Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Klimaschutz erfordert Handeln

Beiträge der Sozial-ökologischen Forschung

FORSCHUNG

Ideen zünden!

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Bildung
und Forschung (BMBF)
Referat 722, Geistes- Sozial- und Kulturwissenschaften
53175 Bonn

Bestellungen
schriftlich an den Herausgeber
Postfach 30 02 35
53182 Bonn
oder per
Tel.: 01805 - 262 302
Fax: 01805 - 262 303
(0,14 Euro / Min. aus dem deutschen Festnetz)
E-Mail: books@bmbf.bund.de
Internet: http://www.bmbf.de

Redaktion
Ralph Wilhelm
(PT-DLR, Umwelt, Kultur, Nachhaltigkeit, Bonn)

Autoren
Dr. Thomas Jahn, ISOE, Frankfurt am Main (verantw.)
Dr. Rainer Grießhammer , Öko-Institut, Freiburg i. Br.
Dr. Bernd Hirschl, IÖW, Berlin
Dr. Maik Hosang, IFIS, Hochkirch
Dr. Florian Keil, ISOE, Frankfurt am Main
Prof. Dr. Winfried Schröder, Hochschule Vechta
Prof. Dr. Heike Walk, TU Berlin

Gestaltung
A. Vincenz, A. Weber
(PT-DLR, Bonn)

Druckerei
Bonifatius GmbH, Paderborn

Bonn, Berlin 2008

Bildnachweis
Titel: Michael Prince/corbis; S. 2 BMBF; S. 3 BMBF; S. 4 BMBF; S. 5 Peter H./panthermedia; S. 6 obs/IWO; S. 7 BMBF; S. 8 Kristina Dietz; S. 9 senertec; S. 11 Björn H./ panthermedia; S. 12 obs/Lieken Urkorn; S. 13 BLE, Bonn/ Dominic Menzler; S. 14 Andrea Weber/DLR; S. 15 BMBF; S. 16 Rainer Grießhammer/ Öko-Institut; S. 17 Michael Miethe; S. 18 BMBF; S. 19 Antje L./ panthermedia; S. 20 BMBF; S. 21 BMBF; S. 22 Timothy Moss; S. 23 Steve Taylor/ Getty Images; S. 25 Barbara B/ panthermedia; S. 27 BMBF

Vorwort

Der fortschreitende Klimawandel gehört zu den drängendsten Herausforderungen unserer Zeit. Angesichts immer knapper werdender Ressourcen und eines immer höheren Energiebedarfs in den expandierenden Ländern gilt es, die Diskussion um Klimaschutz und nachhaltige Entwicklungsstrategien auf der gesellschaftlichen und politischen Agenda weltweit ganz nach oben zu setzen. Richtschnur allen Handelns muss das Wohl kommender Generationen sein.

Die Bundesregierung hat deshalb nicht nur in Deutschland und in der Europäischen Union klare und weitreichende Ziele für den Klimaschutz festgelegt. Mit der „Hightech-Strategie zum Klimaschutz“ haben wir gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft ein umfassendes Maßnahmenbündel gegen die zunehmende Erwärmung der Erde erarbeitet.

Jedes dieser Handlungsfelder setzt auf Innovationen, die Arbeitsplätze schaffen und Wohlstand sichern. Sie alle machen sich Ergebnisse der Sozialökologischen Forschung zunutze, die die Auswirkungen des Klimawandels auf die Menschen in ihrer natürlichen Umwelt und ihren sozialen Lebensbedingungen untersucht – dazu gehören die Vielfalt der Arten, der Zugang zu sauberem Trinkwasser aber auch die effiziente Nutzung von Energie.

Die vorliegende Broschüre zeigt die Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichen Akteuren und ihrer natürlichen Umwelt auf und lotet die Handlungsspielräume für den Schutz ihrer Lebensgrundlagen aus. Denn Klimaschutz hat seinen Platz mitten in unserem alltäglichen Leben.

Dr. Annette Schavan, MdB
Bundesministerin für Bildung und Forschung

Inhalt

Sozial-ökologische Forschung – der transdisziplinäre Ansatz in der Klimaforschung **2**

1. Beiträge der Sozial-ökologischen Forschung zum Klimaschutz

1.1 Klimaschutzpolitik und Energieversorgung 6
1.2 Integrierte Handlungskonzepte für einen klimafreundlichen Konsum 11

2. Zugänge zu einer sozial-ökologischen Klimaforschung

2.1 Nachhaltiger Konsum 15
2.2 Problemangepasste Steuerung und Regulierung (Governance) 18
2.3 Klimadynamik als Systemisches Risiko 23

Perspektiven und Potenziale **25**

Übersicht klimarelevanter Projekte der Sozial-ökologischen Forschung

Referenzprojekte 28

Weitere aktuelle Projekte

Sozial-ökologische Risikoforschung 32
Projekte zum nachhaltigen Konsum 32
Interdisziplinär arbeitende Nachwuchsgruppen (Vorphase) 33

Sozial-ökologische Forschung – der transdisziplinäre Ansatz in der Klimaforschung

Mit den Ergebnissen des jüngsten Berichts des Weltklimarats (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) besteht kein Zweifel daran, dass der Klimawandel voranschreitet, sich beschleunigt und mit großer Wahrscheinlichkeit durch menschliches Handeln und Entscheiden verursacht ist. In Wissenschaft und Politik besteht überwiegend Einigkeit darüber, dass der weltweite Kohlendioxid-Ausstoß bis zum Jahr 2050 halbiert werden muss, um den globalen Temperaturanstieg auf weniger als 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Angesichts des berechtigten Nachholbedarfs der Schwellen- und Entwicklungsländer erfordert das von den Industrieländern, ihre klimaverändernden Emissionen bis dahin um bis zu 80 Prozent zu reduzieren. Zunehmend Einigkeit besteht auch darin, dass grundlegende strukturelle Veränderungen nötig sind, um die Folgen des Klimawandels in kontrollierbaren Bahnen zu halten.

Auch Deutschland ist vom Klimawandel betroffen. Die massiven wirtschaftlichen Auswirkungen wurden in verschiedenen Studien belegt (z. B. im Stern-Report[1], der insbesondere die wirtschaftlichen Folgen der globalen Erwärmung untersucht), und die Wirtschaft stellt sich bereits auf entsprechende Veränderungen ein. Die Geschäftsberichte von Rückversicherungsunternehmen sowie Analysen des Forschungsinstitutes der Deutschen Bank (DB Research) illustrieren dies deutlich. Fragen der Anpassung, genauer gesagt der Anpassungsfähigkeit von Gesellschaften an die heute erkennbaren Folgen des Klimawandels stehen damit auf der Tagesordnung. Ob es gelingt, diese Anpassungsfähigkeit von Gesellschaften zu erreichen, wird entscheidend davon abhängen, ob neben technisch-ökonomischen Gesichtspunkten auch verstärkt soziale und ökologische Wechselwirkungen mit betrachtet werden.

Die Bundesregierung hat auf den Klimawandel unter anderem mit der „Hightech-Strategie zum Klimaschutz“ reagiert, die gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik erarbeitet worden ist. Diese Strategie verbindet Klimaschutz mit Innovationen, die Arbeitsplätze schaffen und Wohlstand sichern. Unter Berücksichtigung von wissenschaftlichen, technologischen, ökonomischen und finanzwirtschaftlichen Aspekten

gibt sie die forschungspolitischen Leitlinien zum Klimaschutz für die kommenden Jahre vor. In diese Strategie ist auch die Sozial-ökologische Forschung eingebunden, durch die Handlungsspielräume der Konsumenten, aber auch von Akteuren wie Kommunen und Nichtregierungsorganisationen ausgelotet und neue Verhaltensangebote als soziale Innovationen erprobt werden. Dabei geht es auch um Verfahren zur Bewertung von und zum Umgang mit unbeabsichtigten Folgewirkungen von Klimaschutzmaßnahmen, z. B. im Zusammenhang mit Technologien zur Kohlendioxid-Abscheidung und -Lagerung oder mit gegensätzlichen Nachhaltigkeitszielen, etwa hinsichtlich der Produktion und Nutzung von Bioenergie.

1) Stern, N. H. (2007): The economics of climate change: the Stern review, Cambridge University Press, Cambridge, UK; New York.

Eine kohlenstofffreie Energiegewinnung und -nutzung zu fördern und weiterzuentwickeln sowie die vorhandenen Potenziale von energieeffizienten Techniken zu erschließen, kann einen entscheidenden Beitrag zur Senkung von Treibhausgasemissionen leisten. Verdeutlicht man sich jedoch die Herausforderungen, die mit dem Ziel einer Begrenzung des Temperaturanstiegs auf maximal zwei Grad verbunden sind, so ist unabweisbar, dass durch technologische Innovationen allein die Probleme des Klimawandels nicht gelöst werden können.

Durch die in der Vergangenheit getroffenen Entscheidungen muss über den bereits heute messbaren Anstieg der Jahresmitteltemperatur in Deutschland seit 1901 von knapp 0,9 Grad hinaus eine Steigerung von insgesamt 1,6 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau erwartet werden. Viele Effizienztechnologien haben sich am Markt nicht durchsetzen können. Einige der technologisch realisierten Einsparpotenziale sind auf der anderen Seite von Bumerang-Effekten begleitet: Die Einsparpotenziale werden ausgeglichen oder überkompensiert durch vermehrte Nutzung und Mehrkonsum der Güter, die aufgrund ihrer höheren Effizienz oft auch kostengünstiger sind. Institutionalisierte Macht- und Interessenkoalitionen erschweren die Einführung und Weiterentwicklung von erneuerbaren Energien und effizienten Energietechnologien. Auf globaler Ebene steht dem fünfzigprozentigen Einsparziel die Prognose eines in den kommenden Jahrzehnten um fast 50 Prozent steigenden Energieverbrauchs gegenüber.

Der Bericht des IPCC macht auch sehr deutlich, dass selbst bei einer erfolgreichen Einhaltung des 2°C-Ziels gravierende Folgen für einzelne klimasensitive Ökosysteme zu erwarten sind; dies wird auch Auswirkungen auf die Befriedigung menschlicher Grundbedürfnisse wie Wasserversorgung, Nahrungsmittelsicherheit und Gesundheit haben. Der Klimawandel führt global zu einem Rückgang an biologischer Vielfalt (Biodiversität) und einer Verknappung von Trinkwasserressourcen, wohingegen die Bodenerosion zunehmen wird. Die Überflutungen in Bangladesh und die Auswirkungen des Wirbelsturms „Katrina“ in den USA lassen bereits heute die gravierenden Folgen des klimabedingten Anstiegs des Meeresspiegels erahnen und offenbaren gleichzeitig die besondere Verwundbarkeit armer Regionen und Bevölkerungsgruppen. Dies zeigt die Dringlichkeit von Anpassungsmaßnahmen, die eine Verringerung der Treibhausgasemissionen mit einschließen.

Ohne einschneidende Veränderungen von Lebensweisen, Konsummustern und Urbanisierungsformen in industrialisierten Gesellschaften, aber auch in Schwellen- und Entwicklungsländern wird es nicht möglich sein, die Kluft zwischen der Krisendiagnose und Strategien zu ihrer Überwindung auch nur annähernd zu schließen.

Anforderungen an eine transdisziplinäre Klimaforschung

Durch den Klimawandel werden Gesellschaften zunehmend mit komplexen Problemlagen konfrontiert, die sich durch eine neuartige Struktur auszeichnen. Ökonomisches, technisches, politisches und soziales Handeln sind mit Umweltveränderungen so eng verknüpft, dass derartige Problemlagen nur in einer integrativen, die natürliche und gesellschaftliche Problemdimension anerkennenden Weise bearbeitet werden können. Diese Probleme weisen eine Komplexität von Wirkungsprozessen auf, die auf unterschiedlichen räumlichen, zeitlichen und sozia-

len Skalen verlaufen. Ihre Wirkungen verbinden die lokale mit der globalen Ebene, stellen Beziehungen zwischen gegenwärtigen Ereignissen und langfristigen Folgen her und verknüpfen das Handeln in alltäglichen Zusammenhängen mit dem in der nationalen und internationalen Politik von Regierungen und Nichtregierungsorganisationen.

Zur Lösung solcher komplexen Nachhaltigkeitsprobleme hat die durch das BMBF geförderte Sozial-ökologische Forschung in den vergangenen Jahren eine breite lösungsorientierte Wissensbasis, innovative Methoden und Kapazitäten für die Untersuchung der dynamischen Wechselwirkungen zwischen Gesellschaften und ihrer natürlichen Umwelt geschaffen. Die Sozial-ökologische Forschung betreibt in der Regel keine klassische Grundlagenforschung, sondern erzeugt durch die Integration vormals isolierter Wissensbestände neues Wissen für ein vertieftes Verständnis komplexer Systemzusammenhänge. In sozial-ökologischen, inter- und transdisziplinären Forschungsprozessen ist es möglich, die Triebkräfte und Dynamiken des sozialen und globalen Wandels besser zu erfassen und in die Beschreibung sozioökonomischer und ökologischer Entwicklungen zu integrieren. Dieses Systemverständnis bildet die Basis für die Erarbeitung von kontextspezifischem Orientierungswissen, das Optionen einer zukünftigen Entwicklung sichtbar macht, und von Transformationswissen, das Möglichkeiten aufzeigt, wie diese Entwicklung in unterschiedlichen Handlungsfeldern, Sektoren und Regionen aktiv in Richtung Nachhaltigkeit beeinflusst werden kann.

In vielen Projekten der Sozial-ökologischen Forschung werden partizipative Beteiligungs- und Diskursverfahren durchgeführt, mit denen das praktische Wissen gesellschaftlicher Akteure („Stakeholder“) und das lebensweltliche Wissen der Alltagsakteure (private Haushalte und Individuen) für den Forschungsprozess erschlossen wird. Dabei werden Handlungsziele und -bedingungen unterschiedlicher gesellschaftlicher Akteure anerkannt und bei der Erarbeitung von Lösungsansätzen aufgenommen. Darüber hinaus werden Verfahren erprobt, mit denen Ergebnisse der Forschung einer gesellschaftlichen Bewertung zugänglich gemacht werden können – etwa im Hinblick auf die Bewertung der sozialen, ökonomischen und ökologischen Folgen von Handlungsstrategien oder den Umgang mit unsicherem Wissen über künftige Entwicklungen.

Die Sozial-ökologische Forschung ist somit beispielgebend für einen Forschungstyp, der die Erarbeitung von Transformationswissen zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen anstrebt. Diese Wissensbasis kann die Sozial-ökologische Forschung in eine transdisziplinäre Klimaforschung einbringen, die auf die Vergrößerung der gesellschaftlichen Handlungsmöglichkeiten für einen Klimaschutz durch Emissionsminderung (Mitigation) und für eine entwicklungsoffene, gestaltende Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Adaptation) zielt. Dabei kann sie insbesondere

- das naturwissenschaftliche Wissen der Klimaforschung über die komplexen Wirkungszusammenhänge des Klimasystems mit dem Wissen über technologische, ökonomische oder verhaltensorientierte Handlungsoptionen für den Klimaschutz zusammenführen und unter Berücksichtigung der Handlungsmöglichkeiten unterschiedlicher gesellschaftlicher Akteure bewerten,

- die Rückkopplungen zwischen sozialen und natürlichen Systemen ins Zentrum rücken und geeignete Verfahren für den Umgang mit Unsicherheiten über Wirkungszusammenhänge des Klimasystems und dessen Auswirkungen auf Biodiversität oder Wasserhaushalt sowie über den künftigen Verlauf gesellschaftlicher Entwicklungen entwickeln,

- sozialwissenschaftliche Einsichten über heterogene Interessenlagen sowie über die sozialen, kulturellen und institutionellen Voraussetzungen gesellschaftlicher Entwicklungsprozesse und Anpassungsleistungen im Umgang mit kumulierten Risiken in die Erarbeitung von Steuerungs- und Regelungsansätzen in der Klima- und Technikforschung einbringen und

- entwicklungsoffene Strategien erarbeiten, mit denen die Anpassungsfähigkeit von Gesellschaften und gesellschaftlichen Gruppen an die Folgen des Klimawandels gestärkt werden kann und die zugleich an den Ursachen des Klimawandels ansetzen.

