonomie der geschlossenen Kreisläufe zu entwickeln.

Gemeinsam mit unseren Partnern an der RWTH Aachen bewerten wir die Auswirkung von CCU-Technologien auf die Umwelt in einer Ökobilanz. Zudem analysieren wir mit dem **SIWA**-Cluster die Nebenwirkungen von CO₂-Abscheidetechniken auf die Umwelt mithilfe von Atmosphärenmodellen. Wir untersuchen die Wirtschaftlichkeit von CCU-Technologien und geben einen Überblick über die gegenwärtige ‚CCU-Wirtschaft‘ und künftige ‚CCU-Märkte‘.

In einer Fallstudie mit unserem Partner Bayer MaterialScience analysieren wir die wirtschaftliche Bedeutung von Polyurethan-Schäumen aus CO₂. Zudem analysieren wir die gesellschaftliche Akzeptanz für Produkte aus CO₂ und informieren die Öffentlichkeit über solch komplexe neue Technologien.

Unkonventionelles Gas: Brückenenergie oder Sackgasse?

Neben unseren Studien zur Nutzung von CO₂ und zu innovativen, CO₂-freien Methoden der energetischen Erdgasnutzung >> suchen wir auf eine weitere drängende Frage in der gegenwärtigen Energiedebatte eine Antwort: Ist die Förderung von Gas aus Schiefer und anderen unkonventionellen Lagerstätten mit einem nachhaltigeren Energiesystem vereinbar? Könnte Gas aus diesen Quellen als Brückenenergie auf dem Weg dorthin dienen? Oder würde es unsere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verlängern und die Entwicklung der erneuerbaren Energien sowie Maßnahmen zum Klimaschutz hinauszögern?

Vorkommen unkonventioneller Gase (zum Beispiel Schiefergas, Flözgas und Methanhydrat) haben andere geologische Eigenschaften als konventionelle Lagerstätten, und für ihre Förderung sind andere Technologien erforderlich. In unserem Forschungsprogramm **Die Bedeutung und das Potenzial von unkonventionellem Gas** im E³-Cluster werten wir Entwicklungen aus und fördern den evidenzbasierten Dialog zwischen beteiligten Akteuren. Dabei profitieren wir von unseren verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen und den Erfahrungen der Mitglieder dieser Forschungsgruppe, außerdem beziehen wir Erkenntnisse anderer Forschungsinstitute, der Industrie und von NGOs ein. Unser Schwerpunkt liegt auf Schiefergas in Europa, insbesondere in Deutschland.

In den letzten zehn Jahren wurde die Ausbeutung unkonventioneller Erdgaslager technisch und wirtschaftlich möglich. Das hat bei Regierungen und in der Industrie weltweit großes Interesse geweckt, aber auch Kontroversen ausgelöst. In den USA hat besonders das Hydraulic Fracturing (kurz Fracking genannt)

>> siehe S. 34–35

rasant zugenommen und die heimische Gasproduktion erheblich gesteigert. In Europa haben einige Länder mit der Förderung begonnen, andere sind skeptisch.

In der aktuellen öffentlichen und wissenschaftlichen Debatte wird zuweilen behauptet, die Ausbeutung dieser Lagerstätten könne das Schwinden konventioneller Vorkommen ausgleichen, die Energiesicherheit erhöhen und wirtschaftliche Vorteile bringen. Auf dem Energiesektor könne ein wachsender Anteil von Gas bei entsprechender Reduzierung des Kohleanteils zu einer Abnahme der CO₂-Emissionen führen, da bei der Verbrennung von Erdgas nur halb so viel CO₂ pro erzeugter Energieeinheit freigesetzt wird wie bei Kohle. Dank der Flexibilität von Gaskraftwerken biete Gas unter Umständen eine geeignete Reserve für die Nutzung Erneuerbarer.

Die Umweltrisiken von Fracking wecken jedoch Bedenken und die Sorge, es könne eine Klimapolitik gefährden, die den Ausstieg aus der Nutzung fossiler Brennstoffe zum Ziel hat.

Die Debatte ist sehr komplex und umfasst nicht nur technische, sondern ökonomische, soziale und geopolitische Aspekte. Zudem gibt es viele offene Fragen: Wie groß sind die Lagerstätten? Inwieweit können wir die Umweltrisiken begrenzen? Überwiegen die potenziellen Vorteile die Gefahren? Unser interdisziplinäres Team untersucht diese Risiken und Möglichkeiten unkonventioneller Erdgaslagerstätten.

AUSBLICK

Eine wachsende Weltbevölkerung und nicht nachhaltige Konsummuster und Produktionsmethoden haben die Erde einem nie da gewesenen Druck ausgesetzt. Klima, Luft, Böden und Meere werden durch unsere Eingriffe verändert. Es bleibt die Frage: Welche nachhaltigen Wege gibt es für eine Welt mit bald neun Milliarden Menschen?

Bis 2015 öffnen sich gleich mehrere Möglichkeiten, einige der drängendsten Probleme auf der Nachhaltigkeitsagenda anzugehen: Die Weltgemeinschaft hat sich vorgenommen, sich auf eine Post-2015-Entwicklungsagenda zu einigen, sich nachhaltige Entwicklungsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) zu setzen, bei der Klimakonferenz 2015 in Paris einen internationalen Rahmen für gemeinsame Klimamaßnahmen zu schaffen sowie eine Entscheidung über ein neues internationales System zum Schutz der Hohen See zu treffen. Jedes dieser Themen verlangt gründliche Betrachtungen quer durch die Disziplinen.

Zudem sollten wissenschaftliche Erkenntnisse durch das Praxiswissen von Entscheidern und Zivilgesellschaft ergänzt werden, um unser Verständnis nachhaltiger Entwicklungswege und für anstehende Herausforderungen zu vertiefen. Mit diesem Ziel vor Augen versuchen wir, die Nachhaltigkeitsdebatte zu erweitern und Akteure weltweit in Kontakt zu bringen. Wir möchten eine Plattform bieten für diesen Dialog und neue Wissensquellen erschließen, um politische Veränderungen zu erleichtern.

ÜBERBLICK IASS-PROJEKTE ZU ERDSYSTEMEN UND RESSOURCEN



Auf der ganzen Welt formen
Menschen ihre eigene Landschaft.
In Katar entstehen auf künstlichen
Inseln Luxusanlagen.

03 ■ ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVEN

TRIEBKRÄFTE UND BLOCKADEN DER NACHHALTIGKEIT VERSTEHEN

Was befähigt uns, auf globale Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung adäquat zu reagieren? Wie kann die Kluft zwischen Wissen und Handeln überwunden und wie die Transformation hin zu nachhaltiger Entwicklung gestaltet werden? Am IASS verfolgen wir das Ziel, die Mechanismen zu verstehen, die Nachhaltigkeit fördern bzw. behindern.

Wir analysieren, wie nicht nachhaltige Entwicklungen aus den Strukturen oder dem Zusammenspiel unseres Wirtschafts- und Finanzsystems entstehen. Und wir suchen nach Wegen, bestehende Systeme im Sinne der Nachhaltigkeit umzubauen. Die Tragweite dieser Herausforderungen verlangt Querdenken jenseits der Fach- und Branchengrenzen.

