

Strategien für eine nachhaltige energetische Biomassenutzung

Biomasse als Pfeiler der regionalen Energieversorgung

Die Nutzung von Bioenergie ist für Regionen eine Chance; doch nicht jede Gegend ist in gleichem Maße dafür geeignet. Vor dem Hintergrund von Energieszenarien wurden nun erstmals die regionalen Effekte eines Ausbaus der Bioenergienutzung aufgezeigt. Die Ergebnisse können zur Entscheidungsunterstützung vor Ort verwendet werden.

Von Frank Baur

Die energetische Nutzung von Biomasse stellt nicht zuletzt aufgrund ihrer Grundlastfähigkeit einen wichtigen Pfeiler zukünftiger Energieversorgungssysteme dar. Gleichzeitig handelt es sich hier unter Berücksichtigung der Vielfalt möglicher Biomasse-Stoffströme, der sehr heterogenen Akteursstruktur, der vielgliedrigen Prozessketten sowie der möglichen regionalen Wechselwirkungen um einen, auch im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien, sehr komplexen Ansatz.

Rahmenbedingungen der Biomassenutzung

Das Projekt „BioRegio – Strategien zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse in ausgewählten Modellregionen“ wurde als Verbundforschungsvorhaben bis Ende 2007 durchgeführt (Baur et al. 2007). Es hatte die Zielsetzung, die regionalen Abhängigkeiten bei der Initiierung und Umsetzung einer nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse zu untersuchen, um daraus Leitlinien zur Entwicklung regionaler Bioenergie-Strategien abzuleiten.

Das Vorhaben baute dabei auf den Ergebnissen des Projektes „Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse“ auf (Fritsche et al. 2004). In diesem Projekt wurden auf der Basis eines nationalen Betrachtungsansatzes Handlungsempfehlungen zur nachhaltigen energetischen Biomassenutzung im Sinne einer Politikberatung entwickelt. In BioRegio sollten nunmehr die entwickelten Handlungsempfehlungen und Instrumente auf der Grundlage einer Prüfung der Regionalisierbarkeit sowie einer anschließenden regionalspezifischen Betrachtung auch in einem regionalen Kontext zur Anwendung gebracht werden. Dazu wurden regionale Abhängigkeiten der Biomasse-Nutzung untersucht, vorhandene rechnergestützte Biomasse-Beratungsinstrumente optimiert, regionale Akteursnetzwerke analysiert, konkrete regionale Biomasse-Szenarien und -Nutzungsstrategien entwickelt, mögliche

hemmnisfaktoren aufgezeigt und Rahmenbedingungen zur Durchführung von Wertschöpfungsanalysen hergeleitet. Diese Untersuchungen wurden in den sechs folgenden Modellregionen durchgeführt, welche sich hinsichtlich der geografischen, wirtschaftlichen und demografischen Rahmenbedingungen sowie der bisher realisierten Bioenergieprojekte stark unterscheiden:

- Region 1: Naturpark Hunsrück
- Region 2: Südlicher Oberrhein
- Region 3: Emscher-Lippe-Region
- Region 4: Rügen-Ostvorpommern-Greifswald
- Region 5: Mittelsachsen
- Region 6: K.E.R.N. – Kiel

Das Projekt BioRegio mündete letztendlich aus den erzielten Erfahrungen heraus in einen 6-Stufenplan zur Implementierung regionaler Biomasse-Nutzungsstrategien, dessen Elemente nachfolgend beschrieben werden.

Akteursnetzwerk, Region und Potenziale

In den ausgewählten Regionen hat BioRegio dem Thema Bioenergie durch die akteurs- und praxisnahe Anbindung einen spürbaren Schub verliehen. Es wurden beispielsweise im Rahmen von etwa 160 Einzelaktivitäten 15 regionale Arbeitskreise mit unterschiedlichen Themenstellungen gebildet, circa 150 Akteure direkt oder indirekt in das Projekt eingebunden sowie mehr als 50 praktische Projektansätze diskutiert und weiterentwickelt. Des Weiteren wurden über entsprechende regionale und überregionale Veranstaltungen mehr als 1.000 Menschen erreicht. Durch die gewählte Herangehensweise erfolgte somit eine starke Verankerung des Projektes in den Regionen.

