

Neue Instrumente zur Folgenabschätzung von Politikoptionen

Nachhaltige Landnutzung durch vorausschauende Politik

Die Politik braucht verlässliche Werkzeuge, um Auswirkungen von Entscheidungen abschätzen zu können. Eine Nachfrage an wissenschaftlichen Instrumenten besteht insbesondere bei komplexen Fragestellungen in der Ökologie, der Nutzung von natürlichen Ressourcen und der Landnutzung.

Von Katharina Diehl und Katharina Helming

Die aktuelle Politikgestaltung im Themenfeld Landnutzung wird an ihrer Wirksamkeit auf den Klimaschutz gemessen, und ist gleichzeitig von Diskussionen in Reaktion auf die Finanzkrise oder die Gestaltung der zukünftigen Nutzung von Ressourcen beeinflusst. Während politische Maßnahmen meist innerhalb eines Sektors getroffen werden, sind krisenartige Entwicklungen oftmals miteinander verknüpft. Eine politische Maßnahme zur Dämpfung eines Problems kann gleichzeitig die Rahmenbedingungen eines anderen verändern. Dabei kann eine Verkettung von Problemen und Gegenmaßnahmen immer stärkere Amplituden von Folgeerscheinungen hervorrufen.

Entscheidungssträger sind gefordert, mit ihren Handlungen nicht nur an den Ursachen anzusetzen, sondern auch möglichst alle Nebenwirkungen zu kennen. Das setzt Instrumente oder Methoden voraus, die solche intendierten oder unintendierten Nebenwirkungen berechnen und auch Sektor übergreifende Konsequenzen ableiten können.

Auswirkungen von Veränderungen in der Landnutzung

Die Europäische Union hat in den vergangenen Jahren beachtliche Beiträge in die Forschung und Entwicklung solcher faktenbasierten Instrumente investiert, um für verschiedene Sektoren, auf verschiedenen strategischen Ebenen und bei unterschiedlicher räumlicher Auflösung die Politikgestaltung zu unterstützen. Das Forschungsprojekt SENSOR hat Methoden und Instrumente für die Folgenabschätzung von Landnutzungsänderungen entwickelt (Helming et al. 2008). Das von der Generaldirektion Forschung der Europäischen Kommission finanzierte, vierjährige Projekt wurde am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. koordiniert und in Zusammenarbeit mit 36 Partnerinstituten aus 15 europäischen Staaten sowie China und Lateinamerika durchgeführt.

Zielsetzung der Landnutzungspolitik auf europäischer Ebene ist es, die ländliche Entwicklung zu unterstützen, den sozialen Zusammenhalt zu fördern und den Negativzusammenhang von Wirtschaftswachstum und Umweltzerstörung aufzulösen (CEC 2003). Die Europäische Union stand vielfältigen Diskussionen in den letzten Jahren vor, wie diese Ziele möglichst nachhaltig erreicht werden können. Dennoch ist wissenschaftliches Belegmaterial für Entscheidungsträger nicht ansatzweise vollständig. Instrumente zur vorausschauenden Folgenabschätzung von Politikoptionen fokussieren derzeit hauptsächlich auf ökonomische oder auf ökologische Aspekte. Eine integrierte, alle drei Säulen der Nachhaltigkeit berücksichtigende Folgenabschätzung mit systematischer Erwägung langfristiger oder unintendierter Nebenfolgen und kumulativer oder grenzüberschreitender Effekte findet nicht statt (Jacob 2008).

So wurde auch die Rolle der Landwirtschaft bisher nicht immer systematisch im Kontext der globalen Herausforderungen, Ernährung, Klima und Energie, diskutiert. Und das, obwohl die Landwirtschaft viele Funktionen der Landschaft aufrechterhält, die nicht direkt mit der Produktion von Nahrungsmitteln und Rohstoffen zu tun haben. Diese Leistungen haben die Eigenschaft von öffentlichen Gütern und umfassen beispielsweise die Offenhaltung von Landschaften für ästhetische und Erholungszwecke, eine intakte dörfliche Kulturlandschaft, Biodiversitätsschutz, die Abpufferung von Wetterextremen sowie die Reinigung von Wasser und Luft. Diese Multifunktionalität diente wiederholt als Argument für ökonomische Unterstützung der Landwirtschaft (Müller et al. 2008).