Im Januar 1945 erklärte der amerikanische Präsident Franklin D. Roosevelt dem Kongress, ein Land im Weltkrieg brauche exakte statistische Daten über Unternehmensaktivitäten und Märkte, Erwerbstätigkeit und Arbeitslosigkeit, Einkommen, Ausgaben und Ersparnisse. Solche Daten seien dringend nötig als Orientierung für die Wirtschaftspolitik bis zum Ende des Krieges und während der Übergangs- und Nachkriegszeit. Handel, Landwirtschaft, Arbeiterschaft und Regierung müssten die wichtigen Wirtschaftsdaten kennen, wenn alle in den kommenden Monaten und Jahren ihre Rolle mit höchster Effektivität spielen sollen. Damals forderte erstmals ein Politiker solch eine Kennzahl, die heute als „Bruttoinlandsprodukt“ (BIP) bekannt ist. Seither hat die Steigerung des BIP für fast jede Regierung der Erde höchste Priorität.

Das BIP hat sich allerdings als irreführendes Maß für gesellschaftlichen Erfolg erwiesen. Nur darauf zu starren, fördert eine nicht nachhaltige Politik.

Das BIP misst Marktgeschehen, ignoriert aber Nutzen und Kosten, die nicht mit Geld messbar sind. Es spiegelt weder Umweltfolgen noch Einkommensungleichheit wider. Würde eine Firma ihre Buchhaltung im Stil des BIP führen, müsste sie anstreben, den Bruttoumsatz zu maximieren – selbst auf Kosten von Rentabilität, Effizienz und Flexibilität. Das ist weder klug noch nachhaltig.

NICHT NACHHALTIGE GESELLSCHAFTEN: DER EINFLUSS WIRTSCHAFTS-WISSENSCHAFTLICHER THEORIEN

Unser Starren auf das BIP illustriert sehr gut den Erfolg einer bestimmten ‚Kultur der Ökonomie‘, also einer Reihe von Theorien und Strategien, auf die wir zurückgreifen, wenn es um

Wirtschaftsfragen geht. Diese Strategien haben zweifellos zum materiellen und sozialen Fortschritt beigetragen, sie sind aber auch für nicht nachhaltige Politik und Lebensweisen verantwortlich. Wie die Ereignisse der vergangenen Jahre zeigen, ist die globale Finanzarchitektur alles andere als nachhaltig. Aus diesen Gründen analysiert unsere IASS-Forschungsgruppe ***Kulturen der Ökonomie – Kulturen der Nachhaltigkeit*** (Cultures of Economics – Cultures of Sustainability) die herrschende Ökonomiekultur kritisch. Wir studieren ihre Konzepte und Normen, insbesondere deren Reproduktion und Übertragbarkeit, und untersuchen, wie sie sich verfestigt haben. Zugleich bewerten wir vorhandene Alternativen nachhaltiger Ansätze. Wir haben ein interdisziplinäres Team aus Ökonomen, Philosophen, Historikern und Soziologen aufgebaut und untersuchen die Geschichte ökonomischer Ideen. Daraus sind mehrere Publikationen hervorgegangen, darunter eine Monografie über den Einfluss des BIP: „Die Macht der einen Zahl. Eine politische Geschichte des Bruttoinlandsprodukts“, erschienen bei Suhrkamp. Zur Geschichte anderer statistischer Konzepte und der Kreditwirtschaft wird derzeit gearbeitet.

Blick zurück nach vorn

Die Analyse der Prozesse, durch die ökonomisches Wissen erzeugt und an Politik und Gesellschaft vermittelt wird, zeigt, wie sich bestimmte ökonomische Konzepte durchsetzen. Wenn wir dies verstehen, können wir Wege finden, unsere vorherrschenden ökonomischen Kulturen nachhaltiger zu gestalten. In einer Fallstudie zu dem 1915 in Berlin geborenen Volkswirt Albert O. Hirschman untersuchten wir die Rolle des ‚Wirtschaftsexperten‘ beim Wissenstransfer. Hirschman half, bis heute vorherrschende ökonomische Schemata wie die angebliche Notwendigkeit grenzenlosen Wachstums zu etablieren. Er schuf einflussreiche Narrative über gesellschaftlichen Wandel, die seither das ökonomische Denken prägen.

Wir fragen außerdem, wie aktuelle Konzepte zu Nachhaltigkeit und Entwicklung entstehen und legitimiert werden. Für eine Wissens-

gesellschaft ist es wichtig, die Mechanismen hinter wissenschaftlichem Wandel zu verstehen (siehe Textbox S. 67). Wie fördern bzw. verhindern bestimmte Formen der Forschung sowie das Wie des Erwerbs, der Nutzung und Verbreitung von Wissen nachhaltige Strategien? Im Dezember 2013 veranstalteten wir dazu den interdisziplinären Workshop „Politische Ökonomie – ökonomisches Wissen in Politik übersetzen“ und untersuchten mit Führungskräften wirtschaftswissenschaftlicher Institute, wie Wissen und Ergebnisse ökonomischer Forschung in die Politik übersetzt werden.

Die Chancen der Finanzkrise

Die große Rezession von 2008 und 2009 löste ein kritisches Nachdenken über die Wirtschafts- und Finanzsysteme der Welt aus, und das nicht nur auf Foren der Globalisierungsgegner. So hinterfragte 2009 der Chef der chinesischen Zentralbank, Zhou Xiaochuan, die Bindung des Finanzsystems an den Dollar als wichtigste Reservewährung und prüfte Alternativen.

2012 erarbeiteten wir zu diesen kontroversen Ideen einen Beitrag mit dem Titel „Nachhaltigkeit, Finanzwirtschaft und ein Vorschlag aus China“, der auf hochrangigen Panels in Brüssel und Stockholm diskutiert wurde. Zusammengefasst lautet unsere Einschätzung:

Die internationale Finanzarchitektur ist nicht nachhaltig und verdeutlicht ein Grundproblem unserer Zivilisation: die Tendenz, Risiken in die Zukunft zu verschieben, sodass sie von den Verantwortlichen ignoriert werden können.

Es ist an der Zeit, die Weltwirtschaft als integriertes Ganzes zu begreifen, in dem Kapitalflüsse, Arbeit, Verbrauchermärkte, Regierungen und Umweltprobleme in komplexer Wechselwirkung stehen. Die Wirtschaft ist mit Nachhaltigkeits-

fragen verknüpft, und wir meinen, dass eine Volkswirtschaft in einer Krise neu belebt werden kann, wenn sie sich proaktiv den Herausforderungen der Energie- und Klimaprobleme stellt. Das heißt, die doppelte Krise von Umwelt und Wirtschaft könnte sich als doppelte Chance erweisen. Die hohen Investitionen für den Aufbau einer klimafreundlichen Volkswirtschaft etwa könnten einen Ausweg aus dem Teufelskreis schleppender Konjunktur, hoher Arbeitslosigkeit und wachsender Schulden bieten, in dem viele OECD-Länder stecken.

Die Herausforderung ist gewaltig. Praktisch müsste der Kapitalstock weltweit von Grund auf neu aufgebaut werden, und dafür gibt es keine Patentlösungen. Aus unserer Sicht gilt es, offen zu sein für neue Ideen wie die von Zhou Xiaochuan. Solch radikal neue Ansätze haben das Potenzial, die Entkopplung der Finanzsphäre von der Realwirtschaft zu beenden. Das könnte ein wegweisender Schritt hin zu mehr Nachhaltigkeit im Finanzsystem – und in der Gesellschaft – sein.