Beiträge der Sozial-ökologischen Forschung zu einer transdisziplinären Klimaforschung beziehen sich auf zwei verschiedene Ebenen, die in den folgenden Abschnitten näher dargestellt werden. Im ersten Teil werden Vorhaben der Sozial-ökologischen Forschung vorgestellt, in denen konkrete Handlungsstrategien zum Klimaschutz und zur Verringerung von Treibhausgasemissionen erarbeitet wurden. Im zweiten Teil wird am Beispiel ausgewählter Problemfelder exemplarisch der transdisziplinäre Forschungszugang der Sozial-ökologischen Forschung für wirksame und nachhaltige Lösungsstrategien dargestellt, dessen Methoden und Instrumente auch für die Klimaforschung genutzt und fruchtbar gemacht werden können. Ein kurzer Ausblick auf die Perspektiven und Potenziale einer sozial-ökologisch orientierten Klimaforschung schließen die Beiträge ab.

1. Beiträge der Sozial-ökologischen Forschung zum Klimaschutz

1.1 Klimaschutzpolitik und Energieversorgung

Die gegenwärtigen Klimaschutzbemühungen auf globaler wie nationaler Ebene sind voraussichtlich nicht hinreichend, um die Folgen des Klimawandels in ausreichendem Maße zu mindern. Klimarelevante Emissionen entstehen in allen Sektoren, so dass eine breite und politikfeldübergreifende Palette an Maßnahmen erforderlich ist, um zu signifikanten Reduktionen zu kommen. Dabei wird für einzelne Sektoren, die in besonders hohem Umfang zu den Emissionen beitragen - etwa die Energieerzeugung - aus der Sicht vieler sozial-ökologischer Forscherinnen und Forscher auch eine Transformation des bisherigen Systems als notwendig erachtet, um eine Trendwende zu erzielen.

Das integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung ist ein wichtiger Ansatz für eine zukunftsfähige Politik. Doch bedeutet das Erreichen der angestrebten Minderungsziele eine große Herausforderung. Auch zeigen die vorliegenden Erfahrungen, dass hinsichtlich einer adäquaten Umsetzung besondere Anstrengungen erforderlich sind. Beispiele hierfür sind die bisherigen Regelungen zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), die bisherigen Maßnahmen im Gebäudeenergiebereich, die bislang zu einer ungenügenden energetischen Sanierungsquote geführt haben oder die bisherigen Maßnahmen im Verkehrssektor, insbesondere im Automobilbereich. Eine Ursache dafür kann in den teilweise zu geringen Zielsetzungen sowie Vollzugs- und Sanktionsdefiziten gesehen werden. Eine andere Ursache liegt in der zu schwachen Einbettung technisch-ökonomischer Aspekte in einen breiteren sozial-ökologischen Zusammenhang.

Aus Sicht einer sozial-ökologisch orientierten Analyse ist festzustellen: Der geringe Erfolg der KWK-Fördermaßnahmen hing u. a. stark mit der

Begrenzung auf die Problemlösungsperspektive der traditionellen Energieerzeuger zusammen, welche einer stärkere Verbreitung effizienter, dezentraler Systeme im Weg stehen. Im Gebäudebereich spielen neben den (durchaus wichtigen) ökonomischen Anreizen auch eine Vielzahl sozialer, psychologischer und institutioneller Einflussfaktoren eine Rolle, welche die Entscheidung für oder gegen eine Sanierung beeinflussen. Solche Aspekte sollten bei der Gestaltung von politischen Maßnahmen berücksichtigt werden. Gleiches gilt für den Verkehrsbereich, bei dem es nicht an bestehenden „technischen" Konzepten (vom Drei-Liter-Auto bis zum Tempolimit) mangelt, sondern an der Umsetzung, die zu wenig auf institutionelle Wirkungen und gesellschaftliche Zusammenhänge eingeht. Projekte aus der Sozial-ökologischen Forschung haben gezeigt, wie beispielsweise eine partizipative Technikgestaltung oder die Gestaltung politischer Maßnahmen aussehen kann, die solche gesellschaftlichen und sozial-ökologischen Einflussfaktoren aufnimmt.

Beim Design von politischen Klimaschutzinstrumenten und insbesondere bei Konzeptionen weitreichender Systemtransformationen sind sozial-ökologische Kontextbedingungen und Anforderungen daher zwingend zu berücksichtigen. In der Sozial-ökologischen Forschung werden solche Transformationsprozesse untersucht und Bedingungen für ihre Nachhaltigkeit formuliert. Dabei ist auch darauf hinzuweisen, dass zwischen Klimaschutz und ganzheitlichem Umweltschutz auch Zielkonflikte entstehen können, wie das Beispiel der Bioenergienutzung aktuell belegt. Dies zeigt dringend, wie notwendig es ist, ganzheitliche ökologische Kriterien bei der Konzeption von Klimaschutzmaßnahmen im Blick zu behalten.

Die beschriebenen Beschränkungen sind auch auf der Ebene der internationalen Klimapolitik zu beobachten. Hier fand im Zuge des Kyoto-Prozesses eine Fokussierung auf die so genannten flexiblen Mechanismen statt, während Fragen der Gerechtigkeit, der unterschiedlichen Verwundbarkeit von Regionen, Staaten und Bevölkerungsgruppen oder der gezielten Förderung von Transformationsprozessen lange Zeit keine Rolle gespielt haben. Diese Aspekte, die nun teilweise auf die Agenda der internationalen Verhandlungen und Diskurse gelangen, wurden bereits früh in der Sozial-ökologischen Forschung aufgegriffen.

In der vom BMBF geförderten Sozial-ökologischen Forschung wurden im Themenbereich der Energie- und Klimaschutzpolitik bislang mehrere Projekte durchgeführt, die sich explizit mit der Analyse von Transformationsprozessen, bisherigen Ansätzen der Klimapolitik, mit sozial-ökologischen Kontextbedingungen und Wirkungen von klimapolitischen Instrumenten oder der Entwicklung diesbezüglicher Szenarien befasst haben. Hier wurden Grundlagen geschaffen, um ganzheitliche Bewertungen und Analysen vornehmen, wesentliche Erfolgsfaktoren und Hemmnisse identifizieren und daraus letztlich auch konkrete Handlungsempfehlungen für Akteure und Politik ableiten zu können.

Global Governance und Klimawandel

Eine Mehrebenenanalyse zu den Bedingungen, Risiken und Chancen sozial-ökologischer Transformationen

Das Projekt „Global Governance und Klimawandel" hat eine Reihe blinder Flecken der Klimapolitik untersucht, die im bisherigen politischen Ansatz ausgeblendet oder von der Agenda verdrängt wurden. Dazu gehörten Fragen zur Verwundbarkeit und Gerechtigkeit, zur Demokratie und Legitimität des Prozesses und der Entscheidungen, zur Rolle transnationaler Akteure (z. B. Vereinte Nationen, Weltklimarat, Welthandelsorganisation) und der Privatwirtschaft sowie zu Defiziten von politischen Instrumenten. Zwei Ziele wurden dabei genauer verfolgt: Erstens wurden anhand einer ebenenübergreifenden Betrachtung die Wechselwirkungen zwischen lokalen, nationalen und internationalen politischen Prozessen erfasst.

Daran anknüpfend verfolgte die Forschergruppe zweitens das Ziel, einen theoretisch-konzeptionellen Beitrag zur Analyse des Mehrebenensystems Klima im Speziellen und der Theoriebildung im Bereich von Multi Level-Governance im Allgemeinen zu leisten. Nachfolgend werden Ergebnisse aus den empirischen Fallstudienbereichen des Projekts skizziert.

Das Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels, das lange Zeit keine bedeutsame Rolle in der internationalen Klimapolitik gespielt hat, wurde in zwei Fallstudien (Nicaragua, Tansania) eingehender untersucht. Die Analyse der bisher auf internationaler und nationaler Ebene formulierten Anpassungsstrategien zeigte, dass der gesellschaftlichen Vermittlung der Folgen des Klimawandels, wie neu zu regelnden Zugangsrechten auf existentielle Güter (z. B. Wasser) oder den ungleichen Geschlechterverhältnissen, keine zentrale Aufmerksamkeit zukommt. Die untersuchten Anpassungsstrategien orientieren sich zum einen stark an nationalen ökonomischen Präferenzen und weit weniger an den gesellschaftlich ungleich verteilten Verwundbarkeiten. Zum anderen ist festzustellen, dass die überproportional vom Klimawandel betroffenen, in der Regel ärmsten Länder bis dato kaum Einflussmöglichkeiten auf den klimapolitischen Aushandlungsprozess haben und die bisher dominierenden top-down-Ansätze großen Akzeptanzproblemen in betroffenen Regionen ausgesetzt sind.

Frauen an einer Wasserstelle in Tansania:
Dort, wo zum Beispiel traditionell Frauen für die Wasserversorgung zuständig sind, wird Vulnerabilität gegenüber Trockenheit und Dürre zuerst zu einem genderspezifischen Problem.

Die Analyse der Politik für Erneuerbare Energien hat zunächst gezeigt, dass sie – auf den ersten Blick erstaunlich – losgelöst von der internationalen Energie- und Klimapolitik primär auf nationaler Ebene von einzelnen Vorreiterstaaten vorangebracht wurde. Eine differenzierte Mehrebenenanalyse am Beispiel der deutschen Politik zur Förderung erneuerbarer Energien im Strombereich hat jedoch offenbart, dass es eine Reihe von Wechselwirkungen im politischen Mehrebenensystem gab, ohne die der Erfolg des Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz) nicht erklärbar wäre. Hierzu zählen auf der Seite der Erfolgsbedingungen eine Reihe sektoraler bzw. regionaler Entwicklungen und Akteure; demgegenüber musste sich die deutsche Förderpolitik lange Zeit gegen starke Widerstände aus Brüssel erwehren, die erst durch massive Intervention deutscher Akteure aus der Politik und der Erneuerbare-Energien-Branche gebrochen werden konnte. Auf internationaler Ebene wird seit einigen Jahren – ebenfalls unter starkem Einfluss der deutschen Politik - ein spezifischer politischer Weg zur Förderung erneuerbarer Energien verfolgt, der interessanterweise unabhängig und parallel zur internationalen Klimapolitik verläuft.

TIPS

Transformation and Innovation in Power Systems

Im Projekt TIPS stand die Rolle von Innovationen auf dem Weg zu einem klimafreundlichen Stromsystem im Mittelpunkt. Elektrizität ist Pulsgeber moderner Gesellschaften, doch das System ihrer Erzeugung ist nicht klimafreundlich. Am Beispiel dezentraler und zentraler Erzeugungsstrukturen, des Emissionshandels, der Netzregulierung und informativer Stromrechnungen untersuchte das TIPS-Forschungsteam die Dynamik von klimarelevanten Innovationsprozessen im Elektrizitätssystem und die Steuerbarkeit dieser Prozesse. Weder beim Stromsystem noch bei den benötigten Innovationen geht es allein um technische Infrastruktur, sondern um ein integriertes System aus Institutionen, Werten, Energie-, Finanz- und Materialströmen, das den Kontext jeglicher Veränderung bildet.

Blockheizkraftwerke liefern Wärme und Strom, sind klimafreundlich und auch für Ein- und Mehrfamilienhäuser geeignet.

Methodisch stützte sich das Projekt TIPS deshalb auf ausgewählte Ansätze aus den Bereichen der Ökonomie, Soziologie, Politikwissenschaften, der umweltbezogenen Energiesystemanalyse und der Modellierung, die im interdisziplinären Diskurs integriert wurden.
Die Analyse von dezentralen, Strom erzeugenden Heizungsanlagen (Brennstoffzellen, kleine Ottomotoren, Stirling-Motoren) zeigt, dass diese einen zwar kleinen, aber dennoch wichtigen Baustein eines nachhaltigen Stromsystems bilden können. Nah- und Fernwärme ist aber in bevölkerungsdichten Gebieten die ökologisch und ökonomisch bessere Alternative. Außerdem stehen solche kleinsten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen in Konkurrenz zur solarthermischen Warmwasserversorgung oder der Gebäudedämmung, die auf noch klimafreundlichere Art den Wärmebedarf mindern. Künftig könnten auch ökologisch vorteilhaftere, mit erneuerbaren Energien befeuerte Mini-Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) an Bedeutung gewinnen. Damit sie sich weiter verbreiten, müssen Stirling- und andere Verbrennungsmotoren aktiv weiter entwickelt werden. Hilfreich sind die jüngsten Fördermaßnahmen des Bundesumweltministeriums, die die (relativ geringe) Einspeisevergütung um finanzielle Anreize wie günstige Kredite und Investitionshilfen ergänzen. Der Aufwand für die Nutzer könnte auch durch bessere Informationen und standardisierte administrative Verfahren deutlich sinken (z. B. standardisierte Netzanschluss- und Einspeiseregeln und vereinfachte Verfahren zur Beantragung von Steuervergünstigungen und anderen Finanzhilfen).

Die Zukunftsvision des „sauberen" Kohlekraftwerks führt in einen anderen Entwicklungspfad. In modernen Kohlekraftwerken könnte das bei der Verbrennung entstehende Kohlendioxid aufgefangen und gespeichert werden (Carbon Capture and Storage, CCS). Problematisch ist der zusätzliche Energieaufwand und Ressourcenverbrauch sowie die Wirtschaftlichkeit, die nur für große, zentrale Kraftwerke gegeben sein wird. Die Umweltbilanz und Analyse der Forschungs- und Politikprozesse im Hinblick auf die Rolle von CCS in zukunftsverträglichen Klimaschutzstrategien wirft weitere kritische Aspekte auf. Um CCS zur nutzbaren Zukunftsoption zu machen, sind viele technische und geologische Fragen zu klären, darunter die Risiken eines Entweichens von Kohlendioxid und geologische Risiken der Speicherung.

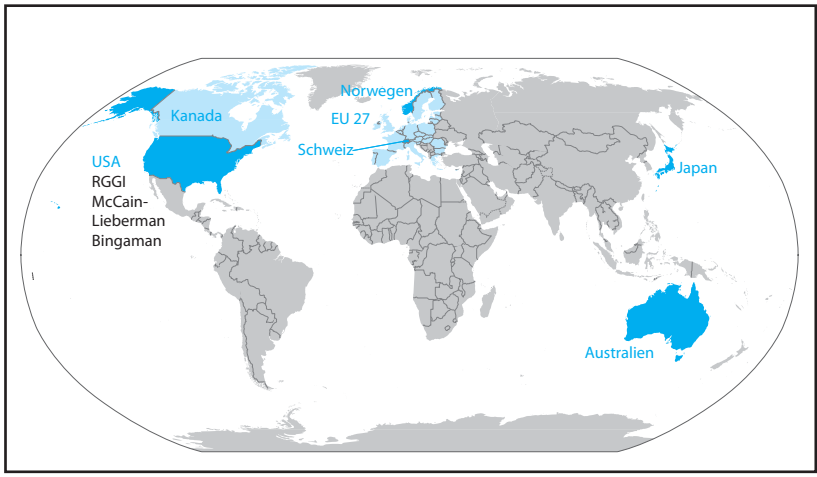
Eine verantwortungsvolle Zukunftsstrategie muss den Unsicherheiten von Innovationsentscheidungen Rechnung tragen. Es ist wichtig, potenzielle Optionen zu erforschen, ohne dabei andere auszuschließen. Letztlich wird ein klimafreundliches Stromsystem aus einem geeigneten Mix verschiedener Techniken bestehen, verbunden mit gesellschaftlichen, institutionellen und verbraucherseitigen Innovationen.