Darüber hinaus werden Änderungen von Landnutzung inzwischen als ein maßgeblicher Motor für globalen Wandel im Umweltsektor gesehen. Auf der regionalen Ebene sind die Auswirkungen oft leichter zu beobachten als auf globaler Ebene. Eine Untersuchung derselben ist am besten integrativ und beinhaltet sowohl soziale, ökonomische und ökologische Auswirkungen in allen Sektoren der Landnutzung: Land- und Forstwirtschaft, Transport und Energieversorgung sowie Tourismus und Naturschutz.

Eine integrierte Herangehensweise

Die vorausschauende Folgenabschätzung ist in der europäischen Politikgestaltung mittlerweile ein fester Bestandteil. Sie wird in mehreren Schritten durchgeführt. Nach der Identifikation eines politischen Problems, der Zieldefinition und der Ausarbeitung von bevorzugten Optionen werden sowohl die beabsichtigten wie auch die unbeabsichtigten Auswirkungen ana-

lysiert und miteinander verglichen (CEC 2005). In diesem Stadium der Folgenabschätzung ist die Anwendung von wissensbasierten Instrumenten und Modellen am nützlichsten und hier können auch Akteure durch qualitative Methoden eingebunden werden.

SENSOR entwickelte das Sustainability Impact Assessment Tool, kurz SIAT, ein quantitatives Multi-modellierungs-Instrument, das Politikszenerarien hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Landnutzung sowie Umwelt-, soziale und ökonomische Aspekte im ländlichen Raum Sektor übergreifend und interdisziplinär bewertete (Sieber et al. 2008). Es wurde durch ein zweites, qualitatives Produkt ergänzt. Das Framework for Participatory Impact Assessment, kurz FoPIA, basierte auf derselben logischen Grundstruktur und bezog nationale, regionale und lokale Akteure in die Bewertung von Landnutzungspolitik mit ein (Morris et al. 2008).

Beide Modelle, sowohl das qualitative FoPIA als auch das evidenzbasierte SIAT, verknüpften sozio-ökonomische Trendszenarien und Politikoptionen mit Landnutzungsänderungen. Diese wurden über Indikatoranalysen auf ökologische, soziale und ökonomische Auswirkungen hin untersucht und in Bezug auf Nachhaltigkeitsziele bewertet.

Im Grunde war dies die projektspezifische Anwendung des DPSIR-Modells. DPSIR steht für Driving forces, Pressures, States, Impacts and Responses (OECD 2001, adaptiert durch EEA). Es ist ein vereinfachtes Modell zur Darstellung von Umweltbelastungen und Umweltschutzmaßnahmen, das auf europäischer Ebene verwendet wird, um eine kausale Kette von Einflussgrößen zu beschreiben, so zum Beispiel von der Europäischen Umweltagentur, dem United Nations Environment Programme und dem Schweizer Bundesamt für Umwelt.

Der Ansatz von SENSOR berücksichtigte alle räumlichen Aspekte von Landnutzung, die die nachhaltige Entwicklung ländlicher Regionen beeinflussen. Der breite Ansatz, die fächerübergreifende Bearbeitung und die Unterstützung durch maßgeschneiderte Computermodelle boten die Möglichkeit, poten-

zielle Auswirkungen auf die Landschaft zu simulieren und Alternativen einander gegenüberzustellen.