Die Finanzarchitektur neu denken

Uns motiviert die Idee, neue ‚Kulturen der Nachhaltigkeit‘ zu schaffen. Es liegt auf der Hand, dass der Übergang zu einer nachhaltigen Entwicklung neuer politischer Instrumente bedarf, aber es ist keineswegs klar, wie diese mit den Finanzmärkten verfahren sollen. Deshalb ist es so wichtig, ökonomische Forschung mit nachhaltiger Entwicklung zu koppeln, denn die auf beiden Feldern bearbeiteten Fragen sind untrennbar verknüpft. Die vom chinesischen Zentralbankchef gestellte Frage, wie das System der Reservewährungen zu reformieren sei, ist nicht nur ein ‚technisches‘ Problem, sondern muss in die breitere Nachhaltigkeitsforschung einbezogen werden. Um dies zu erleichtern, fördern wir den Austausch zwischen Akteuren aus der Finanzwelt und der Nachhaltigkeitsforschung. In den vergangenen zwei Jahren haben wir mehrere öffentlichkeitswirksame Workshops zu Kulturen der Nachhaltigkeit mit Teilnehmern aus internationalen Forschungsinstituten, NGOs und Unternehmen durchgeführt. Im Herbst 2013 untersuchten

Wie kann die Entwicklung wachsender Städte wie Hongkong nachhaltig gestaltet werden?

Quelle: iStock

wir etwa die Rolle des Internationalen Währungsfonds (IWF) und der Weltbank mit Blick auf eine Nachhaltigkeits-Governance, die die Spannungen zwischen politischen Institutionen und Marktdynamik verringern könnte. Bei IWF und Weltbank hat offenbar ein Lernprozess begonnen, nun kommt es darauf an, inwieweit beide den Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung weitergehen.

Die Schnittstelle von Ökologie und Ökonomie

An der Schnittstelle von Ökonomie, Gesellschaft und Umwelt arbeiten wir unter anderem zum Thema **Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen** (PES – Payments for Ecosystem Services). PES sind finanzielle Anreize etwa für Landwirte und Landbesitzer, damit sie ökologische Leistungen für das Gemeinwohl erbringen.

Das Millennium Ecosystem Assessment, ein Bericht der UNEP von 2005 zum Zustand der Ökosysteme der Welt, unterscheidet zwischen verschiedenen ökologischen Dienstleistungen, darunter Klimaschutz, Hochwasserschutz, Bewahrung der Biodiversität und der Schönheit der Natur. Neben Privatprojekten gibt es viele staatlich finanzierte Programme, oft in Zusammenarbeit mit NGOs. PES gelten als Instrument gegen eine weitere Zerstörung der Ökosysteme und das Artensterben, das den Kommunen zugleich Chancen wirtschaftlicher Entwicklung bietet. Aber ist das wirklich der Fall? Und wenn ja, welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit diese Instrumente auch effektiv eingesetzt werden? Wir suchen Antworten auf diese Fragen aus der Perspektive der ökologischen Ökonomik, die sich mit nachhaltiger Entwicklung beschäftigt.

KAPITEL 03: ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVEN

Nachhaltigkeitsziele für Städte

Die Mehrheit der Weltbevölkerung lebt inzwischen in Städten, und der Anteil der Stadtbevölkerung wächst weiter: Bis 2050 werden in den Entwicklungsländern voraussichtlich 64 Prozent und in den Industrieländern 86 Prozent der Menschen in einem urbanen Umfeld leben. Seit 2013 untersuchen wir in einem Projekt, wie **Nachhaltige Entwicklungsziele** (Sustainable Development Goals, SDGs) politische Entscheidungsprozesse beeinflussen könnten. Wir haben uns bewusst für den Projektstandort Bogotá entschieden.

Kolumbien, das sich sehr für die SDGs engagiert, debattiert hitzig über soziale und Umweltprobleme als Folge des Wirtschaftswachstums.

Um die Resonanz von SDGs in der Praxis und vor Ort zu beurteilen, kooperieren wir mit dem Forschungszentrum des Botanischen Gartens in Bogotá. So konnten wir einige unserer Fragen zu SDGs beantworten, etwa, wie globale Nachhaltigkeitsziele auf lokaler Ebene wirken. Treffen unsere Annahmen zum strittigen Status des Wirtschaftswachstums und der Kluft zwischen Nation und Region – ein Thema, das wir eingehend untersuchten – zu? Wir organisierten dazu vier Stadtentwicklungsdialoge, in denen Politiker und Vertreter der Zivilgesellschaft Faktoren der nachhaltigen urbanen Umgestaltung wie die Wasser- und Energieversorgung diskutierten. Dies ermöglichte uns zu untersuchen, wie staatliches Handeln in eine nachhaltigere Richtung gelenkt werden kann. Da sich unser Projekt auf eine Großstadt konzentrierte, spielte auch kulturelle Vielfalt in unseren Überlegungen eine zentrale Rolle. Wir stellten für Bogotá fest, dass ein eigenes SDG für urbane Regionen sinnvoll ist, und erläuterten unsere Vorschläge im Policy Brief 3/2013 „Establishing a Sustainable Development Goal on Cities“.

Aus unserer IASS-Forschung zur Urbanisierung ging auch die Studie „Closed Cycles, Open City“ hervor. Sie kommt zu dem überraschenden Schluss, dass weder Bevölkerungsdichte noch

Urbanisierung eine nicht nachhaltige Entwicklung verursachen. Vielmehr sind die Verfügbarkeit nicht erneuerbarer, billiger Energie und der Rohstoffverbrauch in den von uns geschaffenen urbanen Systemen schuld. Nachhaltige urbane Entwicklung ist nicht allein durch technische Lösungen zu erreichen. Ausgeklügelte Pläne für sauberere Städte, deren Bewohner ihren Energie-, Wasser- und Lebensmittelverbrauch sowie den Müll minimieren, werden keine Früchte tragen, wenn wir zwei entscheidende Faktoren vernachlässigen:

Um nachhaltigere Lösungen zu finden, müssen wir Mechanismen urbaner Entwicklung verstehen und die Governance des öffentlichen Raums verändern.

Schrumpfende Bevölkerung – eine Chance für Nachhaltigkeit?

Im Zeitalter der Urbanisierung betrachten wir auch die andere Seite der Medaille in einem Projekt zum Bevölkerungsrückgang in ländlichen Gebieten. Gemeinsam mit dem Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung erforschten wir, welche Folgen der demografische Wandel für soziale und technische Infrastrukturen auf dem Land bewirkt. Nicht nur Wachstum, auch das Schrumpfen beeinflusst Nachhaltigkeit: Weniger Menschen bedeutet weniger Dienstleistungen, höhere Kosten und eine höhere Pro-Kopf-Belastung der Umwelt. Gleichwohl bietet der Bevölkerungsrückgang Chancen für die nachhaltige Entwicklung regionaler Infrastrukturen, sodass sie besser auf Krisen reagieren könnten.