JET-SET

Die Einführung von Emissionshandelssystemen als sozial-ökologischer Transformationsprozess

Der Aufbau eines weltweit vernetzten Emissionsmarktes zählt gegenwärtig zu einer viel versprechenden Maßnahme, um kosteneffizient Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen. Das fast gleichzeitige Aufkommen nationaler Emissionshandelssysteme z. B. in der EU, in Japan oder den USA richtet daher die Aufmerksamkeit auf mögliche Folgewirkungen einer Verknüpfung dieser entstehenden Märkte - und somit auf eine mögliche Ausdehnung des unternehmensbezogenen Emissionshandels auf weitere wichtige Industrieländer.
Die Zielsetzung des Projekts JET-SET bestand unter anderem darin, anhand verschiedener Politikszenarien die Folgewirkungen einer derartigen Verknüpfung aus verschiedenen Perspektiven abzuschätzen. Eine durch das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführte ökonomische Analyse zeigt etwa, dass auch eine Verknüpfung von entstehenden Emissionshandelssystemen die gleichen strukturellen Schwächen aufweisen würde wie das gegenwärtige EU-Handelssystem. Zwar senken internationale Verknüpfungsprozesse tendenziell die Kosten für Emissionsreduktionen, dieser Effekt wird jedoch sehr gering ausfallen. Denn durch moderate Zielsetzungen und generöse Zertifikateverteilungen müsste die ökonomische Hauptlast der Emissionsvermeidung von den Sektoren (Haushalte, Transport-, Gewerbe und Dienstleistungen) zu deutlich höheren Einsparkosten erbracht werden, die nicht durch den Emissionshandel erfasst sind.

In institutioneller Hinsicht verdeutlicht das Projekt hingegen, dass eine internationale Verknüpfung unterschiedlich gestalteter Emissionshandelssysteme prinzipiell möglich ist. Deutliche Designunterschiede der einzelnen nationalen Systeme erhöhen jedoch die Transaktionskosten und drohen potentiell die Integrität des EU-Emissionshandels zu gefährden. Zum Beispiel erkennen viele Systeme die erzielten Einsparungen aus Aufforstungsprojekten an, die jedoch per se im EU-Emissionshandel ausgeschlossen sind. Auch setzt beispielsweise das im Entstehen begriffene kanadische und australische System absolute Preisbegrenzungen für Emissionszertifikate, die auch als Preisbegrenzungen eines potentiell verknüpften Systems fungieren würden – auf relativ niedrigem Preisniveau.



In zahlreichen Staaten gibt es bereits Emissionshandelssysteme. Was bringt deren Verknüpfung?

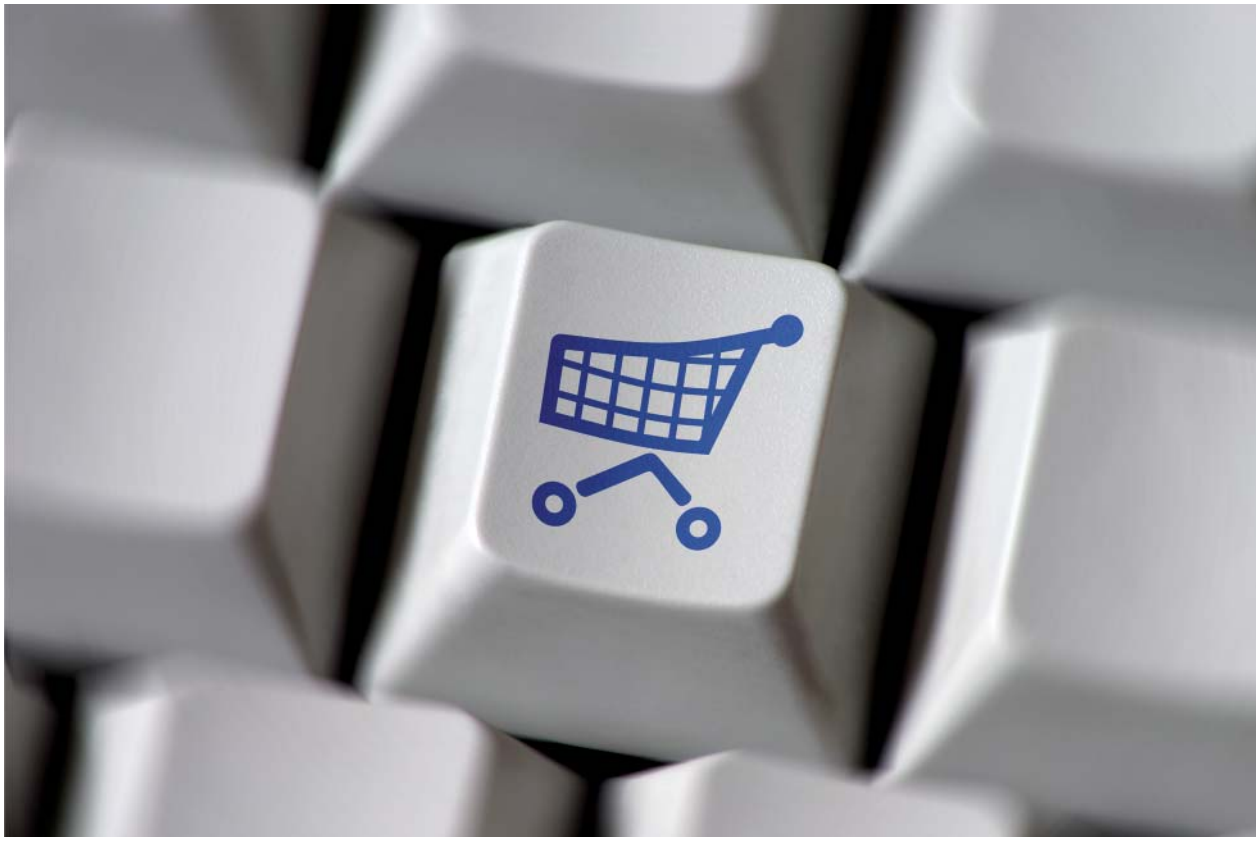
Eine unter dem Blickwinkel der ökologischen Gerechtigkeit durchgeführte Analyse weist schließlich auf die ambivalente Rolle des Clean Development Mechanisms (CDM) hin. Wenn es z. B. für die Industrieländer möglich ist, diesen Mechanismus unbegrenzt als günstige Vermeidungsoption in Entwicklungs- und Schwellenländern einzusetzen, bewirkt dies zwar eine Pro-Kopf-Reduktion der dortigen Emissionen, verlangsamt jedoch die unter klimapolitischen Gesichtspunkten ebenso notwendige Senkung von Pro-Kopf-Emissionen in den Industrieländern.

Das Projekt relativiert die bis dato in der politischen Debatte überwiegenden positiven Einschätzungen und Hoffnungen, die mit einer Verknüpfung entstehender Emissionshandelssysteme verbunden werden. Die Festlegung deutlicher Reduktionsziele von Treibhausgasen in den Industrieländern, die Gewährleistung einer unmittelbaren Vergleichbarkeit von Zertifikaten durch homogenisierte Systeme, aber vor allem eine forcierte Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen vor Ort („domestic action“) sind zentrale Voraussetzungen auch für eine effiziente und effektive Verknüpfung von Emissionshandelssystemen. Nur unter derartigen Bedingungen könnte eine Verknüpfung entscheidende Beiträge zur Weiterentwicklung des internationalen Klimaregimes liefern.

1.2 Integrierte Handlungskonzepte für einen klimafreundlichen Konsum

Die Bereiche Verkehr und Ernährung haben neben der Energieerzeugung und dem Gebäudesektor eine besonders hohe Klimarelevanz. In mehreren Projekten wurden hier gesellschaftliche Handlungsfelder analysiert, bei denen Klimaschutz bislang nur langsam vorankommt. Von besonderem Vorteil für die Ableitung von Handlungsvorschlägen erwies sich die integrierte Analyse verknüpfter Handlungsfelder (z. B. Ernährung-Gesundheit-Umwelt), weil hier gemeinsame Problemlagen, Lösungen und Motivallianzen deutlich wurden. Durch die transdisziplinäre Analyse konnten die Hemmnisse, die einem Klima- und Umweltschutz entgegenstehen, tiefer und umfassender erfasst und erfolgversprechende Handlungsempfehlungen zur Problemlösung abgeleitet werden.

Eine besondere Rolle bei der Analyse spielten sozialwissenschaftliche Lebensstilanalysen, die eng mit den naturwissenschaftlich geprägten Ergebnissen aus Technikanalysen, Ökobilanzen und Ökoeffizienzanalysen gekoppelt wurden. Ein zweites essentielles Analyse-Element stellte der Einbezug von Alltagserfahrung und Alltagsgestaltung der Konsumentinnen dar. Die Kombination der beiden sozial-ökologischen Analyse-Elemente bildete eine hervorragende Basis zur Ableitung alltagsadäquater, erfolgversprechender Handlungsoptionen. Nachfolgend werden zwei Projekte dargestellt, bei denen Klimaschutz und übergreifender Umwelt- und Gesundheitsschutz integrativ behandelt wurden.



Ernährungswende

Strategien für sozial-ökologische Transformationen im gesellschaftlichen Handlungsfeld Umwelt-Ernährung-Gesundheit

Fettleibigkeit, BSE, Acrylamid: Ernährung hat sich in Deutschland zum gesellschaftlichen Dauerproblem entwickelt. Bisherige Lösungsansätze für eine nachhaltigere Gestaltung des Bedürfnis- und Handlungsfelds Umwelt-Ernährung-Gesundheit und jahrzehntelange Empfehlungen zu gesunder Ernährung haben – trotz der seit geraumer Zeit verstärkt auftretenden gesellschaftlichen Probleme – wenig Wirkung erzielt. Die Studie zeigte, dass eine neue Herangehensweise schon in der wissenschaftlichen Analyse und daraus folgend in den Handlungsempfehlungen erforderlich ist. Behandelt wurden die politischen Rahmenbedingungen, die öffentliche Kommunikation über Ernährung und Entwicklungen in Produktion, Verarbeitung und Handel sowie der häusliche und außerhäusliche Ernährungs-Alltag, wie z. B. in der Schulernährung.

Die Klimarelevanz des Bereichs Ernährung wurde dabei detailliert ermittelt – von der landwirtschaftlichen Produktion und der Lebensmittelverarbeitung über die Gütertransporte und Einkaufsfahrten und Fahrten in Restaurants bis hin zur Lagerung und Zubereitung sowie Raumnutzung zum Essen. Eine Betrachtung der klimarelevanten Emissionen zeigt, dass über die Hälfte der Emissionen durch den Energieverbrauch für Raumwärme, Lebensmittellagerung und Mahlzeitenzubereitung verursacht werden, 45 Prozent durch die Lebensmittelproduktion einschließlich der Gütertransporte und knapp drei Prozent durch Fahrten zum Einkauf oder zum Essen außer Haus. Neben dem Beitrag des Ernährungsbereichs zu den nationalen Treibhausgas-Emissionen wurde auch der Beitrag der wichtigsten Lebensmittel ermittelt (z. B. Rindfleisch 13,3 Kohlendioxid-Äquivalente pro Kilogramm, frisches Gemüse durchschnittlich 0,15 CO2-Äquivalente/kg). Es wurde gezeigt, dass Treibhausgase durch gesündere und fleischärmere Ernährung erheblich reduziert und durch Anbau und Verwendung von Bio-Lebensmitteln noch weiter verringert werden können. Für insgesamt sieben unterschiedliche Ernährungsstile hat das Projekt eine CO2-Bilanz erstellt.

Durch die Analyse wurde auch mit weit verbreiteten Mythen aufgeräumt: Widerlegt wurde beispielsweise, dass alle Convenience-Produkte („Fertiggerichte“) erheblich energieaufwändiger sind als zu Hause frisch verarbeitete Produkte, oder dass die Verpackungen von Lebensmitteln oder Ferntransporte einen hohen Anteil an den Umweltbelastungen des Bedürfnisfelds Ernährung haben. Zwar haben Lebensmitteltransporte bei einigen Produkten durchaus einen deutlichen Anteil an den klimarelevanten Emissionen (vor allem bei Transporten mit dem Flugzeug), bezogen auf die Treibhausgasemissionen des gesamten Bedürfnisfelds Ernährung liegt der Anteil der Gütertransporte jedoch nur bei etwa drei Prozent.

Neben den Analysen zur Umwelt- und Klimarelevanz, die vor allem Orientierungswissen schaffen, wurde im Projekt aber vor allem untersucht, wie im Bereich Ernährung Handlungsempfehlungen abgeleitet werden können, die – im Gegensatz zu bisherigen Empfehlungen – eine reale Chance auf Umsetzung haben: Die bisher üblichen Empfehlungen für Verhaltensänderungen, die Orientierungen und Wünschen sowie Alltagsroutinen, aber auch finanziellen und zeitlichen Ressourcen der Alltagsakteure zuwiderlaufen (z. B. Selbstkochen und zu Hause essen anstatt Convenience-Produkte und Außer-Haus-Mahlzeiten) haben wenig Chancen auf breite Umsetzung im Alltag. Um Ansatzpunkte für eine Ernährungswende zu identifizieren, ist es wesentlich, zentrale Bedürfnisse der Konsumenten zu erkennen und mögliche Hemmnisse für eine Ernährungswende, die in einer Nicht-Erfüllung dieser Bedürfnisse liegen, abzubauen. Die Untersuchung zum Ernährungsalltag der Deutschen hat gezeigt, dass das zentrale Bedürfnis der meisten Verbraucher im Alltag eine Entlastung ist: ein Wunsch nach Vereinfachung und Komplexitätsreduktion, der

nicht pauschal als Bequemlichkeit abgetan werden darf. Aufbauend auf der empirischen Untersuchung wurden daher alltagstaugliche, auf die Bedürfnisse unterschiedlicher „Ernährungsstile“ zugeschnittene Handlungsansätze für eine umweltfreundlichere und gesundheitsfördernde Ernährung entwickelt. Neben einer Ökologisierung der Lebensmittelproduktion ist es insbesondere notwendig, die Ernährungspolitik und -kommunikation stärker an Vorsorge und Nachhaltigkeit auszurichten und die Übernahme von Verantwortung durch unterschiedliche Akteure im Handlungsfeld Umwelt-Ernährung-Gesundheit neu zu definieren. Soll eine Ernährungswende erfolgreich sein, ist es erforderlich, Kompetenzen der Akteure entlang der Wertschöpfungskette (Erzeuger, Ernährungsindustrie und Handel) bis hin zu den Konsumentinnen und Konsumenten sowie in institutionellen Kontexten wie Schulen und Betrieben zu stärken. Nachhaltigkeitsqualitäten in Ernährungsangeboten zu bündeln und Strukturen zu bilden, die nachhaltige Ernährung unterstützen. Zur Verbreitung dieser Leitlinien wurden eine Serie von Workshops mit Stakeholdern aus den Bereichen Ernährungs- und Verbraucherberatung, Ernährungspolitik, Lebensmittelindustrie und Gesundheitswesen durchgeführt. In diesem Stakeholderprozess konnten zudem konkrete Handlungsansätze und Akteursallianzen für die praktische Umsetzung der Leitlinien identifiziert werden.