Ein grundsätzliches Ziel lag dabei in dem Aufbau langfristiger wirksamer Strukturen, welche erforderlich sind, um die komplexe Aufgabenstellung der Mobilisierung von Biomassen und der Implementierung von Bioenergieprojekten gerecht zu werden. Diesbezüglich waren in den beteiligten Modellregionen durchaus unterschiedliche Ausgangssituationen vorhanden, welche eine Herleitung, Dokumentation und Bewertung spezifischer Herangehensweisen in Ergänzung zu einem individuellen Erfahrungswissen ermöglichten. Fragen stellten sich dabei insbesondere hinsichtlich der erforderlichen Rahmenbedingungen für ein effizientes, überlebensfähiges Netzwerkmanagement, zum Beispiel hinsichtlich Transaktionskosten, Ressourcen, Schlüsselakteuren und Angeboten des Netzwerkes.

Die Initiierung eines Netzwerkes muss dabei durch einen Aktivierer wie die Wirtschaftsförderung oder einen Vertreter aus →

der Wissenschaft erfolgen. Dieser bringt Akteure zusammen und kann Netzwerkkonstellationen moderieren. Eine gemeinsame Zielvereinbarung bildet dabei die wichtige orientierende Basis.

Für den Erhalt von Netzwerken sind Kümmerer oder Netzwerkmanager erforderlich, die nicht nur die Termine des Netzwerkes organisieren, sondern auch durch Kommunikation mit den Akteuren die Netzwerke zusammenhalten. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist die Schaffung einer Vertrauensbasis.

Der Begriff Region wird je nach Zusammenhang vielfältig genutzt. Aus diesem Grund müssen vor einer regionalen Strategieentwicklung der Betrachtungsraum und die damit verbundenen Systemgrenzen eindeutig definiert werden. Hilfreich ist dabei, wenn die Grenzen der Region mit administrativen Grenzen zusammengelegt werden, denn damit sind notwendige statistische Daten wie Flächenpotenziale und Energieverbrauch leichter verfügbar.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass der jeweilige Betrachtungsraum über eine politisch legitimierte Zielsetzung, wie beispielsweise ein Leitbild, eine Verbandsstruktur oder einen Gemeinderatsbeschluss verfügt, welche das Thema der Bioenergienutzung auch nachhaltig trägt.

Die Herleitung der regionalspezifischen Bioenergie-Potenziale erfolgte in BioRegion auf der Grundlage eines einheitlichen Fragenkataloges, welcher die gesamte Bandbreite land-, forst- und abfallwirtschaftlicher Herkunftsbereiche abdeckt.

Als Ergebnis dieser Vorgehensweise wurde im Vergleich der sechs Modellregionen, korrelierend zu den regionalspezifischen Rahmenbedingungen, ein sehr heterogenes Bild bei den Bioenergie-Potenzialen ermittelt. Dieses Bild führte im Hinblick auf entsprechende spezifische Kennziffern zu Schwankungsbreiten von etwa 3.000 bis 22.000 Megajoule pro Einwohner und Jahr, beziehungsweise etwa 12.500 bis 36.000 Megajoule pro Hektar und Jahr.

Hinsichtlich der Einschätzung der zukünftig verfügbaren Biomasse-Potenziale sind dabei unter anderem folgende Einflüsse zu berücksichtigen:

- Bevölkerungsentwicklung und deren Nutzflächenbedarf. Einleitung eines kritischen Diskurses zum Umgang mit Flächenpotenzialen in der Region unter zusätzlicher Berücksichtigung der Aspekte der Raumordnung wie beispielsweise die Anforderungen der Nahrungsmittelproduktion und der Verbrauch an Siedlungs- und Verkehrsflächen.
- Betrachtung stofflich-energetischer Nutzungskonkurrenzen. Unterstützung von Kaskadeneffekten wie beispielsweise der Vorrang der stofflichen Nutzung von Holzpotenzialen zur Erzeugung von Holzwerkstoffen, welche nach ihrer Nutzung immer noch energetisch verwertet werden können.
- Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen mit hohen Flächeneffizienzen, das heißt hohe Energieerträge pro Flächeneinheit. Unterstützung der Akzeptanz neuer Anbaumethoden wie beispielsweise Kurzumtriebsplantagen und optimierte Fruchtfolgen bei einjährigen Energiepflanzen.
- Verstärkte Mobilisierung von Biomassen aus dem Abfallbereich, so zum Beispiel die Vergärung von Bioabfällen.