Im Jahr 2011 untersuchten wir die Folgen demografischer Entwicklung für erneuerbare Energien in Deutschland, 2012 und 2013 umfasste unsere Forschung zudem die Themen Wasser, Mobilität und soziale Infrastrukturen. Als Beitrag zum „Wissenschaftsjahr 2013 – Demografische Chance“ fand im Mai 2013 ein Expertenworkshop statt. Die Ergebnisse unserer Zusammenarbeit mit dem Berlin-Institut erschienen im selben Jahr in der in den Medien

SUMMER SCHOOL FÜR GLOBALE NACHHALTIGKEIT

Damit unsere Bemühungen um eine nachhaltigere Welt Früchte tragen, setzen wir uns auch für die nächste Generation von Experten und Meinungsführern ein. Nicht alle von ihnen forschen, aber sie reflektieren intensiv über Nachhaltigkeit. Unsere **Global Sustainability Summer School** im Jahr 2012, die vom IASS und dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) in Zusammenarbeit mit dem Santa Fe Institute (SFI) ausgerichtet wurde, ermöglichte den Gedankenaustausch dieser ausgewählten jungen Talente. Zur nächsten Summer School im Jahr 2013 kamen vierzig junge Fachleute und Akademiker aus aller Welt nach Potsdam, um mit renommierten Experten über das Thema „Complex(c)ity – Urbanisierung und Energiewende im Klimawandel“ zu diskutieren.

Dieses Thema wählten wir, weil es die Städte – oder vielmehr die Verwaltung und die Stadtplaner – sind, die bestimmen, wie nachhaltig die künftigen Lebensbedingungen für die allermeisten Weltbürger sein werden. Die Teilnehmer konnten anregende Vorträge zur Zukunft der Städte und zu den Optionen einer nachhaltigeren urbanen Gestaltung hören. So setzte sich Doyne Farmer, Professor am Institute for New Economic Thinking der Universität Oxford, kritisch mit dem viel diskutierten Aufsatz „The Death of Environmentalism: Global Warming Politics in a Post-Environmental World“ auseinander, in dem die Autoren Ted Nordhaus und Michael Shellenberger die Meinung vertreten, dass Umweltschutz, wie er heute begriffen wird, nicht imstande sei, dringende politische Probleme wie den Klimawandel zu lösen. Und Bert de Vries von der Universität Utrecht präsentierte seine Analyse des Zusammenspiels zwischen der objektiven Wissenschaft und den Werten und Ideen, die unausweichlich die Rezeption und Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse prägen.

Doch Vorlesungen bildeten nur einen kleinen Teil des Programms. Die meiste Zeit arbeiteten die Teilnehmer aktiv in Workshops. Hier kamen junge Menschen mit unterschiedlichen kulturellen und beruflichen Hintergründen in kleinen Gruppen zusammen, um Forschungsprojekte, Strategiepapiere und Geschäftskonzepte im Bereich Stadtplanung und Nachhaltigkeit zu entwerfen. Zum Beispiel konzipierten Blanca Fernandez aus Spanien und Mario Ríos aus Mexiko eine Studie zu nachhaltigem, kostengünstigem Wohnungsbau in mittelgroßen Städten Lateinamerikas. Da es nach ihrer Auffassung höchst schwierig sei, die Infrastruktur von Megacities zu verändern, wäre mehr zu gewinnen, wenn mittelgroße Städte, die ein phänomenales Bevölkerungswachstum erleben, möglichst nachhaltige Wege wählten.

Welche Faktoren beeinflussen den Transfer von Nachhaltigkeitsprojekten von einem Kontext in einen anderen? Fred Kodzo Ayifli aus Ghana und Thibaud Henin aus Kanada entwarfen ein Forschungsprojekt zur Frage, warum Nachhaltigkeitsinitiativen, die in einem Land offenbar funktionieren, von anderen Ländern übernommen – oder verworfen – werden. In ihrem Modell spielen geografische und sprachliche Nähe und die Stärke persönlicher und wirtschaftlicher Netzwerke zwischen zwei Ländern eine Rolle.

Die Teilnehmer der Summer School bildeten durch ihre Herkunft und Sprache eine bunt gemischte Gruppe. Aber in nur zwei Wochen hatten sie ein Netzwerk aus Wissenschaftlern und Nichtwissenschaftlern knüpfen und ein gemeinsames Instrumentarium für eine nachhaltigere Stadtplanung entwickeln können.

Teilnehmer der Sommerakademie für Globale Nachhaltigkeit auf dem Campus des IASS



Quelle (alle Fotos): PIK, Christine Bounama



Exkursion zu einem Pilotprojekt in Ketzin, wo die geologische Speicherung von CO₂ erforscht wird.



Kleine Workshops fördern die Entwicklung neuer Ideen.



Teilnehmer der Sommerakademie genießen an einem See in Potsdam einen Sommerabend und knüpfen Netzwerke.



Podiumsdiskussion an der Universität Potsdam über die Veränderungen in der Arktis und die dadurch entstehenden Probleme.

häufig diskutierten Studie „Vielfalt statt Gleichwertigkeit“. Insbesondere regte die Studie eine intensive Debatte über unterschiedliche Lebensbedingungen in verschiedenen Regionen Deutschlands an. Zwar besteht offenbar ein Konsens, dass Vielfalt gute Lebensbedingungen im ganzen Land fördern kann, in der derzeitigen Planung scheut man jedoch vor Vielfalt und Experimenten zurück und diskutiert den „Gleichwertigkeitsgrundsatz“ im Grundgesetz nur zögerlich.

GOVERNANCE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Nachhaltigkeit in Gesellschaft, Kultur und Ökonomie, aber auch in konkreten Problem-bereichen wie Energie, Atmosphäre und Böden braucht wirksame Governance. Wie können wir das verfügbare Wissen in die Tat umsetzen? Welche politischen Instrumente machen eine nachhaltige Entwicklung von Gesellschaften möglich? Um Antworten zu finden, analysieren wir im Cluster **Globaler Gesellschaftsvertrag für Nachhaltigkeit** die Governance-Prozesse für Nachhaltigkeitstransformation. Bereits 2010 starteten wir mit unserem ersten umfassenden IASS-Forschungsprojekt, in dem der Begriff „Transgovernance“ und die theoretische Grundlage für spätere Forschungsprojekte entstanden. Der Begriff „Transgovernance“ unterstreicht, dass die Governance von Nachhaltigkeitswenden über klassische Methoden und Stile der Lenkung, zum Beispiel dominierende nationalstaatliche oder zwischenstaatliche Ansätze, hinausgehen muss. Sie mögen weiterhin Teilantworten auf Nachhaltigkeitsfragen wie Klimawandel, Ressourcenverbrauch oder nicht nachhaltige Wirtschaftssysteme liefern, eignen sich aber immer weniger für die Lösung der Herausforderungen, vor denen wir stehen. Mit der „Wissensdemokratie“ (Roel in't Veld, siehe Textbox S. 67) als Baustein unseres Transgovernance-Projekts konzentrieren wir uns insbesondere auf die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Dies ist eine Säule unserer transdisziplinären

linären Forschungsmethode geworden. Überdies ist die IASS-Publikation „Veränderung durch Wissen“ aus diesem Projekt hervorgegangen.