Berücksichtigung von regionalen Besonderheiten

Evidenzbasierte Folgenabschätzung verlangt, dass Änderungen in der Landnutzung anhand von einzelnen messbaren Indikatoren erklärt werden können, wobei die Indikatoren in Sensor so gewählt wurden, dass sie entsprechend dem räumlichen und zeitlichen Rahmen sind. Um den regionalen Vergleich zu erleichtern, wurde für die Berechnungen in Sensor ein räumliches regionales Referenzsystem gewählt, das aus 534 NUTS Einheiten, einer Klassifizierung auf europäischer Ebene zum statistischen Vergleich von Regionen, bestand, die wiederum in 30 Cluster zusammengefasst wurden (Renetzeder et al. 2008).

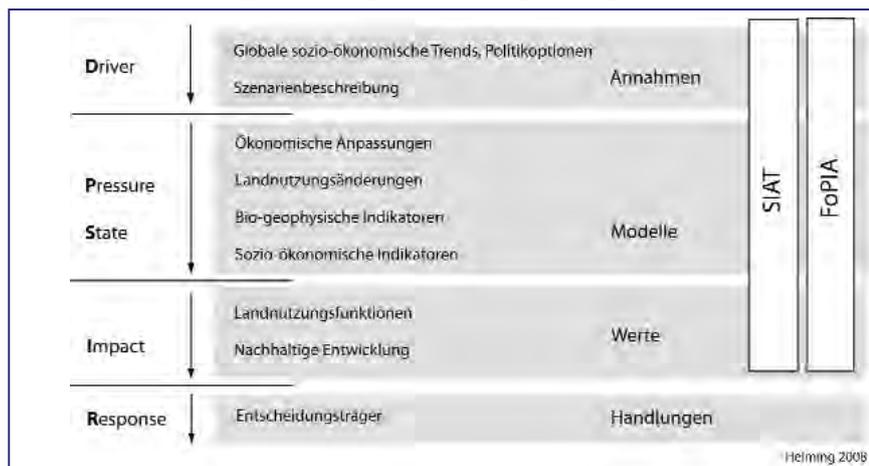
Diese 30 Clusterregionen sind unabhängig von nationalen Grenzen zu sehen und basieren auf den geophysischen und sozio-ökonomischen Eigenschaften der NUTS Einheiten. Es ist im Interesse der Entscheidungsträger, regionale, oft sehr spezifische Reaktionen vorherzusehen, die durch die entsprechenden lokalen Indikatoren ausgelöst werden, um gegebenenfalls flankierende Maßnahmen auf nationaler Ebene zu implementieren oder die Umsetzung einer EU-Richtlinie entsprechend zu adaptieren.

Funktionen der Landnutzung

Um die Auswirkungen politisch induzierter Landnutzungsänderungen auf die nachhaltige Entwicklung analysieren und bewerten zu können, bedurfte es eines Konzeptes, das eine Balance zwischen sozialen, ökonomischen und ökologischen Interessen ermöglicht. Dazu wurde das Konzept der Landnutzungsfunktionen entwickelt. Es beschreibt die privaten und öffentlichen Leistungen und Güter, die durch das Zusammenspiel von landschaftlicher Ausstattung und Landnutzung entstehen (Perez-Soba et al. 2008). Es fasst die relevantesten ökonomischen, sozialen und ökologischen Aspekte einer Region zu ganzen neun Funktionen zusammen, und stellt so die Gesamtheit der Güter und Dienstleistungen dar, die durch die Landnutzung bereitgestellt werden. Dieser Ansatz erlaubte eine Bewertung von beobachtbaren und messbaren Veränderungen und deren Wechselbeziehungen. Darüber hinaus konnten Querschnittvergleiche zwischen Multikriterienanalysen innerhalb von Regionen und Vergleiche zwischen Regionen durchgeführt werden.

Mithilfe eines umfassenden Indikatoren-systems wurden in Sensor die Auswirkungen von politisch induzierten

Abbildung 1: Analytisches Konzept: Anwendung des DPSIR-Modells zur Entwicklung von Instrumenten für die vorausschauende Folgenabschätzung von Landnutzungsänderungen.