Die erforderlichen institutionellen Weichenstellungen für nachhaltige Ernährung wurden am Beispiel der Schulernährung exemplarisch aufgezeigt. In dem Leitfaden „Appetit auf Schule - Leitlinien einer Ernährungswende im Schulalltag“ wurden Kriterien und Empfehlungen für eine erfolgreiche Gestaltung eines nachhaltigen Ernährungsalltags in Schulen erarbeitet. Mit dieser Handreichung wurde eine Entscheidungshilfe für Akteure im Handlungsfeld Schule zur Verfügung gestellt, welche die Ziele des Nationalen Aktionsplan zur Prävention von Fehlernährung, Bewegungsmangel, Übergewicht und damit zusammenhängenden Krankheiten (NAP) des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und des Bundesgesundheitsministeriums aufgreift und deren Umsetzung unterstützt.

MOBILANZ

Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauches und der Stoffströme unterschiedlicher Mobilitätsstile durch zielgruppenspezifische Mobilitätsdienstleistungen

Die anvisierte Verringerung der Kohlendioxid-Emissionen um 80 Prozent bis zum Jahr 2050 wird sich nicht alleine über technologische Innovationen im Verkehrsbereich wie z. B. die Förderung klimaschonender Antriebssysteme erreichen lassen. Vielmehr müssen diese durch individuelle Verhaltensänderungen bei allen Bürgerinnen und Bürgern ergänzt werden, z. B. bei der Wahl von Verkehrsmitteln oder Reisezielen. Die vom BMBF geförderte Nachwuchsgruppe MOBILANZ hat in diesem Zusammenhang analysiert, welche Potenziale bestehen, um mobilitätsbedingte Klimagase durch die Nutzung von Mobilitätsdienstleistungen im öffentlichen Verkehr und im Individualverkehr verringern zu können. Darunter sind spezifische Angebote zu verstehen, die es dem betreffenden Personenkreis nahe bringen und erleichtern, seine Mobilität verstärkt auf den Gesichtspunkt der Klimaschonung auszurichten. Dazu gehören beispielsweise Angebote wie Gepäcktransporte bei Bahnreisen, Car-Sharing oder Miet-Fahrräder in Stadtzentren.

Auf Grundlage einer Befragung von 1991 Personen in drei deutschen Großstädten wurde für jede Person eine individuelle Klimabilanz erstellt. Hiernach emittierten erwachsene Bewohnern deutscher Großstädte im Jahr 2003 durchschnittlich 1851 Kilogramm Treibhausgase, indem sie motorisierte Verkehrsmittel nutzten. Das Projekt hat für fünf mobilitätsbezogene Zielgruppen (Mobilitätstypen) ermittelt, in welchem Umfang die Treibhausgas-Emissionen verringerbar sind, die sich aus der Nutzung verschiedener öffentlicher bzw. Pkw-basierter Mobilitätsdienstleistungen ergeben; anschließend wurden diese Werte in entsprechenden Szenarien hochgerechnet. Ausgehend von den genannten 1851 Kilogramm an verkehrsbedingten Klimagasen lassen sich in einem optimistischen Szenario 78 kg und in einem pessimistischen Szenario 25 kg pro Person und Jahr einsparen, was einem Minderungspotenzial von 4,2 bzw. 1,3 Prozent entspricht.

Da die Mobilitätsdienstleistungen in unterschiedlichem Umfang zu einer Minderung von Treibhaus-Emissionen beitragen, wurde eine Prioritätenliste von Maßnahmen zum Klimaschutz für Verkehrsunternehmen und die Verkehrspolitik erstellt. Die größten Potenziale ergeben sich hierbei auf Wegen mit langen Distanzen, auf denen eine Verlagerung zu umweltschonenderen Verkehrsträgern erfolgt. Als wichtigste Maßnahme zur Vermeidung von PKW-Fahrten insbesondere bei (Kurz-)Urlauben wird die Förderung des Zugfernverkehrs, etwa durch Dienstleistungen wie den Gepäcktransport empfohlen. Hier wurde das höchste Potenzial für die Reduzierung von Klimagasen ermittelt (21,6 Kilogramm pro Person). Durch verbesserte Zugänglichkeit und Verständlichkeit von Informationen im öffentlichen Verkehr (ÖV) bei Kurz-Urlauben und Freizeitaktivitäten könnte ein vergleichbar hohes Reduktionspotential erreicht werden (20,3 Kilogramm).

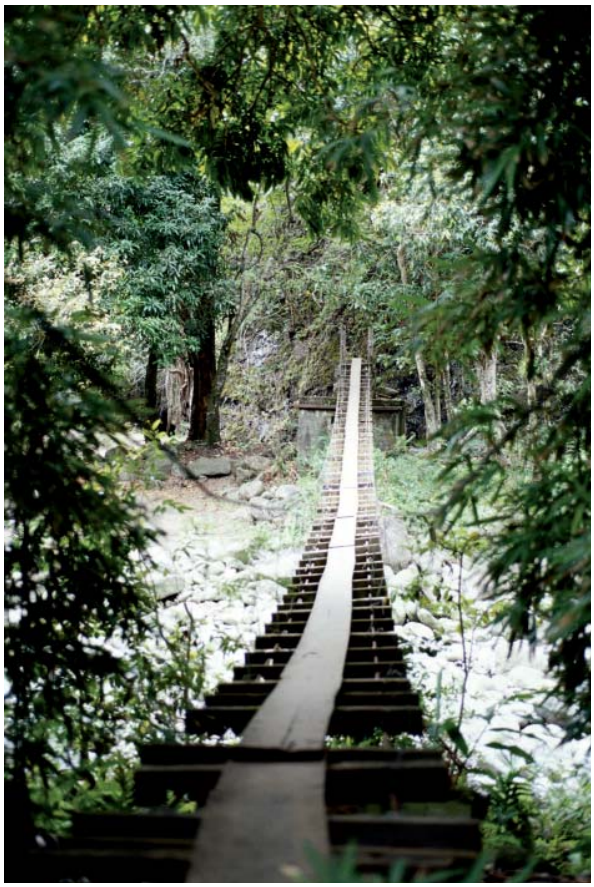
Eine Umsetzung dieser Reduktionsziele ist jedoch nur dann zu erwarten, wenn eine zielgruppenspezifische Information und Kommunikation der Mobilitätsdienstleitungen erfolgt, die sich an den Einstellungsprofilen der fünf ermittelten Mobilitätstypen orientiert.

2. Zugänge zu einer sozial-ökologischen Klimaforschung

2.1 Nachhaltiger Konsum

In nahezu allen Verlautbarungen zu vorbeugendem Klimaschutz (Mitigation) wird darauf hingewiesen, dass neben der Entwicklung innovativer Technologien und Materialien auf Verhaltensänderungen nicht verzichtet werden kann, um die gesteckten Klimaschutzziele zu erreichen. Andererseits ist gerade beim Umwelt- und Klimaschutz zu beobachten, dass zwischen Bewusstsein und Verhalten eine große Kluft besteht. Dies ist inzwischen mehrfach durch wissenschaftliche Studien belegt, jedoch mangelt es an Wissen darüber, wie dies überwunden werden könnte. Aus sozial-ökologischer Sicht reicht die Entwicklung neuer energieeffizienter Technologien nicht aus. Von entscheidender Bedeutung ist vielmehr, solche Technologien an bestehende lebensweltliche, ökonomische und politische Kontexte anzupassen und in diese einzupassen.
Dem Potenzial von Verhaltensänderungen sollte aber auch aus einem zweiten Grund mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden: Selbst bei einer erfolgreichen Einhaltung der „2-Grad-Leitplanke“ werden Anpassungsstrategien im Hinblick auf Wasserversorgung, Nahrungsmittelsicherheit, Gesundheit und Küstenschutz eine herausragende Bedeutung gewinnen. Sowohl in industrialisierten Gesellschaften als auch in Schwellen- und Entwicklungsländern werden weit reichende Veränderungen von Lebensweisen und Konsummustern erforderlich werden.

Verbraucherinnen und Verbraucher können etwa zwei Drittel ihrer Treibhausgas-Emissionen über Kaufentscheidungen und Verhalten direkt beeinflussen, wenn nicht nur der Endenergieverbrauch, sondern auch die Energiebereitstellung und die Herstellung der Produkte berücksichtigt werden. Der Energieverbrauch der privaten Haushalte ist in den letzten Jahren allerdings gestiegen, im Besonderen im Bereich Strom. Effizienzgewinne bei Produkten und Dienstleistungen wurden durch Ausweitung des Konsums überkompensiert.
Die Sozial-ökologische Forschung hat sich in ihren verschiedenen Projekten die Aufgabe gestellt, zugrundeliegende Blockaden, die einer Umsetzung vom Wissen zum Handeln entgegenstehen, zu identifizieren und zu analysieren. Als Ausgangspunkte werden die Verbraucherperspektive und das individuelle Handeln gewählt. Es wird Orientierungs- und Handlungswissen generiert, das für unterschiedliche Akteursgruppen nutzbar ist und zur Stärkung der Verbraucherkompetenz beiträgt. Durch die Einbindung relevanter Stakeholder (Verbraucher, produzierende Unternehmen, Handel) wird das für die Bearbeitung lebensweltlicher Problemlagen notwendige Praxiswissen integriert und Transformationswissen erarbeitet.



Im Rahmen mehrerer sozial-ökologischer Projekte wurden unterschiedliche transdisziplinäre Ansätze entwickelt, die es erlauben, die Klimarelevanz verschiedener Lebensstile hinsichtlich der sie motivierenden bzw. verhindernden Anerkennungs-, Moral- und Glücksgefühle zu untersuchen. Daraus lassen sich Schlussfolgerungen ziehen, wie künftige Klimastrategien stärker als bisher die emotionalen und ethischen Verhaltensänderungspotenziale erfolgreich aktivieren können.

PROSA

Entwicklung und internationale Harmonisierung der Methode PROSA (Product Sustainability Assessment) und Projekt EcoTopTen – Innovationen für einen nachhaltigen Konsum

Im Projekt „PROSA – Entwicklung und internationale Harmonisierung der Methode PROSA (Product Sustainability Assessment)“ wurde die weltweit erste Methode entwickelt, mit der Produktentwicklung und -vermarktung sowie das Verhalten von Konsumenten integriert untersucht werden können. Als Einzel-Tools werden bei PROSA die Ökobilanzen, Lebenszykluskostenrechnungen und Lebensstilanalysen sowie die zwei neu entwickelten Tools Sozialbilanz und Nutzenanalyse eingesetzt. Die PROSA-Methode wurde bereits in mehreren Projekten und Kooperationen mit Unternehmen angewandt. Für die Produktinitiative EcoTopTen wurden mit PROSA die zehn aus Energie- und Klimasicht wichtigsten Produktfelder aufbereitet, Handlungsoptionen für einen klimafreundlichen Konsum abgeleitet und über eine Verbraucherkampagne verbreitet.
Bei der Gebäudesanierung, bei der Vermarktung energierelevanter Haushaltsgeräte und bei Kraftfahrzeugen (Pkw) gibt es einen regelrechten „Effizienzstau“, den aktive Verbraucher problemlos auflösen könnten. Die Konsumforschung zeigt, dass es aber drei wesentliche Hemmnisse gibt. Die meisten Verbraucher haben massive Vorurteile gegen „Öko-Produkte“ aus dem technischen Bereich („schlechte Qualität“, „zu teuer“) und vernachlässigen beim Kauf die hohen Betriebskosten der energieverbrauchenden Produkte. Die Vorurteile resultieren größtenteils aus Erfahrungen mit der ersten Generation der Öko-Produkte der 80er Jahre. Sie sind heute schlicht falsch (siehe www.ecotopten.de), aber eben tradiert und damit einstellungs- und kaufbestimmend. Beispiele für hohe Reduktionspotenziale von energieeffizienten Marken-Produkten bei vergleichbaren oder niedrigeren Lebenszykluskosten sind Niedrigverbrauchs-Pkw (je nach Größenklasse 30 bis 40 Prozent weniger CO2 gegenüber dem jeweiligen Marktführer), Gas-Brennwertkessel (ca. 33 Prozent weniger gegenüber Ölheizungen), Wäschetrockner der Klasse A (ca. 50 Prozent weniger gegenüber den üblichen C-Klasse-Trocknern), Ökostrom (ca. 77 Prozent weniger gegenüber konventionellem Strom), Energiesparlampen (ca. 80 Prozent weniger gegenüber Glühlampen) oder Holzpelletheizungen (ca. 90 Prozent weniger gegenüber Ölheizungen).

Mit Anwendung der Methode PROSA und Lebensstilanalysen wurden bei EcoTopTen die Anforderungen an moderne energieeffiziente Produkte mit hoher Qualität und vergleichbaren Gesamtkosten wie für konventionelle Produkte festgelegt, sowie Produktentwicklungen und Vermarktungskonzepte für Hersteller und Handel konzipiert. Zur Kommunikation an die Verbraucher läuft nun seit vier Jahren die Produktkampagne EcoTopTen, bei der u. a. aktuelle Marktübersichten erstellt werden. Viele Hersteller und die großen Handelsunternehmen unterstützen mittlerweile EcoTopTen. Die Marktübersichten zeigen, dass ein durchschnittlicher Haushalt bereits mit heute verfügbaren energieeffizienten Produkten 30 bis 40 Prozent der Treibhausgase reduzieren kann und dabei pro Jahr sogar noch 2.000 bis 3.000 Euro gegenüber einem Vergleichshaushalt sparen kann!

GELENA

Gesellschaftliches Lernen und Nachhaltigkeit. Analyse, praktische Erprobung und theoretische Reflexion partizipativer Lernprozesse in Wissenschaft, Organisations- und Produktentwicklung am Beispiel Klimaschutz

Das Forschungsprojekt GELENA hat gesellschaftliche Lernprozesse bei der Entwicklung klimafreundlicher Produkte untersucht. Unter Beteiligung von Unternehmen und Konsumenten wurden Verfahren entwickelt, bei denen potenzielle Nutzer in den Produktentwicklungsprozess eingebunden und die Klimarelevanz zukünftiger Produkte auf vereinfachte Weise überprüft werden können. Durch eine direkte und gleichberechtigte Teilhabe von Unternehmensvertretungen und Konsumenten ermöglicht das INNOCOPE-Verfahren (INNOvation through Consumer Oriented Product dEvelopment) die Integration von Nutzerbedürfnissen in die Produktion umwelt- und ressourcenschonender Produkte.

Das INNOCOPE-Verfahren umfasst mehrere aufeinander aufbauende Workshops. Im ersten Workshop werden Produktideen entwickelt, die auf den folgenden Treffen evaluiert, konkretisiert und verfeinert werden. Zwischen den Workshops sollen die bis dahin vorliegenden Ergebnisse vom Unternehmen aufgegriffen und bereits erste Konzepte zur Umsetzung (Skizzen, Modelle, evtl. Prototypen) entwickelt werden. Am Ende der Workshop-Reihe liegt ein marktfähiger Produktentwurf vor. Die Entscheidung über dessen tatsächliche Realisierung liegt beim Unternehmen. Das Verfahren kann in der konkreten Umsetzung etwa sechs bis 12 Monate dauern. INNOCOPE sollte so organisiert werden, dass an den drei Workshops die gleichen Personen anwesend sind. Zum einen lassen sich durch diese Konstanz längerfristige Lernprozesse anstoßen und zum anderen werden so eine steigende Arbeitsfähigkeit der Gruppe (aufgrund gruppendynamischer Effekte) und hochwertige Ergebnisse erreicht.
In Vorbereitung auf das Verfahren sollte das Unternehmen geeignete Produkte identifizieren. Das gemeinsam mit Konsumenten zu entwickelnde Produkt sollte nicht überkomplex sein (z. B. Auto), konkret genutzt werden können (z. B. Staubsauger, Kinderwagen, Fahrrad etc.) und Entwicklungszeiten von 1 bis 1,5 Jahren nicht überschreiten. Der Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung und zum Klimaschutz sollte im Verfahren und seitens der Moderation von Anfang an explizit berücksichtigt werden. Unabhängig von der Produktwahl bietet es sich an, Personen aus den Bereichen Forschung & Entwicklung, Umwelt & Nachhaltigkeit, Marketing & Vertrieb sowie Management in das Verfahren einzubinden. Nur so kann von Seiten des Unternehmens eine bereichsübergreifende Produktentwicklung sichergestellt werden, die der Ganzheitlichkeit nachhaltigkeitsbezogener Produktentwicklung gerecht wird.
Es bietet sich an, 20 bis maximal 30 Konsumenten zu dem Verfahren einzuladen, um zum einen arbeitsfähige Gruppengrößen und zum anderen vielschichtiges Feedback zu erhalten. Die Gruppe lässt sich auf verschiedene Weise zusammensetzen, z. B. hinsichtlich der angestrebten Zielgruppe oder einer hohen Heterogenität oder Homogenität bezüglich soziodemografischer Merkmale (Geschlecht, Bildung etc.) oder produktspezifischer Eigenschaften (Erfahrungen mit ähnlichen Produkten etc.) oder allgemeine Kennzeichen (umweltbewusster Verhalten etc.).
Das Verfahren wurde bei der Entwicklung eines umweltfreundlichen Transportmittels (s. Abb.) erprobt. Dabei zeigte sich, dass bei den Konsumenten durch die Teilnahme an den Workshops auch Reflexionsprozesse über Veränderungen in anderen Alltagsbereichen angestoßen werden und somit eine Aktivierung und Kompetenzstärkung für einen klimafreundlicheren Konsum unterstützt werden konnte.