Transgovernance nutzt Wissen als Steuerungsinstrument, um etwa die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Regierung und Medien für gesellschaftliche Transformation zu verstehen und zu fördern. Die transformative Rolle des Wissens steckt auch in unserem Motto „Transformationen durch Transdisziplinarität“. Bei der Analyse der Bedingungen für komplexe Transformationsprozesse war unsere Transgovernance-Forschungsagenda global orientiert. Aber: Bei Transgovernance geht es nicht darum, Ideen top-down einzuführen. Vielmehr sehen wir die oft unhinterfragten vermeintlichen Segnungen von ganzheitlichen, globalen Lösungen kritisch, weil sie lokale Kulturen und regionale Fragen vernachlässigen und viele Akteure außen vor lassen.

Teilhabe ist für uns die Basis für Transgovernance: Menschen und ihre wachsenden wissensbasierten Kompetenzen sind ein Schlüssel für nachhaltige Lösungen.

Transgovernance vermeidet jedes Entweder-oder-Denken, ist vielmehr eine Meta-Governance-Methode, die Beiträge von allen Steuerungsebenen und -instrumenten verlangt: von globalen und nationalen Institutionen bis hin zu Städten und einzelnen Akteuren. Wo möglich, werden rechtlich bindende Verträge angestrebt und wenn nötig, Bottom-up-Prozesse unter Berücksichtigung verschiedener Interessen und bestehender Machtstrukturen.

Das Transgovernance-Projekt wurde 2011 abgeschlossen, aber viele IASS-Projekte bauen darauf auf: Zum Beispiel sind Transgovernance-Ideen zentral für die **Plattform Energiewende** (Transdisciplinary Panel on Energy Change, TPEC). Das **Global Soil Forum** mit seiner Dialogplattform Global Soil Week bezieht die

WISSENSDEMOKRATIE

Wie können Menschen die Politik der Regierenden beeinflussen? Am besten mit demokratischen Mitteln, daran glauben Menschen seit der Aufklärung. Doch Demokratie hat sich im Lauf der Zeit gewandelt und ihre jüngsten Entwicklungen sind besonders interessant. Professor Roel in't Veld folgend – er war wissenschaftlicher Berater des Transgovernance-Projekts am IASS – bezeichnen wir aufkommende Formen der Bürgerbeteiligung als „Wissensdemokratie“. Der entscheidende Unterschied zwischen Wissensdemokratie und ‚klassischer‘ Demokratie liegt in der Rolle, die Information in der öffentlichen Debatte spielt: Sie fließt nicht nur in andere Richtungen als bisher angenommen, sondern sie wird von anderen Akteuren geliefert und konsumiert. Noch vor wenigen Jahrzehnten wurde das öffentliche Leben von wenigen Institutionen dominiert, die mehr oder weniger unabhängig voneinander agierten. Die Regierung regierte, im Idealfall gemäß dem Auftrag, den ihr die Bürger bei der Wahl gegeben hatten. Wissenschaftler vermehrten das vorhandene Wissen und genossen in ihrer Forschung hohe Autonomie. Und die Medien konnten ziemlich frei entscheiden, über welche Themen sie berichten. Natürlich interagierten diese gesellschaftlichen Gruppen, aber die

Gesamtstruktur war noch relativ einfach. Dieses System existiert heute nicht mehr. Stattdessen herrscht für jede Domäne nun eine Art freier Wettbewerb: Regierungen haben nicht nur mit gewählten Politikern und ihren Parteien zu tun, sondern auch mit spontan entstehenden Bürgerinitiativen. Solche Gruppierungen entstehen in einer aufgesplitteten Medienlandschaft mit neuen Informations- und Meinungskanälen, in der einzelne Bürger zudem ihre eigene ‚Medienmarke‘ kreieren können. Wissenschaftler forschen weiterhin meist in ihrer Disziplin, räumen aber ein, dass manche Probleme nur verstanden und erst recht gelöst werden können, wenn man Ideen und Methoden mehrerer Disziplinen kombiniert. Zudem arbeiten sie zunehmend auch transdisziplinär, beziehen also Vertreter aus Politik und Gesellschaft bei den Forschungsfragen mit ein und ermöglichen diesen, die Antworten mit zu deuten sowie konkrete Lösungen vorzuschlagen. Diese Veränderungen konstituieren die Wissensdemokratie und ermöglichen eine neue Art und Weise, die Wechselwirkung zwischen dem zu regeln, was Menschen wollen, was sie wissen und was sie tun. Eine solche Demokratie ist ein Herzstück der neuen Regierungskunst: Transgovernance.



Quelle: Georg Lukas, KWI

Unser gemeinsames **DEMOENERGIE**-Projekt mit dem KWI Essen erforscht Wege, wie die Partizipation bei der Energiewende verbessert werden kann.

KAPITEL 03: ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVEN

Ergebnisse der Transgovernance mit ein, ebenso wie unsere Arbeit zu einer besseren Governance der Hohen See. Außerdem entstehen aus dem Transgovernance-Ansatz neue Ideen zum globalen Finanzsystem und seiner Steuerung, die dringend gebraucht werden, um Nachhaltigkeitswenden zu finanzieren, wobei das

Finanzsystem gegenwärtig noch oft Teil des Problems und nicht der Lösung ist. Derzeit überdenken wir die gewonnenen Einsichten, führen sie zusammen und werden sie am IASS zur wichtigsten übergeordneten Forschungsagenda zur Nachhaltigkeit weiterentwickeln: der Transformationsgovernance.

AUSBLICK

Die Forschung zur Wechselwirkung zwischen Governance, Ökonomie und Kultur wird weiterhin oben auf unserer Agenda stehen, denn ohne diese drei Dimensionen bleibt die Forschung zu Energie, Atmosphäre und natürlichen Ressourcen unvollständig. Zusammen mit den in Kapitel 01 und 02 vorgestellten Projekten adressieren wir eine für die IASS-Forschung zentrale Frage: Welche Optionen zur Governance von nachhaltiger Entwicklung gibt es im Anthropozän?

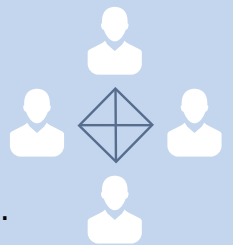
Konzeptuell und methodologisch wird die künftige Forschungsagenda drei grundlegende Hypothesen prüfen: Erstens, wenn das Anthropozän die Grenzen zwischen Natur und Mensch verwischt, dann muss Nachhaltigkeitsforschung die gesellschaftlichen Grundlagen ihrer Forschungsziele ex ante einbeziehen. Zweitens, Transdisziplinarität ist der geeignete Forschungsansatz, wenn wir Handeln unterstützen wollen, das aus unseren Einsichten in die vielen Facetten der Nachhaltigkeitsfragen erfolgen muss. Drittens, Transdisziplinarität ist ein wissenschaftsbasierter Handlungsrahmen, um Veränderungen zu initiieren. Zwar ist uns bewusst, dass Nachhaltigkeitstransformationen durch Machtstrukturen oder Einzelinteressen behindert werden können, es ist aber höchste Zeit, dass wir die transformative Kraft transdisziplinärer Forschung besser verstehen und nutzen.



DAS IASS IN ZAHLEN UND FAKTEN



Das IASS kooperiert mit über **241**
Partnern aus **33** Ländern einschließlich
14 internationaler Organisationen und Initiativen.