Quelle: Diehl et al. 2009

Abbildung 2: Die neun Landnutzungsfunktionen

Soziale Landnutzungsfunktionen	
1.	Bereitstellung von Arbeit (Qualität der Arbeitsplätze, Arbeitsplatzsicherheit, Arbeitsstandort)
2.	Gesundheit und Erholung (Bereitstellung von sauberem Wasser, sauberer Luft, Zugang zu Landschaft für Erholungszwecke)
3.	Kultur (Identität, Ästhetik, Kulturerbe, lokale Werte)
Ökonomische Landnutzungsfunktionen	
4.	Siedlung und Industrie (Fläche für Siedlung und Industrie - irreversibler Flächenverbrauch)
5.	Landabhängige Produktion (Fläche für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Energie, Ressourcenabbau - reversibler Flächenverbrauch)
6.	Transport (Fläche für Straßen, Schienen und öffentliches Verkehrswesen - hauptsächlich irreversibel)
Ökologische Landnutzungsfunktionen	
7.	Bereitstellung von abiotischen Ressourcen (ausgleichende Wirkung für Qualität von Luft, Wasser und Mineralien)
8.	Bereitstellung von biotischen Ressourcen (Kapazität der Landschaft, Biodiversität zu erhalten)
9.	Aufrechterhaltung von Ökosystemprozessen (Speicherung und Pufferung von Energie und Stoffwechselströmen, Aufrechterhaltung des Wasserkreislaufs und Stoffkreislaufs, Bodenformation)

Perez-Soba 2008

Quelle: Perez-Soba et al. 2008

Landnutzungsänderungen auf diese neun Landnutzungsfunktionen bewertet. Damit wurden die möglichen Auswirkungen von politischen Interventionen in Form von „Wenn-dann-Beziehungen“ illustriert. Entscheidungsträger haben somit die Möglichkeit, die Folgen ihrer Entscheidungen besser abzuschätzen.

Maßgeschneiderte Computermodelle

Das quantitative multi-modellierungs-Instrument SIAT (Sustainability Impact Assessment Tool) sollte Entscheidungsträgern, sozusagen per Knopfdruck, Politikszenerarien hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Landnutzung vor Augen führen. Wechselbeziehungen konnten durch die Verwendung einer Kombination von sektorspezifischen und makroökonomischen Modellen abgebildet werden. Die Herausforderung dabei war ein effizienter Kompromiss zwischen voller Flexibilität in der politischen Analyse auf der einen Seite und einer robusten, schnellen und leicht handhabbaren Ausführung auf der anderen.

Ein Grundverständnis der verzweigten Verkettung von im Hintergrund laufender Modelle wurde bei der Interpretation der Ergebnisse vorausgesetzt (Jansson et al. 2008).

Jede Simulation begann mit CAPRI, einem agrarökonomischen Modell. Das partielle Gleichgewichtsmodell NEMESIS sorgte für die Simulation der makroökonomischen, exogenen Rahmenbedingungen. Dies beinhaltete die Verwendung der Submodule für Tourismus (B&B), Transport (TIM) und städtische Entwicklung (SICK). Am Ende des Ablaufes sichtbar und von Interesse für den politischen Entscheidungsträger stand der Landnutzungswandel (CLUE).

Für das Jahr 2025 wurden Politikszenerarien berechnet und deren Auswirkungen auf ein Spektrum von 88 Indikatoren simuliert. Letztere wurden wiederum in neun Landnutzungsfunktionen zusammengefasst. Signifikante Veränderungen auf regionaler Basis konnten anhand von Diagrammen und Karten sichtbar gemacht werden. Ein großer Vorteil bestand darin, dass man nicht nur einen zukünftigen möglichen Zustand mit dem heutigen vergleichen konnte, sondern auch verschiedene mögliche Zukunftszustände miteinander.

FoPIA (Framework for Participatory Impact Assessment) ergänzte das evidenzbasierte Modell durch partizipatives Vorgehen. Gemeinsam mit den Akteuren wurden Voraussagen zu möglichen Landnutzungsänderungen getroffen und dann bewertet. Indikatoren wurden nach sozialen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten gruppiert und die Einflüsse auf jeden Bereich untersucht. Anschließend wurden Veränderungen hinsichtlich ihrer Relevanz für die Region diskutiert. Auch hier erleichterte die Gruppierung in neun Landnutzungsfunktionen die Bewertung, da die Landnutzungsfunktionen bereits durch ein Set

von Indikatoren charakterisiert waren. Die szenarienbasierte Herangehensweise und Bewertung von Landnutzungsfunktionen wurde von den Akteuren verstanden und auch für sinnvoll erachtet.

Zugegebenermaßen kann ein methodisches Modell für Folgeabschätzungen nie vollständig die komplexen Verbindungen zwischen Gesetzesänderungen in Bezug auf Landnutzung und den daraus resultierenden Änderungen in sozialen, ökonomischen und ökologischen Systemen darstellen. Kein Modell kann die gesamte Bandbreite an Werten und Bewertungen einfangen und jedes Modell muss sich mit der Konfrontation der enormen Komplexität und der notwendigen Vereinfachung zugunsten einer Handhabbarkeit auseinandersetzen. So auch die Modelle SIAT und FoPIA. Jedoch kann speziell die Vorstrukturierung vieler Indikatoren durch die Verwendung der neun Landnutzungsfunktionen einen effizienten analytischen Prozess erbringen.

Für das FoPIA werden im Folgenden beispielhaft Ergebnisse einer Förderung von Energiepflanzenanbau beschrieben.

Regionale Auswirkungen von Bioenergie-Förderung

Das Wachstum des globalen Bioenergiemarktes geht rapide vorstatten und erfordert eine schnelle Reaktion, um die Auswirkungen der Entwicklung auf Landschaften, Ökosysteme und Biodiversität zu verstehen (IUCN 2008). Land- und Forstwirtschaft sind die zwei Hauptsektoren für erneuerbare Energieproduktion. Eine Richtlinie für Bioenergie könnte entscheidenden Einfluss auf Landnutzung und somit auch auf die nachhaltige Entwicklung von ländlichen Gebieten haben.

Ziele der Europäischen Kommission in Bezug auf Bioenergie sind erstens die Festlegung von quantitativen Zahlen für einen proportionalen Anteil an Bioenergie und zwar in den drei Kategorien des Energieaufwands Kraftstoff, Elektrizität und Wärme sowie zweitens eine nachhaltige Produktion und drittens die Unterstützung einer wettbewerbsfähigen und exportgeeigneten Industrie durch Technologieförderung (CEC 2006).

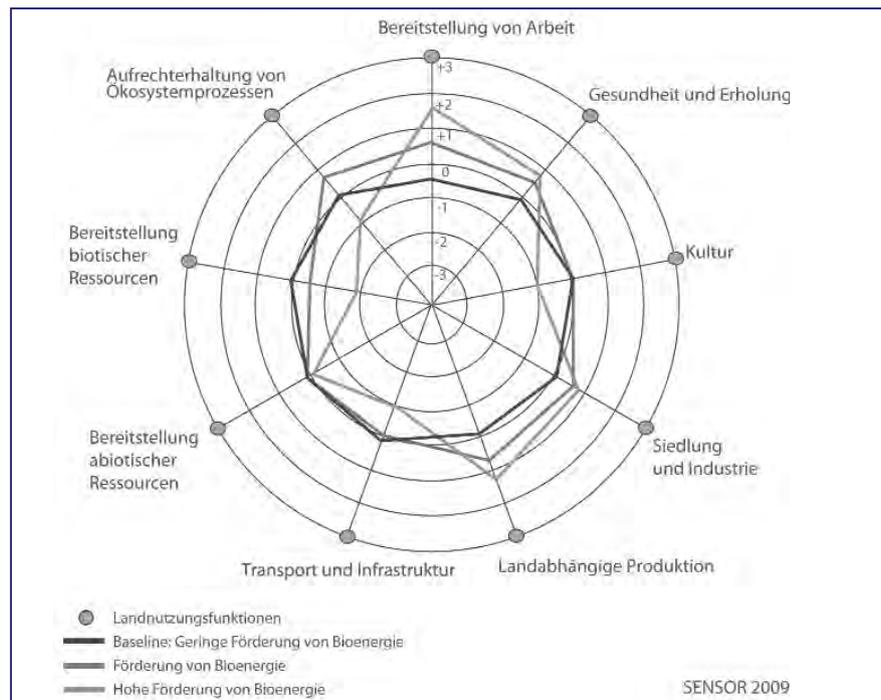
Im Zuge der Erprobungsphase der Modelle SIAT und FoPIA wurden mehrere Regionen in Europa identifiziert, die aufgrund ihrer geografischen, ökologischen und sozio-ökonomischen Eigenschaften besonders sensibel auf zu erwartende Veränderungen reagieren könnten. Beispielsweise in der polnischen Region Schlesien könnten Änderungen innerhalb des Energiesektors, insbesondere eine Förderung von alternativen Energien im Bereich des Anbaus nachwachsender Rohstoffe, deutliche Konsequenzen für die nachhaltige Entwicklung nach sich ziehen. Schlesien ist eine typische ehemalige Kohlebergbauregion mit hoher Arbeitslosigkeit und einem hohen Anteil an teilweise erheblich kontaminierten Agrarflächen.

Drei mögliche Szenarien wurden mit den Akteuren vor Ort diskutiert. Zuerst wurde eine geringfügige Förderung für Bioenergie in der Region Schlesien als Referenz-Szenario definiert. Ein alternatives Szenario beschrieb eine Politik, die eine Erhöhung der Anbaufläche für Bioenergieproduktion in Schlesien erfordern würde, um die Zielvorgabe an vorgegebenen proportionalen Anteilen der Europäischen Union zu erreichen. Ein Szenario hoher Förderung beschrieb eine Situation, die von einer intensiven Bioenergieförderung, und damit einer substanziellen und nicht regulierten Zunahme an entsprechender Anbaufläche, charakterisiert würde. Der derzeitige Status quo, was Politik und Landnutzung in der Region angeht, lag nach Einschätzung der einbezogenen Experten wahrscheinlich zwischen Szenario eins und Szenario zwei, da Polen erst kürzlich eine nationale Politik für Bioenergie eingesetzt hat.

Im Dialog setzten die Akteure vergleichsweise hohe Standards für die Definition einer nachhaltigen Entwicklung, insbesondere für Gesundheit und Erholung, Siedlung und Industrie sowie für die Aufrechterhaltung von Ökosystemprozessen. Es ist anzunehmen, dass die Akteure aufgrund der industriellen Bergbau-Vergangenheit der Region für diese Funktionen besonders sensibilisiert waren.

Nach Einschätzung der lokalen Akteure hätte eine moderate Erhöhung der Anbaufläche für Bioenergie überwiegend positive Auswirkungen auf die neun Landnutzungsfunktionen. Abgesehen von der Funktion der Biodiversität, für welche die Gruppe aufgrund der geänderten Fruchtfolgestruktur eine leichte Negativentwicklung vorhersagte, wurden für das Referenz-Szenario positive Auswirkungen auf die sozialen Funktionen erwartet, insbesondere auf die Verfügbarkeit von Arbeitsstellen und Gesundheit. Interessant in diesem Zusammenhang war jedoch, dass just die Vertreter des Agrarsektors den Einfluss auf die

Abbildung 3: Die Bewertung von Landnutzungsfunktionen durch Akteure für drei mögliche Szenarien der Bioenergieförderungs politik in der Region Schlesien, projiziert auf das Jahr 2025.



Quelle: Diehl et al. 2009

Funktion der Biodiversität stärker negativ bewerteten als Vertreter anderer Sektoren.