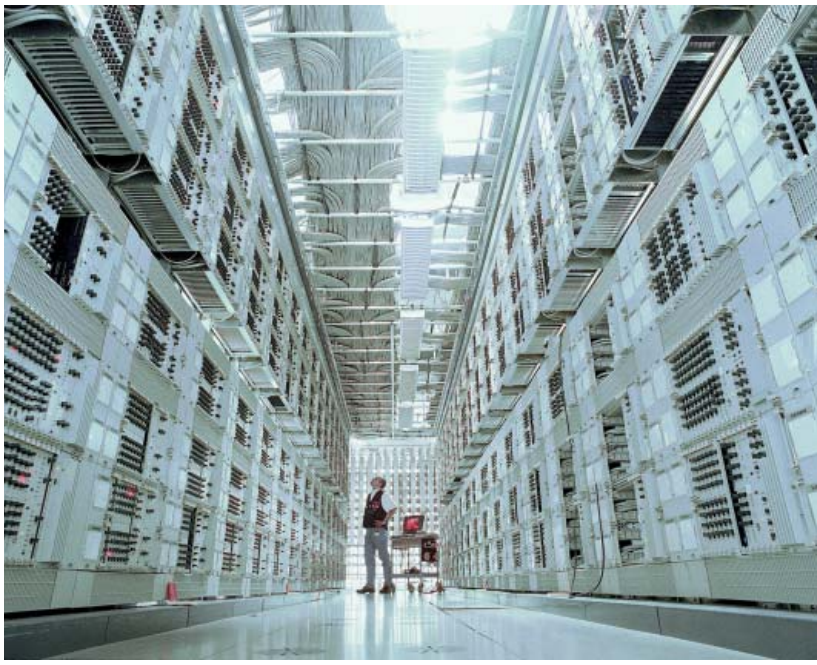
Das Pedelec wurde in Zusammenarbeit mit Verbrauchern entwickelt. Durch seine niedrige Einstiegshöhe spricht es alle Altersgruppen an.

2.2 Problemangepasste Steuerung und Regulierung (Governance)

Der Sozial-ökologischen Forschung geht es nicht nur um wissenschaftliche Analyse; sie will vielmehr auch ein gesellschaftliches Handeln einbeziehen, das auf sozial-ökologische Transformationsprozesse gerichtet ist. Im Zusammenhang mit der allgemeinen Ziel- und Problemdefinition der Sozial-ökologischen Forschung besitzt Governance damit eine zentrale Bedeutung. Um wirksame Klimaschutzmaßnahmen durchsetzen zu können, ist es unvermeidbar, Rahmenbedingungen auf den unterschiedlichsten gesellschaftlichen Organisationsebenen zu verändern. Zunehmend betreten dabei Unternehmen sowie zivilgesellschaftliche Akteure, sogenannte Nichtregierungsorganisationen, die Bühne, die solchen Interessen und Anliegen eine Stimme verleihen, die in den etablierten Strukturen nicht vertreten sind. Die Governance-Forschung fragt daher ganz wesentlich auch danach, wie bestehende Machtstrukturen beeinflusst oder verändert werden können, beziehungsweise wie zwischen beteiligten staatlichen und privaten Institutionen ein Konsens ausgehandelt werden kann.

Nachhaltige Entwicklung in Bezug auf den Klimawandel erfordert die Konzeption und Erprobung von neuen Formen der gesellschaftlichen Kooperation und Auseinandersetzung. Dabei sind die unterschiedlichen Ebenen (global bis lokal), Akteure (Staat, Unternehmen, Wissenschaft und zivilgesellschaftliche Akteure), Steuerungsstrukturen (Hierarchie, Markt, Verhandlung) als auch Handlungsfelder zu berücksichtigen. Governance-Strukturen für eine nachhaltige Entwicklung müssen individuelle und gesellschaftliche Lernprozesse ermöglichen und Gestaltungsoptionen eröffnen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der intra- und intergenerationalen Gerechtigkeitspostulate des Nachhaltigkeitskonzepts. Damit sind besondere Anforderungen für Governance-Strukturen zur Unterstützung sozial-ökologischer Transformationsprozesse verbunden.

Mit Blick auf die Anwendung und Relevanz der Governance-Forschung und -Ansätze für eine sozial-ökologische Klimaforschung sind folgende Zusammenhänge festzuhalten. Erstens ist von einer vielschichtigen Problemstruktur des Klimawandels auszugehen, die langfristige politische, ökonomische, soziale, kulturelle und ökologische Dimensionen umfasst (Problemkomplexität).



Zweitens ist die Klimapolitik kein ausschließlich staatliches Handlungsfeld, denn de facto sind viele Akteure aus der Privatwirtschaft inklusive ihrer Interessenverbände stark involviert, während andere Interessengruppen und Betroffene möglicherweise stärker beteiligt werden sollten (Pluralisierung der Akteurslandschaft). Drittens ist Klimapolitik schon lange keine nationalstaatliche Politik mehr, sondern wird zunehmend von internationalen Ebenen (EU und internationale Klimaverhandlungen) geprägt, woraus sich wiederum Defizite in der Umsetzung und Einbeziehung bis hinunter zur lokalen Ebene manifestieren. Die Gestaltung und Analyse von Klimapolitik muss also die komplexen und wechselseitigen Prozesse auf den verschiedenen internationalen, regionalen, nationalen und lokalen Ebenen berücksichtigen (Globalisierung bzw. politisches Mehrebenensystem). Viertens sind bei der Analyse und Umsetzungen von Klimapolitik die vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Politikfeldern, wie z. B. Umwelt-, Verkehrs-, Handels- oder Entwicklungspolitik zu berücksichtigen (Politikfeldinterdependenzen).

Governance and Sustainability

Neue Zugänge und Netzwerke für eine sozial-ökologische Steuerung

Im Projekt „Governance and Sustainability“ wurde untersucht, wie neuere Governance-Konzepte aus der wissenschaftlichen Diskussion auf verschiedene Problem- bzw. Politikfelder übertragen und dort für die konkrete Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung nutzbar gemacht werden können. Hintergrund ist, dass die bestehenden gesellschaftlichen Regelungssysteme in einem Spannungsfeld von Globalisierungs- und Regionalisierungstendenzen mit einem wachsenden Handlungsdruck konfrontiert sind. Dabei erweisen sich herkömmliche, staatliche Regelungsmechanismen als immer weniger geeignet, die Herausforderungen, Konflikt- und Problemfelder sowie ihre Wechselwirkungen adäquat zu handhaben. Gleichzeitig verschieben sich im politischen Mehrebenensystem die Steuerungskompetenzen und –formen: Wirtschaftliche Globalisierung führt beispielsweise zu einem Bedeutungszuwachs von Steuerungseigenschaften des Marktes und der Unternehmen. Eine Folge ist die abnehmende Reichweite politisch-administrativer Einflussmöglichkeiten auf die Entwicklung von Gesellschaften und natürlicher Lebensgrundlagen. Dies ist auf allen politischen und räumlichen Ebenen zu beobachten. Parallel hierzu erfährt sowohl die globale Ebene (vgl. die WTO oder internationale Umweltabkommen wie das Kyoto-Protokoll), als auch die lokal-regionale Ebene eine gesellschaftspolitische Aufwertung.

Ein Schwerpunkt des Projekts bildete die Untersuchung der veränderten Rolle von Unternehmen und ihrer gesellschaftlichen Verantwortung, insbesondere von internationalen Konzernen, die in der jüngsten Vergangenheit erheblich an (macht)politischer Bedeutung gewonnen haben. Im Rahmen der Analyse zum Verhältnis von Corporate Governance und Nachhaltigkeit wurden Möglichkeiten, Grenzen und Anforderungen an Corporate Social Responsibilty (CSR)-Konzepte herausgearbeitet, die die Diskussion um externe Anforderungen an die Unternehmensverantwortung national und international zunehmend prägen. Die gesellschaftliche Verantwortung von Unternehmen bleibt in diesem Konzept inhaltlich weitgehend unbestimmt. Diese Unbestimmtheit hat Auswirkungen auf die Eignung von z. B. CSR als Management- und Governance-Instrument und betrifft aktuell insbesondere

- für das Einzelunternehmen handhabbare und umsetzbare Kriterien einer gesamt-gesellschaftlich orientierten ökonomischen Verantwortung sowie
- kulturell sensible Kriterien für eine sozial nachhaltige Gestaltung der Lieferantenbeziehungen entlang der Wertschöpfungskette.

Prozesse der Konkretisierung unternehmerischer Verantwortung sind als partizipative Diskurse an der Schnittstelle von Unternehmen und ihren Stakeholdern anzulegen und damit stark situationsabhängig. Diese Diskussions-, Aushandlungs- und Lernprozesse ermöglichen es Entscheidungsträgern, Ausführenden, Interessierten und Betroffenen unternehmerischer Aktivitäten, ein gemeinsames Richtungsverständnis für ihr Produktions- und Konsumverhalten zu erarbeiten und dessen Beitrag zur übergeordneten Zielstellung „Nachhaltigkeit“ zu bewerten. Stakeholder-Prozesse tragen somit potenziell zur Erhöhung der Richtungssicherheit für unternehmerische Entscheidungen bei. Dafür müssen die Voraussetzungen für solche neuen Kooperationen neu geschaffen werden, etwa durch erweiterte Transparenzpflichten oder die Förderung von Aktivitäten „schwacher“ gesellschaftlicher Akteure wie Verbraucher- oder Umweltverbände, damit diese in der Kooperation mit Wirtschaftsak-

teuren unabhängig und leistungsfähig sein können. Für die Anwendung von Governance auf regionaler Ebene wurden im Projekt zum einen begriffliche und konzeptionelle Grundlagen erarbeitet, zum anderen wurden an konkreten Handlungsfeldern (Ökosystemmanagement, integriertes Management von Flusseinzugsgebieten) relevante Elemente (Partizipation und Institutionen) einer regionalen Governance-Architektur erarbeitet und angewendet. Für das Beispiel produktpolitischer Governance aber auch das Thema Unternehmensverantwortung konnte festgestellt werden, dass es mit Blick auf die Akteursorientierung von Governance-Konzepten wichtig ist, zwischen Verursachern und Betroffenen zu unterscheiden und dementsprechend auch politische Prozesse und Instrumente zu gestalten. Dies klingt trivialer als es ist, denn zu den Verursachern gehören in der Regel nicht nur die Produzenten, sondern auch die Konsumenten, weshalb zunehmend ein solcher Maßnahmenmix als erfolgversprechend angesehen wird, der die Angebots- und die Nachfrageseite in sozialökologische Transformationsprozesse einbezieht. Ein innovatives Beispiel für ein neueres Governance-Instrument sind so genannte „Produktpanels“, wie sie in Dänemark durchgeführt werden. Hier erarbeiten Politik, Unternehmen und weitere Stakeholder in einem partizipativen Prozess eine gemeinsame Problemwahrnehmung der „sozial-ökologischen Relevanz“ einer Produktgruppe und verständigen sich auf notwendigen Handlungsbedarf. Durch Produktpanels kommt es zu einer verstärkten Interaktion zwischen Markt und Umweltbehörden. So erhalten Umweltbehörden Informationen und Einblicke in die Wirkungen von umweltpolitischen Maßnahmen. Daneben bewirkt die Einbindung der Anbieter ein höheres Maß an Verständnis und Unterstützung. Die Wirtschaft erhält zudem frühzeitig Einblick in zukünftige politische Aktivitäten und kann hierdurch für sich langfristige Strategien ableiten.

Integrierte Mikrosysteme der Versorgung

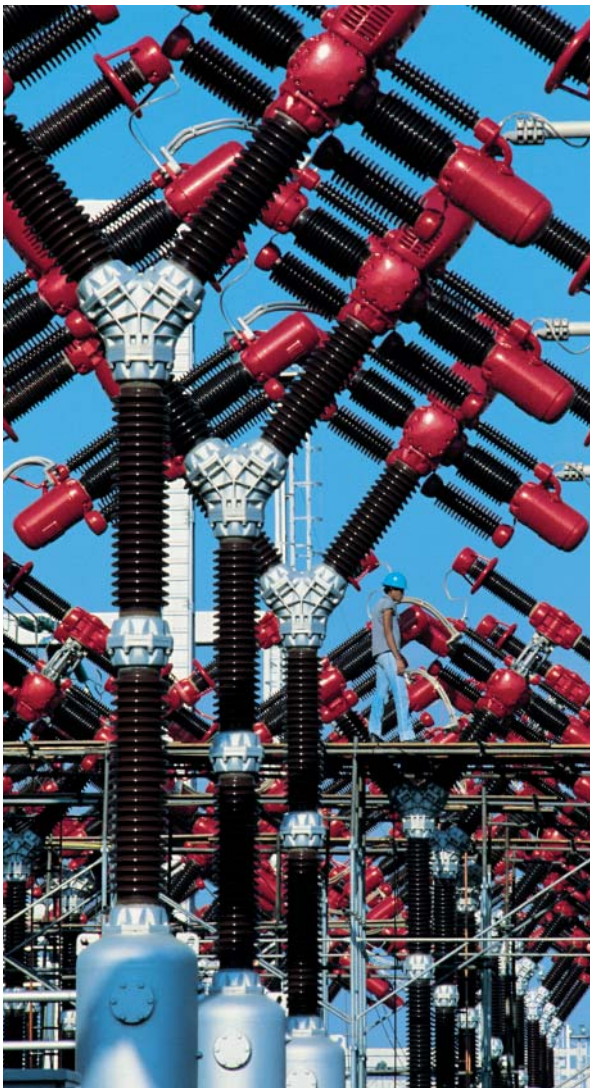
Dynamik, Nachhaltigkeit und Gestaltung von Transformationsprozessen in der netzgebundenen Versorgung

Die aktuellen Transformationsprozesse in den Versorgungssektoren für Strom, Gas, Wasser und Telekommunikation waren Gegenstand des Projekts „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“. Die derzeitigen tiefgreifenden Veränderungen in diesen Sektoren schaffen Chancen für eine Steuerung der entsprechenden Prozesse im Sinne eines nachhaltigen Wirtschaftens. Zugleich kann die Transformation der Versorgung jedoch auch Risiken für die Ziele der Nachhaltigkeit in sich bergen.