Rund **50** Veranstaltungen führt das IASS
pro Jahr durch, von Expertentreffen über Fach-
gespräche mit (wissenschaftlichen) Partnern
bis zu internationalen Konferenzen. Neben inter-
nationalen Spitzenforschern laden wir auch
Praktiker ein, um auf diese Weise anschlussfähig
an gesellschaftliche Entwicklungen zu sein.



Als Teil des **Albert-Einstein-Wissen-
schaftsparks** in Potsdam (zusammen mit
AWI, GFZ und PIK) hat das IASS Zugang zu 14.000
Fachzeitschriften und sämtlichen Dienstleistungen
der gemeinsamen Bibliothek.



ENTWICKLUNG MITARBEITERZAHL

Von 2010 bis 2013 stieg die Zahl der IASS-Mitarbeiter von 14 (davon 10 Mitarbeiter und 4 Fellows)



auf **120** (69 Mitarbeiter und 51 Fellows).



Die IASS-Fellows stammen aus

33 Ländern.



53 %
international



47 %
national

37 Jahre betrug das Durchschnittsalter am IASS im Jahr 2013.

Der Frauen- bzw. Männeranteil
der Wissenschaftler und
Wissenschaftlerinnen am IASS:

INTERDISZIPLINARITÄT AM IASS

28 verschiedene Wissenschaftsdisziplinen sind am IASS vertreten. Die Wissenschaftler arbeiten eng

zusammen in den mehr als **30** Projekten.



STRUKTUR UND GREMIEN*

VORSTAND

Das zentrale Entscheidungsgremium des IASS ist der Vorstand, der aus den drei Direktoren und dem Generalsekretär (ex officio) besteht. Der Vorstand entscheidet über administrative Fragen und diskutiert Inhalt und Strategie des Forschungsprogramms.

Exekutivdirektor
Professor Dr. Dr. Klaus Töpfer

Wissenschaftlicher Direktor
Professor Dr. Dr. Carlo Rubbia

Wissenschaftlicher Direktor
Professor Dr. Mark Lawrence

Generalsekretär
Dr. Dr. Mario Tobias (2011–2014)
Alexander Müller (kommissarisch seit September 2014)

Leiter der Verwaltung
Wolfgang Hadlich

MITGLIEDER-VERSAMMLUNG

Die Mitgliederversammlung ist das bestimmende Gremium des IASS. Sie ist besetzt mit Vertretern beider Geldgeber, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des Landes Brandenburg, den wichtigsten deutschen Hochschul- und Forschungseinrichtungen sowie herausragenden Wissenschaftlern. Den Vorsitz führt derzeit Professor Dr. Ernst Theodor Rietschel. Die Mitgliederversammlung definiert Richtlinien für die Arbeit des Instituts, prüft sein wissenschaftliches Programm, bewilligt den jährlichen Wirtschaftsplan und wählt den Generalsekretär sowie Mitglieder des Vorstands

und Strategiebeirats. Überdies evaluiert die Mitgliederversammlung die Arbeit des IASS. Zur Mitgliederversammlung gehören:

- ◆ **Prof. Dr. Ernst Theodor Rietschel** (Vorsitzender), Berliner Institut für Gesundheitsforschung
- ◆ **acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften** (vertreten durch Dr. Bernd Pischetsrieder)
- ◆ **Bundesministerium für Bildung und Forschung** (vertreten durch Dr. Karl Eugen Huthmacher)
- ◆ **Prof. Dr. Jörg Hacker**, Leopoldina, Nationale Akademie der Wissenschaften
- ◆ **Helmholtz-Gemeinschaft** (vertreten durch Prof. Dr. Jürgen Mlynek)
- ◆ **Dr. Johann Komusiewicz** (ehemaliger Staatssekretär)
- ◆ **Leibniz-Gemeinschaft** (vertreten durch Prof. Dr. Matthias Kleiner)
- ◆ **Prof. Dr. Karin Lochte**, Alfred-Wegener-Institut
- ◆ **Max-Planck-Gesellschaft** (vertreten durch Prof. Dr. Martin Stratmann)
- ◆ **Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg** (vertreten durch Martin Gorholt)
- ◆ **Universität Potsdam** (vertreten durch Prof. Dr. Oliver Günther)

STRATEGIEBEIRAT

Der Strategiebeirat berät den Vorstand und die Mitgliederversammlung zur wissenschaftlichen Ausrichtung des Instituts. Insbesondere erstellt er Leitlinien für die thematische Ausrichtung, das strategische und mittelfristige Forschungsprogramm sowie geplante Forschungsprojekte. Zudem ist er für die Fellows zuständig und entscheidet über die Ausrichtung im strategischen Dialog. Vorsitzender des Strategiebeirats ist Professor Dr. Reinhard F. J. Hüttl.

Mitglieder des Strategiebeirats

- ◆ **Prof. Dr. Reinhard F. J. Hüttl** (Vorsitzender), Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)
- ◆ **Prof. Dr. Hans Joachim Schellnhuber, CBE** (Stellvertretender Vorsitzender), Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
- ◆ **Prof. Dr. Wolfgang Huber**, Bischof i. R. der Evangelischen Kirche Berlin-Brandenburg-schlesische Oberlausitz
- ◆ **Prof. Dr. Robert Klapisch**, Sharing Knowledge Foundation, Genf
- ◆ **Prof. Dr. Hans Müller-Steinhagen**, Technische Universität Dresden
- ◆ **Prof. Dr. Lucia Cavalho Pinto de Melo**, Fundação Joaquim Nabuco, Recife
- ◆ **Prof. Dr. Veerabhadran Ramanathan**, Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego
- ◆ **Prof. Dr. Ferdi Schüth**, Max-Planck-Institut für Kohlenforschung
- ◆ **Prof. Dr. Laurence Tubiana**, Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI), Paris
- ◆ **Prof. Dr. Alexander J. B. Zehnder**, Alberta Water Research Institute, Alberta

FINANZEN

In den Jahren 2012 und 2013 belief sich die Finanzierung des IASS durch die Bundesregierung (85 Prozent) und das Land Brandenburg (15 Prozent) auf 8,9 Millionen Euro jährlich. Überdies warb das Institut im Zeitraum 2012 bis 2013 insgesamt 3.694.000 Euro an Drittmitteln ein.

IASSE-MITGLIEDSCHAFTEN

■ **Aerosols & Climate Cluster** | Ein Zusammenschluss von drei durch die Europäische Kommission im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms geförderten Projekten mit einem Gesamtvolumen von 35 Millionen Euro und Laufzeiten bis 2017/2018

■ **Climate and Clean Air Coalition (CCAC)** | Eine internationale Koalition zur Nutzenmaximierung im Bereich Gesundheit, Landwirtschaft und Klimaschutz durch eine rasche Reduzierung von kurzlebigen Luftschadstoffen (SLCPs)

■ **Earth System Research Partnership** | Ein Zusammenschluss v. a. von außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die ihren Schwerpunkt auf Erdsystemforschung legen

■ **Geo.X** | Ein geowissenschaftliches Expertenetzwerk mit acht Partnerinstituten in Berlin und Potsdam

■ **Klimanavigator (climate navigator)** | Eine Plattform zur Bereitstellung von Informationen zum Klimawandel, welche vom Climate Service Centre in Hamburg koordiniert wird

■ **NaWis** | Verbund für nachhaltige Wissenschaft, ein Zusammenschluss von Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im Bereich transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung

■ **PEARLS – Potsdam Research Network** | Ein Netzwerk der Potsdamer, Brandenburger und Berliner Forschungseinrichtungen zur Projektanbahnung, Projektbegleitung und Nachwuchsförderung

■ **ProWissen e. V.** | Ein Zusammenschluss von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in und um Potsdam mit dem Hauptziel, wissenschaftliche Erkenntnisse im Raum Potsdam der Öffentlichkeit zugänglich zu machen

■ **Sustainable Development Solutions Network (SDSN) Germany** | Als Teil der globalen SDSN-Initiative der Vereinten Nationen fördert das SDSN Deutschland die Debatte zur nachhaltigen Entwicklung in Wissenschaft, Gesellschaft und Politik

*Stand: November 2014

AUSGEWÄHLTE VERANSTALTUNGEN

2012 – 2013

AUSGEWÄHLTE VERANSTALTUNGEN 2012

Nationale und internationale Veranstaltungen mit bis zu 500 Teilnehmenden

Datum	Titel
27.09.	Ruß, Ozon, Methan: Unterschätzte Klimatreiber und ihre Auswirkungen für Klima, Gesundheit und Wirtschaft, gemeinsam mit der Verbandskampagne „Rußfrei fürs Klima“ in Berlin
15.–16.10.	The Energiewende – Is there a Nordic Way?, Konferenz gemeinsam mit den Nordischen Botschaften in Berlin
18.–22.11.	Die 1. Global Soil Week findet in Berlin statt

Nationale und internationale Veranstaltungen mit bis zu 50 Teilnehmenden

Datum	Titel
25.–27.01.	A different Kind of Development. Perspectives from Latin America – The Importance of the Anthropological-Cultural Dimension for Economic and Political Development – New Paradigms of Sustainability in Latin America
07.03.	Auftaktveranstaltung zur Plattform Energiewende – TPEC „Transdisciplinary Panel on Energy Change“
14.–15.03.	Wasserinfrastrukturen der Zukunft. Sozial und ökologisch nachhaltige Lösungen bei Bevölkerungsrückgang
26.–27.03.	Potsdam SLCP Workshop

26.04.	Nachhaltige Unternehmensführung: Kosten kennen – Nutzen erschließen. Ideenwettbewerb des Rates für Nachhaltige Entwicklung in Kooperation mit dem IASS
14.–15.05.	Ressourcen & WEEE-Mining
13.–14.06.	Unterwegs auf dem Lande. Mobilitätskonzepte für ländliche Räume bei Bevölkerungsrückgang: Technische und soziale Versorgungssysteme der Zukunft
28.06.	Öffentliches TPEC-Experten-Hearing „Energiewende: Wo stehen wir? Was ist zu tun?“, zusammen mit acatech und Max-Planck-Gesellschaft
02.07.	TPEC-Arbeitsgruppe 3 „Soziale Dimension der Energiewende“
05.07.	TPEC-Arbeitsgruppen 1+2 „Das Marktsystem für erneuerbare Energien – der Weg zur Novelle des Rechts der erneuerbaren Energien“ und „Energiewende und CO ₂ – die Rolle der fossilen Kraftwerke“
08.–21.07.	Global Sustainability Summer School, in Kooperation mit dem PIK
03.–06.09.	Soil Governance and Food Security
10.09.	TPEC-Arbeitsgruppe 2 – „Energiewende und CO ₂ – die Rolle der fossilen Kraftwerke“
11.09.	TPEC-Arbeitsgruppe 1 „Das Marktsystem für erneuerbare Energien – der Weg zur Novelle des Rechts der erneuerbaren Energien“

ZAHLEN & FAKTEN

27.09.	Lastmanagement als Bestandteil des Energiewende-Business-Case
01.–02.10.	Renewable Energy Perspectives in Latin America in the International Context
25.10.	TPEC-Arbeitsgruppe 3 „Soziale Dimension“
29.10.	The Complexity of Cleaner Cookstoves
05.–6.11.	Recycling und Ressourcen – Management elektrischer und elektronischer Geräte (WEEE-Mining)
6.11.	„EuTRACE Opening Debate“, in Brüssel, Belgien
8.11.	Expert Meeting on Ocean Iron Fertilisation
12.–13.11.	Infrastruktur und Bevölkerungsrückgang: Technische und soziale Versorgungssysteme der Zukunft
15.–16.11.	Public lecture and workshop „Why do we need Sustainable Development Goals? The Columbian Perspective(s)“
22.11.	TPEC-Arbeitsgruppe 2 „Energiewende und CO ₂ – die Rolle der fossilen Kraftwerke“, drittes Treffen.
22.11.	An Opportunity to Integrate Atmospheric Pollution Control and Climate Change Adaptation and Mitigation in Nepal (organised jointly with ICIMOD in Kathmandu, Nepal)
23.11.	Lastmanagement-Potenzial von Kältespeichern im Lebensmittel-Einzelhandel, TPEC

28.–29.11.	Carbon Capture – a Bridge to a Low Carbon Economy?
30.11.	TPEC Arbeitsgruppe 2 „Energiewende und CO ₂ – die Rolle der fossilen Kraftwerke“
30.11.	The Science and Policy of Short-Lived Climate Pollutants, kombiniertes Webinar/Side-Event auf dem Klimagipfel in Doha, Katar, zusammen mit der Universität Oxford und der Universität Victoria
03.12.	Innovation in Large-volume CO ₂ -Recycling – Policy, Environment and Business Opportunities
07.12.	Review meeting „Closed Cycles, Open City“
08.12.	Sense (and Nonsense) of a Sustainable Development Goal on Cities
8.–10.12.	Towards a Sustainable Global Financial System – Assessing the Perspective of Special Drawing Rights Linked to Commodity Buffer Stocks
11.12.	Schöne Aussicht: Ein Leben ohne Gestern?, in Kooperation mit der Forschungsallianz Kulturerbe
13.–15.12.	Inaugural Meeting of the Interdisciplinary Global Working Group on Air Quality and Climate
17.12.	NaWis (Verbund für Nachhaltige Wissenschaften)

AUSGEWÄHLTE VERANSTALTUNGEN

2012 – 2013

AUSGEWÄHLTE VERANSTALTUNGEN 2013

Nationale und internationale Veranstaltungen mit bis zu 500 Teilnehmenden

Date	Event
21.02.	„Water Governance“, erste Konferenz in der Workshop-Serie Local and Global Sustainability, gemeinsam mit dem Botanischen Garten, Bogotá, Kolumbien
18.04.	„Energie und Verkehr“, zweite Konferenz in der Workshop-Serie Local and Global Sustainability, gemeinsam mit dem Botanischen Garten, Bogotá, Kolumbien
19.–20.06.	„Soil and Nutrition“, dritte Konferenz in der Workshop-Serie Local and Global Sustainability, gemeinsam mit dem Botanischen Garten, Bogotá, Kolumbien
22.08.	„Sustainable City“, vierte Konferenz in der Workshop-Serie Local and Global Sustainability, gemeinsam mit dem Botanischen Garten, Bogotá, Kolumbien
27.–31.10.	2. Global Soil Week

Nationale und internationale Veranstaltungen mit bis zu 50 Teilnehmenden

Date	Event
22.01.	IASS – UPM – DLR Workshop: Concentrating Solar Power for electricity generation. Assessing alternatives; opening new ways
23.01.	Dialogforum Rohstoff-Expedition „Was steckt im Handy?“