- Synergieeffekte zwischen Naturschutz, Landschaftspflege und Bioenergie.

Geeignete Nutzungstechnologien

Zur Beschreibung der Effekte wie Emissionen, Kosten und Arbeitsplätze einzelner Biomasse-Nutzungstechnologien wurde in BioRegion die bereits vorhandene GEMIS-Datenbank eingesetzt und unter Berücksichtigung regionalspezifischer Einflüsse weiterentwickelt. Dabei wurden pro Region teilweise mehr als 100 Datensätze neu modelliert.

Da es sich bei diesem Computermodell um ein vergleichsweise komplexes Datenbanksystem handelt, welches eine gewisse Einarbeitungszeit benötigt, wurde ergänzend eine einfache Excel-Anwendung entwickelt, um regionalen Entscheidungsträgern eine Grundlage zur Technologieauswahl zu geben. Beim Umgang mit diesem Instrument wird aufgezeigt, dass außer der Technik im Rahmen einer angestrebten Umsetzung von Bioenergie-Projekten weitere relevante Aspekte seitens der Entscheidungsträger zu beachten sind. Die dabei entwickelten Kriterien, welche auf einer Analyse potenziell auftretender Hemmnisse aufbauen, sollen dabei eine Hilfestellung liefern, in keinem Fall jedoch unumstößlich sein. Die praktische Anwendbarkeit dieses Werkzeuges wurde im Rahmen von BioRegion anhand verschiedener praktischer Projekte demonstriert. Das Instrument liefert ein erstes Ranking zu Technologien und kann damit gegebenenfalls frühzeitig gegen mögliche Fehlentscheidungen in der Projektierung vorbeugen. Die berücksichtigten Kriterien zur regionalen Technik-Implementierung sind in Abbildung 1 dargestellt.

Die Anwendung und Gewichtung der einzelnen Kriterien unterliegt dabei regionalspezifischen Gesichtspunkten und kann bei gleichen Technologien zu abweichenden regionalen Einschätzungen führen.

Regionale Biomasse-Nutzungsszenarien

Ein wesentlicher Arbeitsschwerpunkt in BioRegion bestand in der GEMIS-gestützten Entwicklung regionaler Biomasse-Szenarien. Ziel war dabei, auf der Grundlage der verfügbaren Potenziale sowie der ausgewiesenen Technologien und Prozessketten für die regionalen Entscheidungsträger einen Handlungskorridor aufzuzeigen. Die damit verbundenen Wechselwirkungen zum Beispiel hinsichtlich der Treibhausgas-Emissionen, der Emission von Luftschadstoffen sowie den Kosten- und Beschäftigungseffekten sollten so veranschaulicht werden.

In diesem Zusammenhang wurden auf der Grundlage der jeweils nutzbaren Biomasse-Potenziale, der entsprechenden technischen Anwendungsmöglichkeiten, des Anlagenbestandes sowie des regionalspezifischen Strom- und Heizenergieverbrauches für alle Regionen folgende Szenarien für den Bezugszeitraum bis 2020 hergeleitet:

- Ist-Szenarien (2003): heutige Situation ohne nennenswerte Potenzialnutzung

- Referenz-Szenarien (2020): „business as usual“-Politik, moderate Biomassepotenzial-Umsetzung
- Biomax-Szenarien (2020): Obergrenze mit voller Umsetzung der nachhaltigen regional verfügbaren Biomasse-Potenziale.

Die zugrunde gelegten Ansätze wurden dabei in Kommunikation mit den regionalen Akteuren erarbeitet. Im Ergebnis entsteht daraus ein regionaler Handlungskorridor für die regionalspezifische Nutzung der Biomasse.