Das Projekt umfasste drei Phasen: Im ersten Schritt wurden die aktuellen Dynamiken in den Versorgungssektoren analysiert und Zukunftsszenarien entwickelt. Basierend auf einer detaillierten Analyse der aktuellen Veränderungsprozesse in den vier betrachteten Sektoren hat das Projekt hierzu vier alternative Szenarien erarbeitet, die eine große Bandbreite der denkbaren gesellschaftlichen, technischen und ökologischen Entwicklungen abdecken. Die strukturierten Beschreibungen der vier Szenarien dienten als Grundlage für alle nachfolgenden Arbeitsschritte im Projekt. Darauf aufbauend befragte das Projekt Akteure über ihre jeweiligen Vorstellungen über Nachhaltigkeit im Versorgungssektor, identifizierte zukünftige Chancen, Probleme und Konfliktfelder im Kontext der Szenarien und bewertete diese anhand geeigneter Nachhaltigkeitsindikatoren.

In der dritten Phase wurden Handlungsstrategien im Kontext von drei ausgewählten Innovationsfeldern abgeleitet. Exemplarisch hat das Projekt dazu die Entwicklungen von Brennstoffzellen, Smart Building und Netzregulierung untersucht. Basierend auf einer Analyse der Dynamiken dieser drei Innovationsfelder und ihrer Einbettung in das Umfeld der Versorgung wurden für jedes der Innovationsfelder Mikroszenarien als alternative Zukunftsbilder entwickelt und analysiert. Im letzten Schritt des Vorhabens diskutierte man diese Mikroszenarien mit einer Gruppe von Akteuren aus den jeweiligen Innovationsfeldern und entwickelte Strategien für eine nachhaltige Gestaltung der künftigen Entwicklung in diesen Feldern und darüber hinaus für die gesamte netzgebundene Versorgung.

Neben den konkreten Erkenntnissen zur nachhaltigen Gestaltung von Versorgungsstrukturen besteht ein wichtiges Ergebnis des Vorhabens in der Bereitstellung einer innovativen Methodik zur Entwicklung gesellschaftlicher Lernprozesse. Das auf dem Konzept der ‚technologischen Transitionen’ aufbauende Verfahren wird als ‚Sustainability Foresight’ bezeichnet und wurde mit insgesamt 100 verschiedenen Vertretern aus Versorgungsunternehmen, Wissenschaft, Technologieanbietern, Politik und gesellschaftlichen Gruppen erfolgreich erprobt.



netWORKS

Sozial-ökologische Regulation netzgebundener Infrastruktursysteme am Beispiel Wasser

Vereinbarungen über Klimaschutzziele werden meist auf nationaler oder internationaler Ebene getroffen, doch ihre Umsetzung liegt vor allem auf der lokalen Ebene in den Kommunen. Sie sind mit zahlreichen klimarelevanten Wirkungszusammenhängen zwischen den unterschiedlichen Handlungsbereichen konfrontiert und müssen angepasste Lösungsstrategien entwickeln. Bewährte Planungsregeln der Siedlungswasserwirtschaft werden beispielsweise in Frage gestellt, wenn sich Wasserverfügbarkeit und Nachfragestrukturen durch zunehmende Trockenheit oder erhöhte Niederschläge verändern und die Schwankungsbreiten zunehmen. Zur Unterstützung von Anpassungsprozessen und strategischen Entscheidungen wurde im Projekt netWORKS ein sozial-ökologisches Transformationsmanagement entwickelt, das den Kommunen helfen soll, bestehende Infrastrukturen in anpassungsfähigere, flexiblere und damit insgesamt nachhaltigere Systemlösungen zu überführen. Mit der ausgearbeiteten Handreichung, die auch Grundlage für eine fallbezogene Beratung ist, sollen lokale Entscheidungsträger in die Lage versetzt werden, die Handlungsfolgen von Infrastrukturentscheidungen frühzeitig zu erkennen und zu bewerten. Besonderheiten des Ansatzes liegen in einem Verfahren für die ressortübergreifende Wirkungsabschätzung verschiedener Handlungsalternativen sowie in einem Bewertungsverfahren, das sich nicht mehr nur an den klassischen Nachhaltigkeitsregeln einer sozialen, ökologischen und ökonomischen Verträglichkeit orientiert, sondern zusätzlich die Leitprinzipien der Integration, der Anpassungsfähigkeit und der Funktionalität einbezieht. Ergänzend werden Instrumente und Verfahren eingeführt, die es ermöglichen, sowohl im Entscheidungsprozess wie auch bei der Umsetzung einer Entscheidung notwendig werdende Anpassungsmaßnahmen zu erkennen und vorzunehmen, beispielsweise mittels eines so genannten kennzahlbasierten Monitorings, partizipativer Prozesse sowie Verfahren des Wissensmanagements. Der Entscheidungsprozess sollte daher umfassend sein und unter Einbindung von Politik, Verwaltung aber auch der bürgerschaftlichen Öffentlichkeit erfolgen. Dies wird durch partizipative, mehrere Ebenen verbindende Stakeholderprozesse unterstützt. Wegen der grundsätzlichen Übertragbarkeit des netWORKS-Ansatzes spielen hierbei auch die möglichen Beiträge weiterer Handlungsfelder zur Erreichung von Klimaschutzzielen eine wichtige Rolle. So können beispielsweise die engen Verknüpfungen zwischen Energieversorgung und Siedlungswasserwirtschaft in den Blick genommen oder auch die Folgen energiepolitischer Entscheidungen transparent verhandelt werden.

Eine Stadt, die beispielsweise überlegt, ob sie ihre bisher vollständig in kommunalem Besitz befindliche Abwasserentsorgungsgesellschaft künftig in Form einer öffentlich-privaten Partnerschaft organisieren und einen Betriebsführungsvertrag mit dem privaten Partner teilweise abschließen soll, kann auf diese Weise die mit einer solchen Entscheidung verbundenen Potenziale, Restriktionen oder auch nicht beabsichtigten negativen Folgen beurteilen. So kann geprüft werden, ob zu erwarten ist, dass durch die Hereinnahme privaten Kapitals tatsächlich die notwendigen Investitionen getätigt werden und es möglich sein wird, gemeinsam mit diesem Partner den Verbrauch von Energie zu minimieren und Stoffkreisläufe zu schließen. Gerade für Städte mit stark rückläufiger Bevölkerung dürfte es auch interessant sein zu erfahren, ob der private Partner über genügend Know-how im Umgang mit schrumpfenden Netzen und alternativen semizentralen Technologien verfügt. In der mit dem netWORKS-Ansatz verbundenen Politikberatung wird deutlich, dass beispielsweise eindimensionale Privatisierungsentscheidungen zu kurz greifen und erst im Zusammenwirken von Stadtentwicklung und Infrastrukturplanung entscheidende Weichenstellungen getroffen werden können.

2.3 Klimadynamik als Systemisches Risiko

Im aktuellen, von einer zunehmenden Fokussierung auf den Begriff „Anpassung“ geprägten Klimadiskurs, beginnt sich eine gesellschaftliche Problembeschreibung herauszukristallisieren, bei der es neben den Risiken der erwarteten Änderungsprozesse auch um die darin liegenden Entwicklungschancen für unterschiedliche Regionen und soziale Gruppen geht. Gleichzeitig geraten immer stärker auch mögliche unerwartete Effekte der globalen Klimapolitik auf Sicherheit, Armut und Entwicklungsgerechtigkeit in den Blick. Diese komplexe, vielschichtige gesellschaftliche Problemlage bedeutet für die Forschung, unterschiedliche Wissensbestände und -typen mit dem Ziel zu integrieren, ein vertieftes Verständnis der Folgen des Klimawandels für regionale sozial-ökologische Systeme zu erlangen. Als Forschungsgegenstand einer transdisziplinären, sozial-ökologischen Klimaforschung ergibt sich aus diesen korrespondierenden Problembeschreibungen die Entwicklung nachhaltiger Strategien zur Anpassung an den Klimawandel und den Umgang mit dessen Folgen.

Bei der Entwicklung solcher Strategien stellt sich eine wesentliche Herausforderung: Die Erhöhung der Anpassungs- und Gestaltungsfähigkeit sozial-ökologischer Systeme erfordert ein umfassendes Verständnis ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber zwei komplementären Risikodynamiken. Zum einen geht es um die Folgen singulärer Ereignisse wie Extremwetterlagen oder Störfälle in sozio-technischen Teilsystemen, wie z. B. Systeme der Wasser- und Energieversorgung. Von besonderer Bedeutung ist, dass es sich dabei in der Regel um komplexe, hoch vernetzte Systeme handelt, in denen der Ausfall einer Systemkomponente kaskadenartige Effekte mit unkalkulierbaren Folgen für den Bestand und den Erhalt der Funktionsfähigkeit des gesamten Systems auslösen kann. Zum anderen können aber gerade auch die beabsichtigten Prozesse der Anpassung ungewollte Nebeneffekte haben, welche die Aufrechterhaltung grundlegender Systemfunktionen bedrohen. So können beispielsweise landwirtschaftliche Anpassungsstrategien an lokale Klimaveränderungen langfristig zu Verdrängungen einheimischer und für das Ökosytem wichtiger Tier- und Pflanzenarten führen. Mit der Entwicklung von Strategien zum Umgang mit solchen „systemischen

Systemische Risiken wirken grenzüberschreitend, ihre Folgen sind schwer abzuschätzen.

Risiken“ entwickelt die Sozial-ökologische Forschung aktuell Konzepte, die einen Beitrag zur Bewältigung dieser Herausforderung leisten können.

Der Begriff „Systemische Risiken“ stammt ursprünglich aus der Finanz- und Versicherungswirtschaft und geht auf die Ergebnisse des Projekts „Emerging Risks in the 21st Century: An Agenda for Action“ zurück. Systemische Risiken haben demnach das Potenzial, Systeme, die für Gesellschaften zentral sind - etwa das Gesundheitswesen, die Transportsysteme, die Strom- und Energieversorgung oder nicht zuletzt die Ökosysteme - gravierend und möglicherweise irreversibel zu schädigen. Wesentliche Merkmale systemischer Risiken sind Komplexität, extreme Unsicherheiten sowie Mehrdeutigkeit im Hinblick auf umstrittene Perspektiven bei der Interpretation spezifischer Gefahren durch unterschiedliche gesellschaftliche Akteure. Dieses Verständnis systemischer Risiken wird in aktuellen sozial-ökologischen Forschungsprojekten weiterentwickelt, und zwar in unterschiedlichen Problemfeldern wie etwa dem Anbau von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen, Übergewicht und Adipositas in verschiedenen Bevölkerungsgruppen oder von allgegenwärtigen Informations- und Kommunikations-Technologien.

Der komplementäre Ansatz einer systemischen Risikoanalyse fokussiert auf den „Normalbetrieb“ von Systemen. Denn auch die im Rahmen der Funktionserfüllung ablaufenden Prozesse eines Systems können zu einer systematischen, kumulativen Schadensproduktion führen. In dieser Perspektive rückt – vor dem Hintergrund einer vermuteten Ge-

fährdungslage oder im Rahmen einer vorsorgenden Systemüberprüfung – die Identifikation von Eigenschaften und Interaktionen in den Vordergrund, die im normalen Ablauf unerwünschte Nebenfolgen produzieren. Mit anderen Worten: Es geht um die Erkennung nichtbeabsichtigter Transformationsprozesse, die zu einer Bestandsgefährdung ganzer sozial-ökologischer Systeme führen können. Am Beispiel des Problemfeldes Arzneimittelwirkstoffe im Trinkwasser wird dieser Ansatz in einem weiteren aktuellen sozial-ökologischen Forschungsprojekt ausgearbeitet.

Übergreifend wird in der aktuellen sozial-ökologischen Risikoforschung der Begriff „Systemisches Risiko“ als Synonym für eine Form von Risiken verwendet, bei denen die etablierten Konzepte der Risikobewältigung nicht mehr greifen. Drei übergeordnete Gründe werden dabei hervorgehoben:

- Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadensausmaße können bei systemischen Risiken nicht sehr präzise bestimmt werden, da es um Prozesse in komplexen Systemen geht;
- da in einer systemischen Risikoanalyse das quantitative Risikokalkül an seine Grenzen stößt, gewinnt die Berücksichtigung von qualitativem wissenschaftlichem und außerwissenschaftlichem Wissen an entscheidender Bedeutung – entsprechende Verfahren der Wissensintegration fehlen jedoch bisher weitgehend.
- bei der Bewältigung systemischer Risiken müssen eine Vielzahl von Akteuren eingebunden werden und zwar sowohl über mehrere institutionelle Ebenen als auch quer zu unterschiedlichen gesellschaftlichen Teilbereichen.

Im Spannungsfeld zwischen Wissensproblematik und der Notwendigkeit einer Formierung heterogener Akteursgemeinschaften entsteht im Kontext systemischer Risiken daher ein spezifisches Steuerungs- oder Governanceproblem, das sich durch folgende Fragestellungen kennzeichnen lässt:

- Wie stellt sich die Anwendbarkeit und Angemessenheit des Vorsorgeprinzips als rechtliches, insbesondere auch umweltrechtliches Prinzip dar?
- Wie läßt sich angesichts einer unsicheren Wissensbasis ein Schutzniveau für ein gegebenes Schutzgut und (wissenschaftliche) Kriterien dafür definieren, wann dieses verletzt ist?
- Welche Möglichkeiten bieten Beteiligungsverfahren, wo liegen ihre Grenzen und wie lassen sie sich gegebenenfalls institutionalisieren?
- Wie ist das Verhältnis von Top-down- zu Bottom-up-Ansätzen bei der Risikogovernance zu bewerten und inwiefern bildet ein starker Konsens in Problemwahrnehmung und Zielvorstellung eine wesentliche Voraussetzung für gemeinschaftliches Handeln?
- Wie kann Risikobewältigung angesichts einer unsicheren Wissensbasis bei unterschiedlichen Akteurs- und Zielgruppen motiviert werden?

Unter Rückgriff auf existierende Konzepte wie „Adaptive Governance“ und „Reflexive Governance“ erarbeitet die sozial-ökologische Risikoforschung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Themenfelder in fünf transdisziplinären Forschungsprojekten Ansätze zum Umgang mit diesem spezifischen Steuerungsproblem. Darüber hinaus werden internetbasierte Methoden zur Visualisierung von Risikokonflikten entwickelt, welche gesellschaftlichen Akteuren eine strukturierte und reflexive Bewältigung der beschriebenen Wissensproblematik erlauben. Die bereits vorliegenden und noch zu erwartenden Ergebnisse können für die sozial-ökologische Klimaforschung nutzbar gemacht werden. Denn die Entwicklung von regional-, akteurs- und sektorspezifischen Strategien und Problemlösungen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels erfordert die Bereitstellung innovativer Steuerungskonzepte.

Perspektiven und Potenziale

Der Klimawandel und die Bewältigung seiner Folgen stellen Gesellschaften vor sozial-ökologische Probleme, die durch komplexe Wechselwirkungen auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen gekennzeichnet sind und deren langfristige Folgen heute nur in Umrissen bekannt sind. Der Umgang mit diesen Problemen erfordert Entscheidungen, die häufig unter den Bedingungen von unvollständigem, unsicherem oder umstrittenem Wissen getroffen werden müssen. Durch ihren inter- und transdisziplinären Forschungszugang kann die Sozial-ökologische Forschung wichtige Beiträge zur Entwicklung von Lösungsansätzen zum Umgang mit dem Klimawandel und seinen Folgen liefern.
Dies illustrieren die im ersten Teil der Broschüre vorgestellten Beispiele. Sie zeigen, wie in Forschungsvorhaben der Sozial-ökologischen Forschung konkrete Handlungsstrategien zum Klimaschutz und zur Verringerung von Treibhausgasen erarbeitet wurden. Im Handlungsfeld Klimaschutzpolitik und Energieversorgung wurden neben der Gestaltung langfristiger Innovationsprozesse zugunsten einer klimafreundlichen Stromerzeugung auch die Wechselwirkungen der internationalen Klimaschutzpolitik mit Entwicklungen auf nationaler und lokaler Ebene sowie deren Folgen für andere gesellschaftliche Bereiche untersucht.