23.01.	Rethinking Franco-German cooperation in the context of energy transitions – expert dialogue on energy efficiency: how to combine incentives and regulations, gemeinsam mit IDDRI/SciencesPo
24.01.	TPEC-Arbeitsgruppe 3 „Soziale Bilanzierung“
24.01.	WRF-CHEM Modellierer Workshop
31.01.	TPEC-Arbeitsgruppe 1 „Das Marktsystem für erneuerbare Energien – der Weg zur Novelle des Rechts der erneuerbaren Energien“
08.02.	WEEE-Mining: Stoffströme im Zeitalter des Anthropozäns
19.02.	TPEC-Arbeitsgruppe 2 „Energiewende und CO ₂ – die Rolle der fossilen Kraftwerke“
15.03.	Renewable Energies and Electricity Market Design – Squaring the Circle?, TPEC-British Bilaterals
18.–19.03.	UNESCO World Heritage Working Group
20.–22.03.	Oceans in the Anthropocene: Advancing Governance of the High Seas
15.–16.04.	Geoengineering Model Inter-comparison (GeoMip) Workshop
16.04.	The Arctic Hub – Regional and Global Perspectives, durchgeführt während der „Arctic Science Summer Week“ in Krakau, Polen
22.04.	Fachkonferenz „Handys, Ressourcen und Nachhaltigkeit – Widerspruch oder Vision für die Zukunft?“

ZAHLEN & FAKTEN

23.04.	Expertengespräch „Stärkung von Responsible Land Governance durch Transparenz? – Möglichkeiten und Grenzen“
24.–26.04.	Religious and Spiritual Perspectives on Climate Engineering
13.05.	Workshop on „What about growth when everything is shrinking?“
15.–17.05.	Potential Biodiversity and Ecosystem Impacts of Geo-engineering: an Agenda for Research
21.05.	Workshop mit Kogi-Delegation zur kulturellen Dimension von Nachhaltigkeit
21.05.	„Air Quality and Climate Change Policies – Separate or Joint Challenges?“, gemeinsam mit dem European Environmental Bureau in Belgien, Brüssel
22.–24.05.	The Ethical Challenges of Climate Engineering
31.05.	Seminar on Life Cycle Assessment
04.–05.06.	Putting Soils and Land on the SDG Agenda: Defining Potential Indicators
06.–07.06.	Soil protocol
07.06.	Panel Session on „Pro-poor Resource Governance under Changing Climates“ gemeinsam mit der Universität Bern auf der Konferenz IASC 2013 „The 14th Global Conference of the International Association for the Study of the Commons“, Mt. Fuji, in Japan

11.06.	Workshop „Governing Land Responsibly – Institutions and Actors“ im Rahmen der Policies against Hunger Konferenz 2013 „Land Ahead! Applying the Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests“, organisiert vom BMEL, Berlin
17.06.	Soils in the Nexus
20.06.	„Turnschuhe aus CO ₂ ? CO ₂ – vom Klimakiller zum Wertstoff“, Deutsche Aktionswoche für Nachhaltigkeit
01.–12.07.	Global Sustainability Summer School, in Kooperation mit dem PIK
02.07.	Ein Impuls für Europa durch grünes Wachstum, Kooperation mit BMUB und Germanwatch
16.07.	Buen Vivir and the Search for Alternatives to Development
21.–23.08.	„First Open Discussion Workshop on Climate Engineering“, Workshop gemeinsam mit der University of the South Pacific in Suva, Fidschi
27.–29.08.	„SusKat Data Analysis Workshop“, gemeinsam mit ICIMOD in Kathmandu, Nepal, durchgeführt
27.08.	Expertentreffen zu „Responsible Land Governance: Was folgt aus den G8-Beschlüssen in Lough Erne zum Thema Land Governance?“, Kooperation mit dem Deutschen Institut für Menschenrechte
02.09.	Klimapolitik nach Doha: Welche Alternativen für eine erfolgreiche Klimapolitik?



05.–06.09.	EuTRACE Scenario Workshop		Garten Bogotá (die ersten vier Workshops fanden mit jeweils etwa 400 Teilnehmern in Bogota, Kolumbien statt)
17.09.	GeoEd: Geowissenschaftliche Lehr- & Lernmodule und Konzepte zur Lehrerweiterbildung	06.11.	Meeting of German Users of the WRF (Weather Research and Forecasting) and Related Models
19.–20.09.	Decision-Making under Uncertainty & Normative Aspects of Climate Engineering	13.11.	Sustainability Transitions, Past and Present
23.–25.09.	Closing Workshop IFAD-IASS Research Project: „Pro-poor Resource Governance under Changing Climates“, Rom, Italien	13.11.	Material Cultures of Energy
		18.11.	„Short-Lived Climate Pollutants (SLCPs) in Southern Asia – Current Scientific Knowledge and Ways Forward to Develop Tailored Policy Recommendations“, mit der Climate and Clean Air Coalition, dem Umweltbundesamt und ICIMOD gemeinsam durchgeführtes Side-Event während der Klimaverhandlungen in Warschau, Polen
02.10.	Global Soil Forum – Steering Committee Meeting		
02.–04.10.	„Towards a Stress-testing Methodology for SLCP Metrics – Lessons Learned, Policy Resilience, and Current Developments“, gemeinsamer Workshop mit dem University College London in London, Großbritannien	18.–19.11.	WEEE-Mining: Stoffströme im Zeitalter des Anthropozäns
09.–10.10.	„Integrating Air Quality and Climate Change Mitigation – Is there a Need for New Metrics to Support Decision-making?“, gemeinsamer Workshop mit der Europäischen Umweltagentur in Kopenhagen, Dänemark	19.–20.11.	Sustainable Fuels from Renewable Energies
		04.12.	Politische Ökonomie – Die Übersetzung ökonomischen Wissens in die Politik
15.10.	TPEC Workshop „Regulatory Framework for Demand Response in California and Germany“, gemeinsam mit dem deutschen Generalkonsulat, San Francisco, USA	09.–10.12.	Arctic Horizon 2030
		13.–14.12.	Workshop Sustainable Global Financial Systems II
22.–23.10.	„Urban Productivity and Resilience: a Case for Global Sustainability Goals“, fünfter Workshop in der Workshop-Serie on Local and Global Sustainability, gemeinsam mit dem Botanischen	18.12.	Forschungsansätze im Bereich Carbon Capture and Utilization – Diskussion mit Climate KIC

IMPRESSUM

Herausgeber

Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) e.V.
Berliner Straße 130
14467 Potsdam
Germany
www.iass-potsdam.de

Konzept

Corina Weber

Redaktion

Corina Weber (V.i.S.d.P.) und Anne Boden

Autoren

Jeff Ardron, Michele Ferrari, Dr. David Jacobs,
Achim Maas, Dr. Sybe Izaak Rispens, Dr. Maheswar Rupakheti,
Stefan Schäfer, Dr. Stefan Stückrad, Sebastian Unger,
Dr. Jes Weigelt

Übersetzung

Gabriele Gockel und Sonja Schuhmacher

Layout und Grafik

Rethink GmbH, Berlin
www.rethink-everything.net

Potsdam, Dezember 2014