Das zweite Szenario ließ vermuten, dass die Standards einer nachhaltigen Entwicklung, abgesehen von der Funktion Landschaftskultur mit den Indikatoren zur Attraktivität von Landschaften, nicht erreicht werden könnten. Zumindest nicht, wenn die Standards so hoch angesetzt werden, wie in der Diskussionsrunde mit den Akteuren geschehen. Das Ergebnis weist darauf hin, dass alle Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung in Schlesien einer wesentlichen Verbesserung bedürfen.

Ein stark intensivierter Anbau von Bioenergie, wie im dritten Szenario beschrieben, wurde von den Akteuren als eindeutig nicht nachhaltig bezeichnet. Dieses Szenario würde zwar die Verfügbarkeit von Arbeitsplätzen erheblich erhöhen, aber auch beträchtliche Auswirkungen auf die Funktion Biodiversität haben. Darüber hinaus wurde eine Auswirkung auf die Mobilität als problematisch erachtet. So sei die Kapazität des Straßennetzes in Schlesien für den momentanen Bedarf ausreichend, könne aber nicht wesentlich erweitert werden, ohne wiederum anderweitige Funktionsverluste in Kauf zu nehmen.

Fazit

SENSOR gehört zu einer Familie neuartiger Forschungsprojekte, die herausfinden möchten, wie Werkzeuge für eine Folgenabschätzung aufgebaut sein müssen, um politisches Handeln unterstützen zu können. SIAT und FoPIA bieten dem politischen Entscheidungsträger die notwendigen Instru- →

mente, um komplexe Ergebnisse sowohl auf EU- als auch auf regionaler Ebene auszuwerten. Inzwischen wurde dieser Ansatz auch in China und Südamerika getestet. Die verwendeten Methoden erwiesen sich auch für Nachhaltigkeitsbewertungen multifunktionaler Landnutzung in einem nicht-europäischen Kontext als nützlich. Ein SIAT für China wird derzeit entwickelt, indem Methoden und Bewertungsverfahren an die chinesischen Gegebenheiten adaptiert werden.

Die Ergebnisse sind ein Beitrag zur Umsetzung von Ideen, Herangehensweisen und Innovationen im Bereich der Landnutzung. Voraussetzung ist, dass die Instrumente als solche verwendet werden. Maßgeblich für die Entscheidungsfindung ist der Dialog, der bei der Anwendung solcher Instrumente entsteht.

Ziel ist letztendlich, nicht lediglich ein Gegensteuern in Reaktion auf Ausschläge im System, sondern eine überlegte, faktenbasierte und den Kriterien der Nachhaltigkeit entsprechende proaktive Handlungsweise. Der Dialog sollte helfen, nicht nur Politik transparenter zu gestalten, sondern auch, wissenschaftliche Erkenntnisse zugänglicher zu machen.

Literatur

CEC, Commission of the European Community: Impact Assessment Guidelines. Document No. SEC (2005) 791 of 15 June 2005.
 CEC, Commission of the European Community (2006) Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Renewable Energy Roadmap. Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future. COM(2006) 848 final.
 CEC, Commission of the European Community: Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Towards a Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources COM(2003) 572 final of 01. October 2003 of 10.01.2007.
 Diehl, K. / König, B. / Helming, K. & Wascher, D. (Hrsg.) (2009) Tools for Impact Assessment. Project Summary - IP SENSOR. Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research e.V., Müncheberg, Germany 2009.
 Helming, K. / Perez-Soba, M. / Tabbush, P. (Hrsg.): Sustainability Impact Assessment of Land Use Changes. Berlin, Heidelberg 2008.
 IUCN, International Union for Conservation of Nature (Hrsg.): Biofuel issues in the new legislation on the promotion of renewable energy.

EC Briefing on Biofuels. Gland 2008.
 Jacob, K.: Die schwierige Integration von Nachhaltigkeitsaspekten. In: Ökologisches Wirtschaften 4/2008, S. 15-18.
 Jansson, T. / Bakker, M. / Boitier, B. / Fougeyrollas, A. / Helming, J. / van Meijl, H. / Verkerk, P.J.: Cross sector land use modelling framework. In: Helming, K. / Perez-Soba, M. / Tabbush, P. (Hrsg.): Sustainability Impact Assessment of Land Use Changes. Berlin, Heidelberg 2008. S. 159-180.
 Morris, J. / Camilleri, M. / Moncada, S.: Key sustainability issues in European sensitive regions – a participatory approach. In: Helming, K. / Perez-Soba, M. / Tabbush, P. (Hrsg.): Sustainability Impact Assessment of Land Use Changes. Berlin, Heidelberg 2008. S. 451-470.
 Müller, K. / Wüstemann, H. / Mann, S. (Hrsg.): Multifunktionalität: Von der Wohlfahrtsökonomie zu neuen Ufern. München 2008.
 OECD (Hrsg.): OECD Environmental Outlook. Paris 2001.
 Perez-Soba, M. / Petit, S. / Jones, L. / Bertrand, N. / Briquel, V. / Omodei-Zorini, L. / Contini, C. / Helming, K. / Farrington, J. / Tinacci Mossello, M. / Wascher, D. / Kienast, F. / de Groot, R. Land use functions – a multifunctionality approach to assess the impact of land use change on land use sustainability. In: Helming, K. / Perez-Soba, M. / Tabbush, P. (Hrsg.): Sustainability Impact Assessment of Land Use Changes. Berlin, Heidelberg 2008. S. 375-404.
 Renetzeder, Ch. / van Eupen, M. / Mücher, S. / Wrba, T.: A spatial regional reference framework for sustainability assessment. In: Helming, K. / Perez-Soba, M. / Tabbush, P. (Hrsg.): Sustainability Impact Assessment of Land Use Changes. Berlin, Heidelberg 2008. S. 249-268.
 Sieber, S. / Müller, K. / Verweij, P. / Haraldsson, H. / Fricke, K. / Pacini, C. / Tscherning, K. / Helming, K. / Jansson, T.: Transfer into decision support: the Sustainability Impact Assessment Tool (SIAT). In: Helming, K. / Perez-Soba, M. / Tabbush, P. (Hrsg.): Sustainability Impact Assessment of Land Use Changes. Berlin, Heidelberg 2008. S. 107-128.

AUTORINNEN + KONTAKT

Katharina Diehl ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung,
Dr. Katharina Helming ist Senior Scientist und wissenschaftliche Koordinatorin von SENSOR am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung.
 Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF),
 Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg.
 Tel.: +49 33432-82414, E-Mail: diehl@zalf.de



Nachhaltigkeit

A-Z

Alexander Gerber, Volker Hoffmann (Hrsg.)
Transdisziplinäre Umweltforschung
 Methodenhandbuch

U wie Umweltforschung

Der Blick über den fachlichen Tellerrand und der Austausch mit Praktikern gewinnen immer größere Bedeutung für die Lösung komplexer Umweltprobleme. Die Autor(innen) liefern für das fachübergreifende Arbeiten das nötige Rüstzeug: Aus ihren Erfahrungen und der ausgewerteten Literatur entstand eine einzigartige Übersicht zur Methodologie transdisziplinärer Projekte – ein unentbehrliches Kompendium für Forscher(innen) und Berater(innen).

V. Hoffmann, A. Thomas, A. Gerber (Hrsg.)
Transdisziplinäre Umweltforschung
 Methodenhandbuch
 oekom verlag, München 2009, 272 Seiten, 29,90 EUR, ISBN 978-3-928244-84-8

Erhältlich bei
 www.oekom.de
 Kontakt@oekom.de
 Fax +49/(0)89/54 41 84-49

Die guten Seiten der Zukunft



(c) 2010 Authors; licensee IÖW and oekom verlag. This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial No Derivates License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.