Mit der Erarbeitung integrierter Handlungskonzepte für einen klimafreundlichen Konsum wurde der Fokus auf die individuellen Handlungsmöglichkeiten von Konsumentinnen und Konsumenten gerichtet und die Grundlage für die Integration einer entsprechenden Perspektive in die Klimaforschung gelegt. Für die Bedürfnisfelder Ernährung und Mobilität wurden exemplarisch integrierte Handlungskonzepte entwickelt, die von den alltäglichen Handlungsanforderungen sowie den unterschiedlichen Bedürfnissen und Handlungsmöglichkeiten verschiedener Gruppen von Konsumenten ausgehen. Weitere Handlungsansätze für einen klimafreundlicheren Konsum in den Handlungsfeldern Bauen und Wohnen sowie Energieverbrauch in Privathaushalten werden durch die in der BMBF-Förderbekanntmachung „Vom Wissen zum Handeln. Neue Wege zum nachhaltigen Konsum“ geförderten Projekte erarbeitet.

Über diese konkreten Beiträge hinaus zeigen die im zweiten Teil vorgestellten Beispiele das innovative Potenzial der Sozial-ökologischen Forschung in den Bereichen Nachhaltiger Konsum, Governance und Innovation, das auch für eine sozial-ökologische Klimaforschung fruchtbar gemacht werden kann.

Vor diesem Hintergrund lässt sich der Forschungsgegenstand einer transdisziplinären, sozial-ökologischen Klimaforschung klarer umreißen: Im Zentrum steht die Entwicklung nachhaltiger Strategien zum Klimaschutz, zur Steigerung der Anpassungsfähigkeit von Gesellschaften an den Klimawandel und den Umgang mit seinen Folgen. Mit diesem Forschungsgegenstand greift die Sozial-ökologische Forschung eine zentrale gesellschaftliche Herausforderung auf: Die Chancen und Risiken infolge des Klimawandels sind in der Regel regional und sozial ungleich verteilt, und auch die Verursachung des Klimawandels und die Betroffenheit von dessen Folgen fallen räumlich, sektoral und sozial auseinander. Daher gewinnt die Bewertung der Risiken und Entwicklungschancen, die für unterschiedliche Regionen und soziale Gruppen infolge der Veränderungsprozesse auftreten werden, ebenso an Brisanz wie die Entwicklung geeigneter Ausgleichsmechanismen. Einen weiteren Schwerpunkt bilden mögliche unerwartete Effekte der globalen Klimapolitik auf Sicherheit, Armut und Entwicklungsgerechtigkeit. Diese gesellschaftliche Problemlage bedeutet für die Forschung zu einem vertieften Verständnis

der Wechselwirkungen des Klimawandels mit anderen gesellschaftlichen Dynamiken (Globalisierung, sozialer Wandel, Alterung und Migration als Folgen des demographischen Wandels etc.) sowie dessen Folgen für regionale sozial-ökologische Systeme zu gelangen.

Mit diesem Forschungsgegenstand stellt die transdisziplinäre, sozial-ökologische Klimaforschung zugleich das Problem der Wissensintegration in den Mittelpunkt: Ein angemessener Umgang mit den komplexen Klimaproblemen macht es notwendig, quantitatives Wissen der naturwissenschaftlichen Klimaforschung mit qualitativem Wissen über soziale und kulturelle Wirkungszusammenhänge miteinander zu verknüpfen sowie das lebensweltliche Wissen von Stakeholdern und betroffenen gesellschaftlichen Akteuren in die Bewertung von Wissensbeständen und Handlungsansätzen einzubeziehen. Durch ihren inter- und transdisziplinären Ansatz hat die Sozial-ökologische Forschung Methoden und Konzepte für eine Wissensintegration erprobt, auf die für die Bearbeitung von Klimaproblemen zurückgegriffen werden kann.

Exemplarisch sollen im Folgenden mögliche Vertiefungen und Schwerpunkte einer transdisziplinären sozial-ökologischen Klimaforschung hervorgehoben werden:

- Ein möglicher Schwerpunkt ist die Frage, wie bei starken klimatischen Veränderungen die Anpassungsfähigkeit von Ver- und Entsorgungssystemen erhalten und verbessert werden kann. Für neuartige Entscheidungssituationen unter Unsicherheit muss ein Transformationswissen geschaffen werden, mit dem je nach Versorgungssystem die Anpassungsfähigkeit erhöht und dem Klimawandel entgegengewirkt werden kann. Dazu muss ein fundiertes Verständnis über regionsspezifische ökologische und soziale Dynamiken und über deren Zusammenwirken in Versorgungssystemen entwickelt werden, um Korridore möglicher Entwicklungen zu identifizieren und unterschiedliche Handlungsalternativen zu bestimmen. Angesichts der zentralen Rolle der Kommunen für die öffentliche Daseinsvorsorge kommt der kommunalen Ebene bei der Transformation von netzgebundenen Versorgungssystemen eine entscheidende Bedeutung zu.
  Bei der Erarbeitung von Lösungsansätzen müssen daher regions- und kontextspezifische Systemzusammenhänge zwischen Klimasystem und anderen Bereichen (Ernährung, Energie, Biodiversität, urbane Lebensräume) ebenso verstanden werden wie die Handlungsmöglichkeiten und -restriktionen der beteiligten Stakeholder und Akteursgruppen.

- Ein weiterer Schwerpunkt ist die vielfach unterschätzte Bedeutung des Alltagshandelns – sowohl in seinen problemverschärfenden Wirkungen als auch mit Blick auf seinen Beitrag zu möglichen Lösungen von Klimaproblemen: Die Sozial-ökologische Forschung leistet einen wesentlichen Beitrag zur Integration der Verhaltensdimension und einer Akteursperspektive in die systemischen Ansätze der naturwissenschaftlichen Klimaforschung.
  Dies betrifft beispielsweise die Frage, wie sich klimarelevante Routinen im Alltag aufbrechen lassen und welche Motivationen, Anreize und Anlässe dazu beitragen können, dass Routinen im Alltagshandeln durch klimafreundlichere Alternativen ersetzt werden.

- Ein weiteres Untersuchungsfeld bildet der Zusammenhang von technologischen Innovationen und der Ausbildung neuer Nutzungs- und Konsummuster. Durch die Berücksichtigung der sozialen Einbettung von Technologien im Alltag werden Optionen sichtbar, wie technologische Innovationen so gestaltet werden können, dass sie die Ausbildung von klimaentlastenden Handlungsroutinen ermöglichen und Verbraucherkompetenzen für einen effizienten Umgang mit Ressourcen stärken.

- Klimaschutzpolitiken können Bevölkerungsgruppen, die von Armut und politischer Ausgrenzung betroffen sind, besonders belasten und so das Risiko eines sozialen Ausschlusses vergrößern.
  Um solchen unerwünschten sozialen Nebenfolgen entgegenzuwirken, kann die Sozial-ökologische Forschung die Erarbeitung von wirksamen Ausgleichsmechanismen unterstützen und Handlungsansätze zur Stärkung von Akteursgruppen entwickeln, die beispielsweise von steigenden Energiekosten besonders betroffen sind. Sie kann Ansätze aufzeigen, wie bestehende klimapolitische Instrumente ergänzt oder weiterentwickelt werden können, um eine Kompetenzstärkung für klimafreundliche Handlungsweisen zu unterstützen oder Anreize und Spielräume für energieeffiziente Mikro-Investitionen zu schaffen.

- Umweltwissenschaftliche Messmethoden können zusammen mit statistischen Verfahren, (GIS-)Modellierungen und sozial-empirischen Untersuchungen dazu beitragen, die Wirkung anthropogener oder durch menschliche Aktivitäten umverteilter Stoffe auf unsere natürlichen Lebensgrundlagen quantitativ zu beschreiben, zu erklären und zu prognostizieren und damit Informationsgrundlagen für Klimafolgenforschung und Klimaschutz liefern. Damit aus diesen Erkenntnissen handlungsrelevantes Wissen entsteht, müssen diese von der Gesellschaft mit Blick auf anerkannte gesellschaftliche Ziele, wie den Schutz des Klimas, normativ bewertet werden. Dazu müssen Schnittstellen geschaffen werden, die eine gesellschaftliche Bewertung wissenschaftlicher Erkenntnisse ermöglichen.
  In diesem Zusammenhang gewinnt die Sozial-ökologische Forschung für Klimaforschung und Klimaschutz an Bedeutung, da sie über ein reiches Spektrum an erprobten Verfahren und Methoden verfügt, mit denen Orientierungs- und Transformationswissen für den Umgang mit der Klimaproblematik erarbeitet werden kann.

Ein Problem des Klimawandels war und ist es, dass die damit verbundenen langfristigen Strategien zu Klimaschutz und Anpassung in Konkurrenz zu kurzfristigen politischen und wirtschaftlichen Erfolgsskalen stehen. Hieraus erwächst die Herausforderung, neue Verfahren zur Inwertsetzung einer langfristigen, klimaschonenden Ressourcennutzung in gegenwärtige Marktmechanismen zu integrieren. Neben Ressourcen wie Wasser, Boden und Energie betrifft dies auch die Biodiversität als Grundvoraussetzung für die Stabilität von Ökosystemen. Hierbei weist der Zusammenhang zwischen Klimaschutz und Ressourcenschutz jedoch Zielkonflikte auf. Das bedarf einer differenzierten Analyse von Synergien und gegenläufigen Effekten, wie beispielsweise das Thema der Biokraftstoffe mit seinen kritisch diskutierten Folgen für Biodiversität und Nahrungsmittelproduktion zeigt.

Erst eine balancierte Betrachtung gesellschaftlicher und ökologischer Fragestellungen führt zu konsensfähigen Handlungsstrategien. Das stellt eine besondere Herausforderung dar für die Gestaltung und Bewertung neuer, auf Nachhaltigkeit ausgerichteter Marktmechanismen. Insbesondere gilt es, einen Ausgleich zwischen sozialer Gerechtigkeit und ökonomischer Inwertsetzung zu erreichen, vor allem auch in Anbetracht weltweit unterschiedlicher Gesellschaftsstrukturen sowie ökonomischer und naturräumlicher Bedingungen.

Homepage des Förderschwerpunkts:
www.sozial-oekologische-forschung.org

Übersicht klimarelevanter Projekte der Sozial-ökologischen Forschung

Referenzprojekte

zu Kapitel 1.1

Global Governance und Klimawandel – Eine Mehrebenenanalyse zu den Bedingungen, Risiken und Chancen sozial-ökologischer Transformationen.
Ansprechpartner: Dr. Achim Brunnengräber, Freie Universität Berlin (www.globalgovernance.de)

Literaturhinweise:

Brunnengräber, A. (2008): Global Climate Governance. Eine Mehrebenenanalyse der politischen Ökonomie des Klimas, München: oekom-Verlag (Habilitationsschrift, in Vorbereitung)

Brunnengräber, A., Dietz, K., Hirschl, B., Walk, H., Weber, M. (2008): Das Klima neu denken. Eine sozial-ökologische Perspektive auf die lokale, nationale und internationale Klimapolitik, Münster: Westfälisches Dampfboot

Hirschl, B. (2008): Erneuerbare Energien-Politik. Eine Multi-Level Policy-Analyse mit Fokus auf den deutschen Strommarkt, Wiesbaden: VS-Verlag

Walk, H. (2008): Partizipative Governance: Beteiligungsformen und Beteiligungsrechte im Mehrebenensystem der Klimapolitik, Wiesbaden: VS-Verlag

Brunnengräber, A., Walk, H. (2007): Multi-Level-Governance. Umwelt-, Klima- und Sozialpolitik in einer interdependenten Welt, Schriften zur Governance-Forschung, Band 9, Baden-Baden: Nomos-Verlag

TIPS – Transformation and Innovation in Power Systems.
Ansprechpartnerin: Dr. Barbara Praetorius, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) (www.tips-project.de)

Literaturhinweise:

Fischer, C. (ed., 2008): Strom sparen im Haushalt. Trends, Einsparpotenziale und neue Instrumente für eine nachhaltige Energiewirtschaft, München: oekom-Verlag

Fischer, C., Praetorius, B. (2008): Carbon Capture and Storage: Settling the German Coal vs. Climate Dispute? In: International Journal of Environmental Technology and Management, Special Issue on Energy Innovation, Vol. 9

Praetorius, B., Bauknecht, D., Cames, M., Fischer, C., Pehnt, M.;,Schumacher, K., Voß, J.-P. (2008): Innovation for Sustainable Electricity Systems. Exploring the Dynamics of Energy Transitions. Heidelberg, Berlin: Physica

Praetorius, B., Sauter, R., Watson, J. (2008): On the dynamics of Microgeneration Diffusion in the UK and Germany. In: Foxon, T., Köhler, J., Oughton, C. (eds): Innovation for a Low Carbon Economy. Economic, institutional and management approaches. Edward Elgar

Pehnt, M., Cames, M., Fischer, C., Praetorius, B., Schneider, L., Schumacher, K., Voß, J.-P. (eds., 2006): Micro Cogeneration. Towards Decentralized Energy Systems. Heidelberg, Berlin: Springer-Verlag

JET-SET – Die Einführung von Emissionshandelssystemen als sozial-ökologischer Transformationsprozess.
Ansprechpartner: Dr. Ralf Schüle, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (www.wupperinst.org/de/projekte/fg2/)

Literaturhinweise:

Anger, N., Brouns, B., Onigkeit, J. (2008): Linking the EU Emissions Trading Scheme under Alternative Climate Policy Stringencies: An Economic Impact Assessment. Accepted for Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, Special Issue. Im Erscheinen

Onigkeit, J., Anger, N., Brouns, B. (2008): Fairness aspects of linking the European Emissions Trading Scheme under a long-term stabilization scenario for CO2 concentrations. Accepted for Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, Special Issue. Im Erscheinen

Schüle, R., Sterk, W., Duckat, R. (2008): Die weltweite Verknüpfung von Emissionshandelssystemen als klimapolitische Option? In: Schüle, R. (Hrsg.): Grenzenlos Handeln? München: oekom-Verlag

Schüle, R. (2008): Linking Domestic Emissions Trading Schemes as Parallel Track - State of Research and Introduction into a new research field. In: Schüle, R. (ed) „Linking Domestic Emissions Schemes". Accepted for Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, Special Issue. Im Erscheinen

Sterk, W., Schüle, R. (2008): Ready to link up? Institutional Conditions of Linking Domestic Emissions Trading Schemes. Accepted for Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, Special Issue. Im Erscheinen

Anger, N. (2006): Emission Trading Beyond Europe: Linking Schemes in a Post-Kyoto World, ZEW Discussion Paper No. 06-058, Mannheim

zu Kapitel 1.2

Ernährungswende – Strategien für sozial-ökologische Transformationen im gesellschaftlichen Handlungsfeld Umwelt-Ernährung-Gesundheit.
Ansprechpartnerin: Dr. Ulrike Eberle, Öko-Institut e.V.; Dr. Doris Hayn, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), (www.ernaehrungswende.de)

Literaturhinweise:

Hayn, D. (2007): Alltagsgestaltung der Konsumentinnen und Konsumenten - Ausgangspunkt einer Ernährungswende. In: Nölting, B., Schäfer, M. (Hrsg.): Vom Acker auf den Teller. Impulse der Agrar- und Ernährungsforschung für eine nachhaltige Entwicklung. Ergebnisse Sozial-ökologischer Forschung 8., München: oekom-Verlag