Durch die Szenarientwicklung lässt sich darstellen, welchen Beitrag die Bioenergie an der regionalen Energieversorgung leisten kann. In der Region 1, dem Naturpark Saar-Hunsrück, belief sich beispielsweise der mögliche Anteil am Endenergieverbrauch unter Berücksichtigung der regionalen Energienachfrage sowie der jeweils festgelegten Maßnahmen je nach Szenario auf 3 bis 18 Prozent. In BioRegio wurden für alle Regionen vergleichbare Herleitungen durchgeführt. Abbildung 2 gibt einen Überblick über die jeweils szenarienabhängig ermittelten Effekte im Bereich der Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen.

Abbildung 2 zeigt, dass in allen Regionen die Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen im Referenz-Szenario gegenüber dem Ist-Szenario sinken, und dass die Biomax-Szenarien stets zu weiteren Emissionsreduktionen an Treibhausgasen führen.

Bei den Schwefeldioxid-Äquivalenten würden die Biomax-Szenarien in den meisten Regionen gegenüber den Referenz-Szenarien leicht ansteigen, was vorwiegend durch die Stickoxid-Emissionen der regionalen Biomassetransporte und die Verbrennung von Biomasse bedingt wird. Die Staubemissionen können dagegen überall gesenkt werden. Ähnliche Herleitungen lassen sich für die Regionen mittels einer GEMIS-Anwendung darstellen, wie Abbildung 3 zeigt.

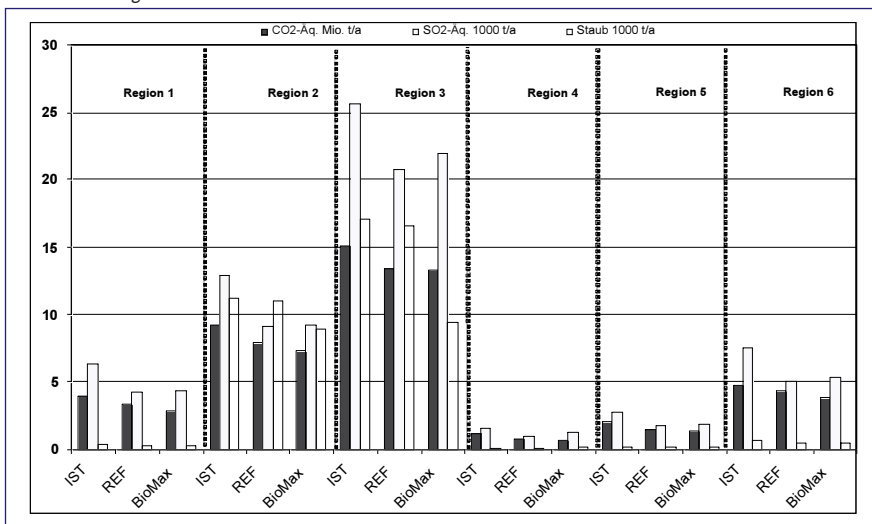
Die Kosten der Szenarien steigen in mehreren Regionen im Referenz-Szenario gegenüber dem Ist-Szenario an, während die Biomax-Szenarien mit Ausnahme von Region 3 eine leichte Reduk-

Abbildung 1: Kriterien zur regionalen Technik-Implementierung

Akteure	Brennstoff	Administration Infrastruktur	Finanzierung
Netzwerkbedarf Akzeptanz der Technologie Erfahrungen – Demo-Projekte Verfügbarkeit von Technologie-Entwicklern Verfügbarkeit von Wartungsbetrieben Verfügbarkeit von Informationen	Verfügbarkeit Potenzielle Einzugsradien Qualität Akzeptanz des Brennstoffes Preisunsicherheit	Auflagen / Genehmigungsfähigkeit Nahwärmenetze – Wärmenachfrage Sonstiger Infrastrukturbedarf	Investitionsvolumen Finanzierbarkeit (Kredite, Förderung) Fondsmodelle Kreditwürdigkeit der Technik

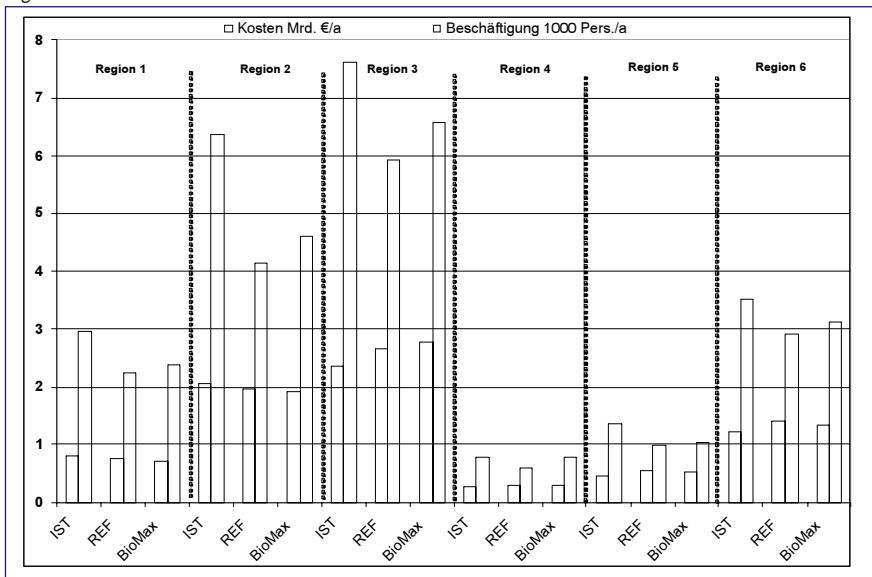
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 2: Regionale Szenario-Ergebnisse für Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen in den sechs Modellregionen



Quelle: Öko-Institut; GEMIS 4.4

Abbildung 3: Regionale Szenario-Ergebnisse für Kosten- und Beschäftigungseffekte in den sechs Modellregionen



Quelle: Öko-Institut; GEMIS 4.4

tion gegenüber dem Referenz-Szenario erlauben. Interessant ist dabei bei allen Betrachtungen, dass die in der Region anfallenden Kosten bei einer verstärkten Bioenergienutzung steigen, was gleichzeitig eine Reduktion des Mittelabflusses aus der Region zur Konsequenz hat.

Bei den Beschäftigungseffekten wird in allen Regionen die Referenz-Entwicklung zu einer Verminderung gegenüber dem Ist-Szenario führen. Die Biomax-Szenarien erreichen, insbesondere im Bereich der regionalen Arbeitsplätze, eine Erhöhung gegenüber dem Referenz-Szenario, ohne jedoch das Niveau vom Ist-Szenario zu erreichen.

Unter Berücksichtigung der obigen Effekte wird im Zusammenhang mit der Umsetzung regenerativer Energieprojekte beziehungsweise Entwicklungsszenarien, insbesondere hinsichtlich der gewollten Stärkung ländlicher Räume, gerne das positive Argument der regionalen Wertschöpfung genutzt. Wissenschaftlich belastbare Erkenntnisse, welche die Komplexität des Sachverhaltes im Kontext der erneuerbaren Energien widerspiegeln, liegen allerdings bisher nicht vor. Im Rahmen des Bio-Regio-Projektes wurde daher versucht, den Begriff der regionalen Wertschöpfung im Kontext der Biomasse-Nutzung in einer ersten Näherung zu konkretisieren.

Am Beispiel der Regionen 1 und 2 wurden dabei zwei methodische Ansätze zur Diskussion der regionalen Wertschöpfung untersucht. In beiden Betrachtungen konnte die aus ökonomischer Sicht grundsätzliche Relevanz des Themas angesichts der vorhandenen Mittelflüsse festgestellt werden.

In diesem Zusammenhang lassen sich folgende ökonomisch definierte Wertefaktoren nennen:

- Auswirkungen durch die Investition in die Anlagen
- Auswirkungen durch den Betrieb der Anlagen
- Auswirkungen durch die Zulieferung von Rohstoffen
- Auswirkung durch die Abnahme von Produkten
- Auswirkungen durch logistische Abläufe

Potenzialaktivierung und Synergien

In der Region 2 (Südlicher Oberrhein) wurde im Sinne eines regional basierten Top-down-Ansatzes eine Methodik auf der Basis von Input-Output-Tabellen entwickelt. Mit dieser Methodik wurden die durch die verstärkte Nutzung von Bioenergie auf regionaler Ebene induzierten Wertschöpfungseffekte analysiert und dargestellt. Die Analysen anhand von Input-Output-Tabellen bauen auf iterativen Schätzverfahren auf und sind daher mit entsprechenden Unsicherheitsfaktoren verbunden. Insgesamt sind auf der Basis der erarbeiteten Methodik somit nur grobe Aussagen möglich. Eine genaue Quantifizierung der regionalen Wertschöpfung, der wirtschaftlichen Verflechtungen und der Beschäftigung durch die Nutzung von Bioenergie bleibt somit nach wie vor schwierig.

Alternativ wurde in der Region 1 im Sinne eines Bottom-up-Ansatzes auf der Basis von sieben konkreten Projekten wie Biogasanlagen und Holzheizungen ein Werteindikatorensystem mit ökonomischen, sozialen und ökologischen Indikatoren dis-

kutiert. Dieses System berücksichtigt die Aspekte einer nachhaltigen Regionalentwicklung und geht über die rein ökonomische Betrachtung hinaus (Hoffmann 2006). Die Auflistung der dabei gewonnenen Ergebnisse ist dabei nicht abschließend und kann je nach Interessensschwerpunkt des entsprechenden Akteurs ausgeweitet oder gekürzt werden. Zu diesem Zweck lassen sich verschiedene Stellschrauben definieren, die eine Beeinflussung der jeweiligen regionalen Rahmenbedingungen ermöglichen. Auch die hier erzielten Ergebnisse stellen daher letztendlich eine erste Näherung dar und bedürfen einer vertieften Betrachtung.

Road-Map für die Region

Die jeweils entwickelten Szenarien wurden innerhalb der regionalen Akteursnetzwerke im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit zur Diskussion gestellt. Grundsätzlich wurden sie positiv und als Bereicherung für die regionalen Prozesse eingeschätzt. Die Notwendigkeit einer entsprechenden Informationsgrundlage, insbesondere hinsichtlich der zu erwartenden Auswirkungen durch Festlegung eines Handlungskorridors, wurde in allen Diskussionsrunden erkannt.

In den Regionen 2 und 6 bilden die erzielten Ergebnisse die Grundlage einer politischen Strategieentwicklung. In der Region 3 führte BioRegio zur Erarbeitung eines Bioenergie-Fahrplans für die Emscher-Lippe-Region unter der Federführung der regionalen Wirtschaftsförderung und in der Region 1 bildeten die erzielten Erkenntnisse die Basis zum Aufbau einer grenzüberschreitenden Bioenergie-Strategie für die Saar-Lor-Lux-Region. In den Regionen 4 und 5 konnte BioRegio zwar einen Impuls setzen, dieser vererbte aber nach Projektende aufgrund der nicht mehr vorhandenen Netzwerkaktivitäten des entsprechenden Forschungspartners.

Literatur

- Baur, F. / Bemann, U. / Müller, N. / Ziegler, C. / Fritsche, U. / Rausch, L. / Hünecke, K. / Effinger, A. / Heck, P. / Gebhardt, R. / Wern, B. / Hoffmann, D. / Thrän, D. / Lenz, V. / Langheinrich, C. / Hiebel, M. / Stahl, E. / Krassowski, J.: Strategien zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse in ausgewählten Modellregionen. Abschlussbericht des Projektes BioRegio. Saarbrücken 2007. Internet: http://www.bioregio.info/cms/upload/pdf/BioRegio_ENDBERICHT.pdf
- Fritsche, U. et.al.: Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse, BMU, Förderkennzeichen 0327575. Darmstadt 2004.
- Hoffmann, D.: Regionale Wertschöpfung durch optimierte Nutzung endogener Bioenergiepotenziale als strategischer Beitrag zur nachhaltigen Regionalentwicklung. Dissertation an der Universität des Saarlandes. Saarbrücken, 2006

■ AUTOR + KONTAKT

Frank Baur ist Professor an der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes und leitet im angegliederten Institut für Zukunftsenergiesysteme (IZES) das Arbeitsfeld Biomasse/Stoffstrommanagement.



Institut für Zukunftsenergiesysteme IZES gGmbH, Altenkesseler Str. 17, 66115 Saarbrücken. Tel.: +49 681 9762 859, E-Mail: baur@izes.de

(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.