Öko-Institut e.V., Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), (Hrsg.) (2007): Ernährungswende. Eine Herausforderung für Politik, Unternehmen und Gesellschaft, Freiburg/Frankfurt am Main

Eberle, U., Hayn, D., Rehaag, R., Simshäuser, U. (Hrsg.) (2006): Ernährungswende. Eine Herausforderung für Politik, Unternehmen und Gesellschaft, München: oekom-Verlag

Simshäuser, U. (2005): Appetit auf Schule - Leitlinien einer Ernährungswende im Schulalltag, IÖW, Berlin

Hayn, D., Empacher C. (Hrsg.) (2004): Ernährung anders gestalten, München: oekom-Verlag

MOBILANZ – Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauches und der Stoffströme unterschiedlicher Mobilitätsstile durch zielgruppenspezifische Mobilitätsdienstleistungen.
Ansprechpartner: Dr. Marcel Hunecke, Ruhr-Universität Bochum (http://eco.psy.ruhr-uni-bochum.de/mobilanz/)

Literaturhinweise:

Hunecke, M., Haustein, S., Grischkat, S. Böhler, S. (2007): Psychological, sociodemographic, and infrastructural factors as determinants of ecological impact caused by mobility behavior. Journal of Environmental Psychology

Hunecke, M., Haustein, S. (2007): Einstellungsbasierte Mobilitätstypen: Eine integrierte Anwendung von multivariaten und inhaltsanalytischen Methoden der empirischen Sozialforschung zur Identifikation von Zielgruppen für eine nachhaltige Mobilität. Umweltpsychologie

Haustein, S., Hunecke, M. (2007): Reduced Use of Environmentally Friendly Modes of Transportation Caused by Perceived Mobility Necessities: An Extension of the Theory of Planned Behavior, Journal of Applied Social Psychology, Oxford: Blackwell Publishing

zu Kapitel 2.1

PROSA – Entwicklung und internationale Harmonisierung der Methode PROSA (Product Sustainability Assessment).
Ansprechpartner: Dr. Rainer Grießhammer, Öko-Institut e.V. (www.prosa.org)

EcoTopTen – Innovationen für einen nachhaltigen Konsum.
Ansprechpartnerin: Kathrin Graulich, Öko-Institut e.V. (www.ecotopten.de)

Literaturhinweise:

Manhart, A., Grießhammer, R. (2006): Soziale Auswirkungen der Produktion von Notebooks Beitrag zur Entwicklung einer Produktnachhaltigkeitsanalyse (PROSA)

Grießhammer R. (2004): PROSA – Klartext zur sozialen und gesellschaftlichen Dimension von Produkten, UmweltWirtschaftsForum

GELENA – Gesellschaftliches Lernen und Nachhaltigkeit. Analyse, praktische Erprobung und theoretische Reflexion partizipativer Lernprozesse in Wissenschaft, Organisations- und Produktentwicklung am Beispiel Klimaschutz.
Ansprechpartner: Prof. Dr. Bernd Siebenhüner, Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg (www.gelena.net)

Literaturhinweise:

Arnold, M., Siebenhüner, B., Hoffmann, E. (2007): INNOCOPE – ein partizipatives Produktentwicklungsverfahren. Konzept, Erprobung und Reflexion, in: Hoffmann, E., Siebenhüner, B., Beschorner, T., Arnold, M., Behrens, T., Barth, V., Vogelpohl, K.: Gesellschaftliches Lernen und Nachhaltigkeit, Marburg

Hoffmann, E., Siebenhüner, B., Beschorner, T., Arnold, M., Behrens, T., Barth, V., Vogelpohl, K. (2007): Gesellschaftiches Lernen und Nachhaltigkeit, Marburg: Metropolis-Verlag

Siebenhüner, B., Arnold, M., Hoffmann, E., Behrens, T., Heerwart, S., Beschorner, T. (2007): Organisationales Lernen und Nachhaltigkeit - Prozesse, Auswirkungen und Einflussfaktoren in sechs Unternehmensfallstudien, Marburg: Metropolis-Verlag

zu Kapitel 2.2

Governance and Sustainability – Neue Zugänge und Netzwerke für eine sozial-ökologische Steuerung.
Ansprechpartner: Thomas Korbun, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH (www.ioew.de/governance)

Literaturhinweise:

Dehnhardt, A., Petschow, U. (2008): Sustainability in River Basins. A Question of Governance. München: oekom-Verlag

Nischwitz, G. (2007): Regional Governance. Stimulus for Regional Sustainable Development. München: oekom-Verlag

Scheer, D. (2006): Governance und Nachhaltigkeit. Sondierung und Analyse beispielhafter sozial-ökologischer Steuerungsmuster. Unter Mitarbeit von Ankele, M., Petschow, U. und Frieder R., Schriftenreihe des IÖW 183/06, Berlin

Scheer, D., Frieder R. (2006): Governance of Integrated Product Policy. In Search of sustainable Production and Consumption. Sheffield: Greenleaf Publishing

Petschow, U., Rosenau, J., von Weizsäcker, E.-U. (2005): Governance and Sustainability - New Challenges for States, Companies and Civil Society. Sheffield: Greenleaf Publishing

Integrierte Mikrosysteme der Versorgung – Dezentrale sektorübergreifende und serviceorientierte Versorgung mit Energie, Wasser und Telekommunikation.
Ansprechpartner: Christoph Timpe, Öko-Institut e.V. (www.mikrosysteme.org)

Literaturhinweise:

Konrad, K., Truffer, B., Voss, J.P. (2008): Multi-regime Dynamics in the Analysis of Sectoral Transformation Potentials. Evidence from German utility sectors. Journal of Cleaner Production. 16

Markard, J., Truffer, B. (2008): Actor-oriented analysis of innovation systems: exploring micro-meso level linkages in the case of stationary fuel cells. Technology Analysis & Strategic Management

Voß, J.-P. (2008): Nebenwirkungen und Nachhaltigkeit: Reflexive Gestaltungsansätze zum Umgang mit sozial-ökologischen Ko-Evolutionsprozessen, in Lange, H. (ed), Nachhaltigkeit als radikaler Wandel: Die Quadratur des Kreises? Wiesbaden: VS Verlag

Voß, J.-P., Bauknecht, D. (2007): Der Einfluss von Technik auf Governance-Innovationen: Regulierung zur gemeinsamen Netznutzung in Infrastruktursystemen, in Dolata, U., Werle, R. (Hrsg.), Gesellschaft und die Macht der Technik. Sozioökonomischer und institutioneller Wandel durch Technisierung. Frankfurt a. M., New York: Campus

Voß, J.-P., Konrad, K.,Truffer, B. (2006): Sustainability Foresight. Reflexive governance in the transformation of utility systems, in: Voß, J.-P., Bauknecht, D., Kemp, R. (eds.): Reflexive governance for sustainable development, Cheltenham: Edward Elgar

Truffer, B., Voss, J.-P., Konrad, K. (forthcoming), Mapping Expectations for System Transformations. Lessons for Sustainability Foresight in German Utility Sectors. Technological Forecasting and Social Change

netWORKS – Sozial-ökologische Regulation netzgebundener Infrastruktursysteme am Beispiel Wasser.
Ansprechpartner: Dr. Thomas Kluge, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) und Jens Libbe, Deutsches Institut für Urbanistik (Difu) (www.networks-group.de)

Literaturheinweise:

Moss, T., Naumann, M., Wissen, M. (2008): Infrastrukturnetze und Raumentwicklung - Zwischen Universalisierung und Differenzierung, Ergebnisse Sozial-ökologischer Forschung, Band 10, München: oekom-Verlag

Kluge, Th., Libbe, J. (2006): Transformation netzgebundener Infrastruktur. Strategien für Kommunen am Beispiel Wasser. DIFU-Beiträge zur Stadtforschung, Bd. 45, Berlin

Kluge, Th., Schramm, E. (2005): Zwischen Kommune, Versorgungsunternehmen und Kundschaft. Herausbildung und Transformation der industriegesellschaftlichen Wasserinfrastruktur. In: Loske, R., Schaeffer, R., (Hg.): Die Zukunft der Infrastrukturen. Intelligente Netzwerke für eine nachhaltige Entwicklung. Ökologie und Wirtschaftsforschung, Bd. 7. Marburg: Metropolis-Verlag

In der Reihe netWORKS-Papers sind darüber hinaus Hintergrundberichte und vertiefende Analysen veröffentlicht. Die Einzelhefte stehen zum kostenlosen Download zur Verfügung: www.networks-group.de/veroeffentlichungen

Weitere aktuelle Projekte

Sozial-ökologische Risikoforschung

GeneRisk – Ökologische, juristische und ökonomische Analysen der Koexistenz von Landwirtschaft mit und ohne gentechnisch veränderte Pflanzen.
Ansprechpartner: Dr. Gunther Schmidt, Prof. Dr. Winfried Schröder, Lehrstuhl für Landschaftsökologie, Hochschule Vechta (www.sozial-oekologische-forschung.org/de/692.php)

Kooperative Bewertung und Kommunikation der systemischen Risiken ubiquitärer Informations- und Kommunikationstechnologien.
Ansprechpartner: Dr. H.-Peter Neitzke, Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung gGmbH (Ecolog) (www.aaccrisk.de)

start – Strategien zum Umgang mit Arzneimittelwirkstoffen im Trinkwasser.
Ansprechpartner: Dr. Florian Keil, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) (www.start-project.de)

Übergewicht und Adipositas bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen als systemisches Risiko.
Ansprechpartner: Prof. Dr. Ortwin Renn, Universität Stuttgart, Internationales Zentrum für Kultur- und Technikwissenschaften (IZKT) (www.zirn-info.de)

Risikokonflikte visualisiert – Erstellung und Erprobung von internetbasierten Argumentationslandkarten.
Ansprechpartnerin: Dr. Cordula Kropp, Münchner Projektgruppe für Sozialforschung (MPS) (www.risk-cartography.org)

Projekte zu nachhaltigem Konsum

Reduzierung des Stromverbrauchs in Privathaushalten: Wirkungsanalyse und Transferstrategien für Good Practice
Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Doris Fuchs, Universität Münster (www.sozial-oekologische-forschung.org/de/1291.php)

Vom Consumer zum Prosumer - Potenziale für nachhaltigen Konsum durch den Wandel der Konsumentenkontrolle in der Internetökonomie
Ansprechpartner: Dipl.-Pol., -Biol. Siegfried Behrendt, IZT-Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH (www.sozial-oekologische-forschung.org/de/1292.php)

intelliekon – Nachhaltiger Energiekonsum von Tarifkunden durch intelligente Zähler-, Kommunikations- und Tarifsysteme
Ansprechpartner: Dr. Sebastian Gölz, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. (FhG) (www.intelliekon.de)

Energieeffiziente Modernisierung im Gebäudebestand bei Ein- und Zweifamilienhäusern – Aktivierung und Kompetenzstärkung von Eigenheimbesitzern
Ansprechpartner: Dr. Bernd Hirschl, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, Dr. Immanuel Stieß, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH (www.enef-haus.de)

Beitrag von Bildungsinstitutionen zur Förderung nachhaltigen Konsums bei Jugendlichen und Erwachsenen
Ansprechpartner: Prof. Dr. Gerd Michelsen, Leuphana Universität Lüneburg (www.konsumkultur.de)

Energie nachhaltig konsumieren - nachhaltige Energie konsumieren. Wärmeenergie im Spannungsfeld von sozialen Impulsen, ökonomischen Bedingungen und ökologischem Bewusstsein.
Ansprechpartner: Prof. Dr. Ortwin Renn, Universität Stuttgart (www.nachhaltigerkonsum.com)

Lebensereignisse als Gelegenheitsfenster für die Umstellung auf nachhaltige Konsummuster
Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Dr. Martina Schäfer, Technische Universität Berlin (www.lifeevents.de)

Soziale, ökologische und ökonomische Dimensionen eines nachhaltigen Energiekonsums in Wohngebäuden – Zwischenfinanzierungsphase
Ansprechpartner: Dr. Klaus Rennings, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) Mannheim (www.sozial-oekologische-forschung.org/de/1298.php)

Förderung Nachhaltigen Konsums durch Nutzerintegration in Nachhaltigkeits-Innovationen
Ansprechpartner: Prof. Dr. Frank-Martin Belz, Technische Universität München (www.nanu-projekt.de)

Veränderung nachhaltigkeitsrelevanter Routinen im sozialen Kontext: Entwicklung eines Interventionsinstrumentes zur Förderung eines energieeffizienten Nutzerverhaltens in Organisationen
Ansprechpartner: PD Dr. Ellen Matthies, Ruhr-Universität Bochum (www.sozial-oekologische-forschung.org/de/1300.php)

Interdisziplinär arbeitende Nachwuchsgruppen (Vorphase)

Transformationswissen für eine geschlechtergerechte und nachhaltige Nutzung biologischer Vielfalt
Ansprechpartnerin: Dr. Martina Padmanabhan, Humboldt Universität Berlin

Politiken der Naturgestaltung. Ländliche Entwicklung und Grüne Gentechnik zwischen Kritik und Vision
Ansprechpartnerin: Tanja Mölders, Daniela Gottschlich, Leuphana Universität Lüneburg

Klimawandel und Raumentwicklung - Anpassungsstrategien der Stadt- und Regionalplanung in Stadtregionen der Küstenzone am Beispiel des Ostseeraumes
Ansprechpartnerin: Dr. Sonja Deppisch, HafenCity Universität Hamburg

Schutz aquatischer Biodiversität und nachhaltiges Fischereimanagement am Beispiel des sozialökologischen Problemfeldes Fischbesatz in der Angelfischerei
Ansprechpartner: Jun.-Prof. Dr. Robert Arlinghaus, Forschungsverbund Berlin - Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei

Biofuel as Social Fuel - Biokraftstoffe als sozialer Treibstoff einer nachhaltigen Entwicklung?
Ansprechpartnerin: Kirsten Selbmann, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V. (PIK)

EE-Regionen: Sozialökologie der Selbstversorgung - Erfolgsbedingungen und Diffusion von Konzepten zur vollständigen Energieversorgung von Kommunen und Regionen auf der Basis erneuerbarer Energien – Schwerpunkt Bioenergie
Ansprechpartnerin: Dr. Chantal Ruppert, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (www.ee-regionen.de)

FAIR-FUELS? - Eine sozial-ökologische Mehrebenenanalyse der Möglichkeiten und Grenzen der internationalen Biokraftstoffnutzung
Ansprechpartner: Dr. Bernd Hirschl, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

Etablierung von Märkten für indirekte Ökosystemdienstleistungen am Beispiel des CO2-Managements in europäischen Kulturlandschaften
Ansprechpartner: Dr. Tobias Plieninger, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften

Chamäleon - Anpassung an den Klimawandel in Unternehmen der Öffentlichen Versorgung – Analyse und Entwicklung betrieblicher und politischer Handlungsoptionen
Ansprechpartner: Jun.-Prof. Dr. Klaus Eisenack, Universität Oldenburg

Bedeutung und Innovationspotential der Zivilgesellschaft für die Honorierung ökologischer und kulturlandschaftlicher Leistungen (CIVILand)
Ansprechpartnerin: Dr. Bettina Matzdorf, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.

GETIDOS – Getting things done sustainably. Theorie, Empirik und Potenzial der Social Entrepreneurship für die nachhaltige Entwicklung
Ansprechpartner: Dr. Rafael Ziegler, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald (www.getidos.net)

POLITIKINNOVATIONEN - Neue Politikformen für Nachhaltigkeit, Politikregime und sozial-ökologische Transformation: Analyse der Innovationsdynamik von ‚handelbaren Zertifikaten' und ‚partizipativen Diskursen'
Ansprechpartner: Dr. Jan-Peter Voß, Technische Universität Berlin

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen/Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.
Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung