



Erneuerbare Energien im ländlichen Raum

Nachhaltige Ressourcenbewirtschaftung und regionalwirtschaftliche Potenziale

von Rainer Luick, Bene Müller und Jan Springorum

Mit dem ökonomischem Erfolg der Erneuerbaren Energien und speziell der energetischen Biomasse-Produktion ändern sich die Rahmenbedingungen im land- und forstwirtschaftlichen Sektor rapide. Auch die Funktionen des ländlichen Raums werden dadurch neu definiert. Bei allen positiven Ansätzen, die mit dieser Entwicklung verbunden sind, gilt es, Problemkreise rechtzeitig zu erkennen und Fehlentwicklungen zu korrigieren. Der vorliegende Beitrag geht auf zwei Themen- und Konfliktfelder näher ein: die wachsende Konkurrenz um die Ressourcen und die regionalwirtschaftliche Dimension der Erneuerbaren Energien-Wirtschaft. Dabei zeigt sich, wie tiefgreifend bereits heute die energetische Biomasse-Produktion in die Strukturen des ländlichen Raums eingreift und welche ökologischen und ökonomischen Auswirkungen des intensiven Anbaus von Biomasse sich abzeichnen. Schließlich werden Eckpunkte aufgestellt, die es zu beachten gilt, damit die Potenziale der Erneuerbaren Energien für eine eigenständige Regionalentwicklung und die Stärkung regionaler Wertschöpfungsketten genutzt werden können.

Noch bis vor kurzem waren die gesellschaftlichen Funktionen des so genannten „ländlichen Raumes“ vergleichsweise klar umrissen. Abgesehen von der Bedeutung als Wohn-, Arbeits- und Verkehrsraum sind das die Aspekte:

- Land- und forstwirtschaftliche Ur-Produktion,
- Ver- und Entsorgung von Ressourcen (Trinkwasser und Abwasser, Müll, Luftreinhaltung, Bodenschätze),
- Biotop- und Artenschutz sowie der Kulturlandschaftsschutz,
- Erholung und Freizeit sowie
- Heimat.

Derzeit durchläuft der ländliche Raum (wieder einmal) einen grundlegenden Wandel der an ihn gestellten Erwartungen und damit auch seiner Strukturen. Diese Transformationsprozesse sind in die veränderten Rahmenbedingungen auf nationaler, europäischer und globaler Ebene eingebettet.

Über Jahrzehnte wurden ländliche Räume meist als Gebiete angesehen, die hinter der allgemeinen urban-industriellen Entwicklung zurückgeblieben sind und daher der staatlichen Förderung bedürfen. Dies kann

man so jedoch nicht mehr verallgemeinern. Bestimmte ökonomische Schwerpunktzonen im ländlichen Raum weisen höhere Wachstumsraten auf als manche Verdichtungsräume, die mit strukturellen Problemen kämpfen. (Dies ist allerdings überwiegend in den westlichen Bundesländern der Fall.) Zu diesen Schwerpunktzonen zählen mit jährlich wachsender Bedeutung auch die sich abzeichnenden Clusterbildungen rund um die Erneuerbaren Energien.

Neue Bedeutung des ländlichen Raums

Mit der Wahrnehmung der tatsächlichen Begrenztheit der fossilen Rohstoffe und der Explosion der Energiepreise ist den land- und forstwirtschaftlichen Flächen eine neue Bedeutung zugefallen: die Produktion von Erneuerbaren Energien über Biomasse. In einer dynamischen Entwicklung hat sich hier in kurzer Zeit ein Wirtschaftssektor entwickelt, der vor allem durch eine sehr hohe Nachfrage nach Flächen für Anbau und bauliche Anlagen charakterisiert ist.

Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der politischen Zielsetzung der Staats- und Regierungschefs der

EU vom März 2007, bis 2020 einen Anteil von 20 Prozent der Energie aus Erneuerbaren Energiequellen zu gewinnen, sich dieser Trend weiter fortsetzen und noch verstärken wird. Die politische Diskussion in Deutschland hat in allen Bundesländern als zentrales Handlungsfeld die land- und forstwirtschaftliche Biomasse definiert, die aktuell bei der Endenergie aus thermischer Energie, Wärme und Treibstoffen einen Anteil an den „Erneuerbaren“ von 70 Prozent hat (10). Dieser Aufsatz fokussiert im Folgenden zwei Themenkreise im Handlungsfeld der Erneuerbaren Energien im ländlichen Raum, die einer dringenden gesellschaftlichen Reflexion bedürfen und für die es gilt, sowohl steuernde als auch unterstützende Rahmenbedingungen zu schaffen: Das sind der Anbau von Biomassepflanzen und ein regionalwirtschaftlicher ökonomischer Ansatz.

Konkurrenz um die Ressourcen

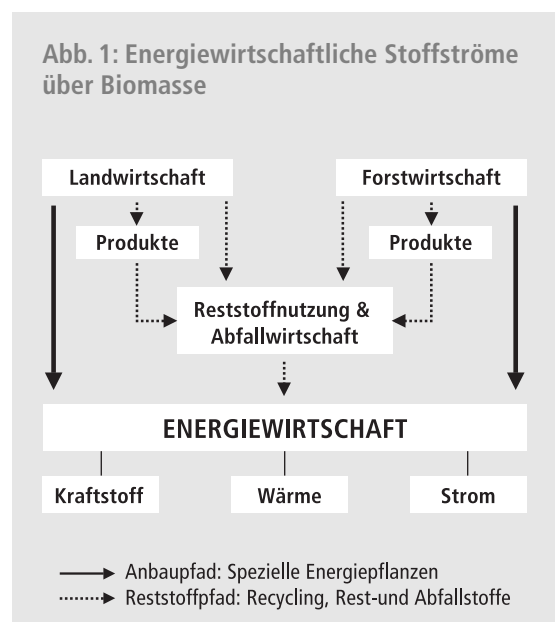
Abbildung 1 zeigt in einer schematischen Struktur, dass sich das theoretische Potenzial an Biomasse zur energiewirtschaftlichen Umwandlung aus zwei Massenströmen zusammensetzt: Der spezifische und direkte Anbau und die indirekte Nutzung von Reststoff- und Recyclingprodukten. Die Ressourcenpotenziale aus der Reststoffnutzung und Abfallwirtschaft lassen sich über reale Massenströme vergleichsweise gut erfassen (14, 6, 13). Kritischer sind die in politischen Szenarien gehandelten verfügbaren Mengen des Massepfades Erzeugung von Biomasse zu sehen.

Das Anbauflächenpotenzial für Biomasse auf Grün- und Ackerland wird in Deutschland nach unterschiedlichen Modellen für die kommenden beiden Jahrzehnte auf 14 bis 43 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche geschätzt; dies sind zwischen 2,5 und 7,3 Millionen Hektar (4, 10). Ob diese Potenziale tatsächlich zu aktivieren sind, ist kaum prognostizierbar bzw. Szenarien von über 20 Prozent Flächenanteil erscheinen geradezu unrealistisch. Zu dieser Einschätzung werden im weiteren Argumente benannt. Noch bis vor kurzem war man davon ausgegangen, dass ein beträchtlicher Überhang an Produktionsflächen besteht und die energetische Biomasseproduktion als neues Wirtschaftsfeld die schlechte Erlössituation für viele Landwirte auffangen kann. Doch wie schnell hat sich die Situation geändert: Aktuell sind die agrarökonomischen Schlagzeilen eher von bevorstehenden Knappheiten bei Getreide, Futterpflanzen und Milch bzw. von erfreulich steigenden Erlösen geprägt. Ob sich der Boom – mit Eigenschaften einer Blasenökonomie – bei den „Erneuerbaren“ auf Biomassebasis daher in den kommenden Jahren so fortsetzen wird, ist mit einem großen Fragezeichen zu versehen.

Insbesondere der Bonus für Nachwachsende Rohstoffe (kurz „NawaRos“), der für naturbelassene Biomasse bezahlt wird, hat die Flächennutzung in kürzester Zeit massiv beeinflusst. So hat sich nach belastbaren Schätzungen innerhalb von nur vier Vegetationsperioden die Anbaufläche von Energiepflanzen zur Verwertung in Biogasanlagen – und hier vor allem Mais – in der BRD von rund 5.000 Hektar im Jahr 2003 auf rund 270.000 Hektar im Jahr 2007 erhöht, wobei ausgehend vom Anlagebestand die reale Maisanbaufläche sogar zwischen 300.000 und 500.000 Hektar liegen dürfte (7). Zu erheblichen Anteilen erfolgt die Biomasseproduktion auf Ackerstilllegungsflächen. Von 1,2 Millionen Hektar Stilllegungsflächen im Jahr 2006 wurden in Deutschland 450.000 Hektar für nachwachsende Rohstoffe genutzt, davon allerdings mit 365.000 Hektar der überwiegende Teil für Raps sowie 41.000 Hektar für Mais und 31.000 Hektar für Weizen (7, 10).

Probleme und Interessenskonflikte

Zwar eröffnet der Anbau von Biomasse Chancen wie z. B. die Weiterbewirtschaftung von Grenzertragsstandorten, Nutzung des Aufwuchses von Pflegeflächen und Etablierung „neuer“, extensiver Anbauformen wie z. B. von Agroforstsystemen. Doch in manchen Regionen kommt es bereits jetzt schon zu Konflikten um Flächenressourcen und Funktionsansprüchen, das heißt zwischen Energie-, Nahrungs- und Futtermittelproduktion und Belangen des Ressourcen- und Naturschutzes. Die folgenden möglichen Konfliktfelder müssen adressiert werden, damit die energetische Biomasseproduktion nicht schon bald als



ein weiteres Menetekel verfehlter Agrar- und Gesellschaftspolitik gesehen wird (5, 8, 15, 3, 10, 11):

Verengung der Fruchtfolgen: Da einige wenige Kulturen – insbesondere Mais – in der Biogasnutzung eine besonders hohe Energieausbeute erbringen, erhöht sich deren flächenmäßiger Anteil gegenüber anderen Feldfrüchten.

Erhöhter Pflanzenschutzmitteleinsatz durch Zunahme des Schädlingsbefalls und Krankheitsdrucks: Aufgrund der Verengung der Fruchtfolgen und der Konzentration auf einige wenige Fruchtarten ist eine Zunahme des Befallsrisikos durch Schädlinge und Krankheiten vorprogrammiert. Es kann weiterhin davon ausgegangen werden, dass die gesellschaftliche Ablehnung von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen kaum Bestand haben wird, wenn diese zur Energienutzung angebaut werden.

Flächen- und Nutzungskonkurrenzen mit dem Naturschutz: Durch die Möglichkeit, NawaRos auf Stilllegungsflächen anzubauen, gehen diese Flächen für integrierte Naturschutzziele verloren. Beim Schreiben dieses Aufsatzes wurde beschlossen, dass für 2008 die obligate Flächenstilllegung aufgegeben wird. Extensivflächen und Strukturelemente, die auf diesen Flächen entstanden waren, werden wieder in eine intensive Nutzung genommen. Weiterhin verlieren aufgrund der hohen Deckungsbeiträge der NawaRos Agrarumwelt- und Vertragsnaturschutzprogramme an Attraktivität.

Flächen- und Nutzungskonkurrenzen mit der Viehhaltung: Da die Betreiber von Biogasanlagen bereit sind in der Lage sind, langfristig hohe Pachtpreise zu zahlen, gehen diese Flächen viehhaltenden Betrieben verloren. Dieser Verlust an Flächen kann für extensiv arbeitende Betriebe mit einem hohen Flächenbedarf existenzbedrohend sein. Artenreiches Grünland geht weiterhin durch erhöhte Schnitthäufigkeit, Gülldüngung, mineralische Düngung und Gärrestausbringung verloren oder wird zu Gunsten von Acker umgebrochen.

Veränderte Erntetermine: Aufgrund der veränderten Erntetermine z. B. bei der Ernte von Grünroggen oder der Zweikulturnutzung ist die Aussamung von Ackerwildkräutern erschwert, auch die Populationen von Niederwild und bodenbrütenden Feldvogelarten werden beeinträchtigt.

Defizite in den Humusbilanzen: Durch die Entnahme der ganzen Pflanze für Ganzpflanzensilage und Ausbringung der Gärreste auf anderen als den Entnahmeflächen (insbesondere bei Zulieferung für große NawaRo-Anlagen ohne Kreislaufwirtschaft) können Humusbilanz, Bodenstruktur und Edaphon negativ beeinträchtigt werden.

Erhöhung der Bodenerosion: Mit dem wachsenden Flächenanteil von Mais, der zunehmend auch auf subop-

timalen Standorten angebaut wird, verschärft sich je nach Hangneigung und Bodenbeschaffenheit die Problematik der Bodenerosion mit ihren negativen Auswirkungen auf angrenzende Ökosysteme.

Bereits die klassischen Interessensfelder (land- und forstwirtschaftliche Urproduktion) führten zu ständigen Allokationskonflikten von Flächen im ländlichen Raum; diese werden nun durch die Biomassewirtschaft noch verstärkt. Im Detail wird deutlich, dass praktisch jede einzelne Fläche mit einem Vielfachen an Funktionszuordnungen belegt ist, die sich in Teilen ergänzen, die aber auch in Konkurrenz zueinander stehen. Als Beispiele sind zu nennen: Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete, diverse Schutzwaldgebiete (Wasser, Luft, Erosion, Erholung), Naturparke, Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete, NATURA 2000-Gebiete (FFH- und SPA-Gebiete), Vorranggebiete für Landwirtschaft, Rohstoffnutzung und Forstwirtschaft, Entwicklungsgebiete aus der Flächennutzungsplanung und vieles mehr. Schon mehren sich Anzeichen, dass nicht die Technik, sondern die Nutzungskonkurrenzen um die verfügbare Biomasse limitierend sind.

In diesem Themenfeld ist dringender Handlungsbedarf gegeben. Als Minimalziel ist zumindest zu fordern, dass für Schutzgebietskulissen über entsprechend angepasste gesetzliche Förderinstrumente ein möglichst naturverträglicher Anbau von Biomasse befördert werden sollte. Ressourcen- und naturschutzverträgliche Optimierungen sind weiterhin über die Ausgestaltung der EEG-Vergütungsstruktur, gestaffelte monetäre Anreize beim Anbau von NawaRos auf Stilllegungsflächen über Fruchtfolgenausdehnung oder der Integration von Buntbrachen und der Höhe der Energiepflanzenprämie vorstellbar.

Vielleicht aber sind schon im kommenden Jahr wieder manche der hier entwickelten Hypothesen Makulatur: Nimmt man die aktuellen Marktpreise für Getreide und Mais als Basis, werden schon im kommenden Jahr eher weniger als mehr Energiepflanzen angebaut. Insbesondere Biogasanlagen, die stark auf Anbaucontracting angewiesen sind, dürften vor großen finanziellen Problemen stehen.

Erneuerbare Energien und Regionalwirtschaft

Nach den Prämissen der verschiedensten energiewirtschaftlichen Szenarien auf EU-, Bundes- und auf Landesebene kann die Zukunftsfrage von energieressourcenarmen Ländern wie Deutschland langfristig nur in folgenden Handlungsfeldern gelöst werden: Effizienzsteigerung, Energieeinsparung, Übergang auf Erneuerbare Energien und vor allem in der Regionalisierung

der Energieproduktion. Generell muss die Entwicklung dahin gehen, dass in Zukunft Strom und Wärme in kleineren Anlagen dezentral und verbrauchernah erzeugt werden. Doch bislang ist in unserem zentralisierten Energiemarkt die Angebotsseite durch ein Anbieter-Oligopol ohne echte Konkurrenz geprägt (4). Erneuerbare Energien bieten jetzt die Chance, über eigenständige Regionalentwicklung endogen die starren Grenzen zwischen Verbrauchern und Produzenten im Energiebereich zu durchbrechen (12). Die positiven Argumente sind:

- Regionalisierung von Finanzströmen (Begrenzung des Kapitalabflusses für den Energiekauf, Kapitalbereitstellung für unternehmerisches Investment, Kapitalerträge verbleiben regional und stehen dem Wirtschaftssystem wieder zur Verfügung).
- Schaffung von Arbeitsplätzen v.a. im Mittelstand (Entwicklung und Bau von Anlagen, Service, Betrieb, Logistik und Verwaltung, Produktion von Biomasse).
- Entstehung und Verstärkung sich selbsttragender regionaler Wertschöpfungsketten.
- Lokaler und regional positiver Imagefaktor für Kommunen und Investoren.
- Reduktion des energiebezogenen Kaufkraftabflusses.
- Erhöhung der Versorgungssicherheit mit dezentralen Netzstrukturen.
- Ein nicht zu unterschätzender pädagogischer Effekt: Die positive Verbindung von Nutzung und verantwortungsvollem Umgang mit Ressourcen, wenn die Energie vor Ort erzeugt wird.

Zwei Energieproduktionsverfahren treten unter dem Gesichtspunkt der Dezentralität und der Initialisierung regionaler Wirtschafts- und Wertschöpfungsketten besonders heraus: Die solare Produktion von Elektrizität und die Bereitstellung von thermischer Energie aus Biomasse. Die Photovoltaikbranche konnte zwischen 2001 und 2006 ihren Beitrag zur Stromerzeugung um mehr als 1.700 Prozent steigern. Obwohl damit immer noch relativ geringe absolute Strommengen verbunden sind, lässt sich die Energie verbrauchernah und annähernd bedarfsgerecht erzeugen. Im Bereich der Wärmeerzeugung haben biogene Festbrennstoffe, darunter vor allem Holz, eine Ausnahmestellung. Fast 82 Prozent der erneuerbar erzeugten Wärme ist auf sie zurückzuführen (2, 10).

Seit den 1990er Jahren entwickelt sich die Regionalwirtschaft als neuer und bis heute anhaltender Strategieprozess, der sowohl aus Kreisen des Natur- und Umweltschutzes als auch aus zukunftsorientierten unternehmerischen Kreisen Impulse erhält. Klassische Aktionsfelder waren und sind unter anderem Bauernmärkte, Car-sharing-Initiativen, Tauschringe oder alter-

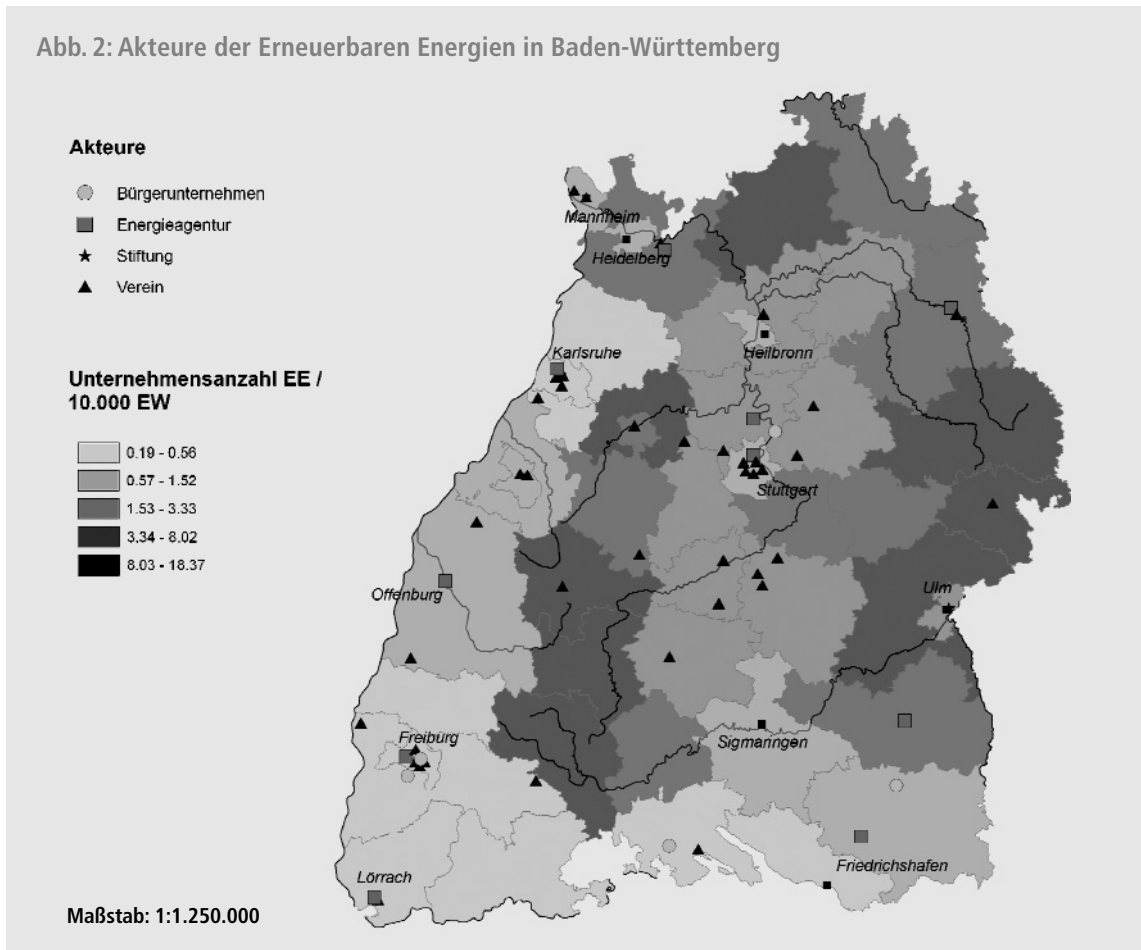
native Kaufhäuser. Vergleichsweise neu sind lokale und regionalwirtschaftliche Aktivitäten im Energiebereich. Damit sind nicht primär die kommunalen energiewirtschaftlichen Versorgungsbetriebe in unterschiedlicher Rechtsform gemeint, sondern die immer vielfältiger werdenden bürgergetragenen, privatwirtschaftlichen Engagements. Ausgangspunkt waren oft *Lokale Agenda 21*-Foren. Mittlerweile erreichen regionalwirtschaftlich ausgerichtete Projekte lokal und regional sogar schon erhebliche ökonomische Bedeutung und dies, obwohl sie den Globalisierungstendenzen von Warenverkehr und Dienstleistungen scheinbar widersprechen. Ausgelöst wurde diese kapitalmobilisierende Bewegung in erster Linie durch das 1999 implementierte Energie-Einspeisegesetz.

Abbildung 2 zeigt Ergebnisse aus dem laufenden Forschungsvorhaben „Regioenergie“ an der Hochschule Rottenburg. Ziel dieses vom BMBF finanzierten Projektes ist die Analyse der Typologie, Struktur und Motivation von Akteuren im Handlungsfeld der regionalen regenerativen Energiewirtschaft (www.regioenergie.net). Abgebildet ist für Baden-Württemberg die ständig wachsende Landkarte mit Akteuren im Handlungsfeld der Erneuerbaren Energien. Betrachtet man insbesondere die hinterlegten Landkreisflächen, so wird deutlich, dass in großen Teilen der ländliche Raum einen sehr viel höheren Pro-Kopf-Besatz an „Erneuerbaren“ Unternehmen aufweist als urban-industrielle Regionen.

Belastbare Kennzahlen gehen davon aus, dass allein im Jahr 2006 Gesamtumsätze aus Errichtung und Betrieb von Anlagen in Höhe von 21,6 Milliarden Euro dem Wirtschaftssektor Erneuerbare Energien zugeordnet werden können, die überwiegend auf kleine und mittlere Unternehmen und das Handwerk fallen. Begründet auf die Entwicklungen der Jahre 2005 und 2006 wird von weiteren jährlichen Steigerungen in einer Größenordnung von rund 20 Prozent ausgegangen (2).

Trotz dieser erfreulichen Entwicklung ist festzustellen, dass die gewaltigen Potenziale im Bereich der regionalisierten, regenerativen Energieproduktion bislang noch völlig unzureichend erschlossen werden können. Ein Hauptgrund liegt sicherlich in der Blockadehaltung der etablierten Energiewirtschaft. Während also die politische Großwetterlage über alle Parteien hinweg den Ausbau der Erneuerbaren Energien fordert, ist gleichzeitig festzustellen, dass die zu lösende energetische Zukunftsfrage bislang weitgehend von einer extrem heterogenen unternehmerischen Gemengelage geschultert wird. Diese ist neben Attributen des Idealismus auch zunehmend von „Goldgräbermentalität“ charakterisiert. Dringend muss daher debattiert werden, welches geeignete ökonomische Modelle sind, um die sinnvolle Regionalisierung der Erneuerbaren Energien weiter voranzu-

Abb. 2: Akteure der Erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg



bringen und vor allem auf eine andere Skalenebene hinsichtlich Produktion und Wertschöpfung zu bringen.

Ein Projekt mit Beispielcharakter ist die Geschichte der Firma Solarcomplex in Singen im Landkreis Konstanz. Entstanden im Jahr 2000 als ein bescheidenes Projekt zur Realisierung von bürgerfinanzierten Photovoltaik-Dachanlagen, erfolgte im Jahr 2007 die Umwandlung in eine nichtbörsennotierte AG. Diese Neustrukturierung des anfänglich als GmbH mit weiteren Kommanditgesellschaften gestarteten Unternehmens war dem enormen Wachstum geschuldet. Die Philosophie der Versorgung mit Energie auf Basis regionaler regenerativer Energieträger für den westlichen Bodenseeraum wird aber konsequent fortgesetzt. Mittlerweile betreibt die AG ganze Nahwärmenetze, bewirtschaftet Wasserkraftanlagen und ist im Energiecontracting mit Holzheizungen tätig (www.solarcomplex.de).

Doch auch zum wünschenswerten Wirtschaftsmodell der Regionalwirtschaft müssen die bereits angedeuteten Konkurrenzen bei der Biomasse-Primärproduktion diskutiert werden. Denn diese können sich auf der Basis von „Value-Chain-Betrachtungen“ fortsetzen und

verstärken. Das bedeutet konkret, dass ganze Wertschöpfungsketten miteinander in Konkurrenz treten und sich erhebliche volkswirtschaftliche Rückkopplungen ergeben können. Dies war in den beiden vergangenen Jahren besonders beim Holz zu beobachten, wo mehrere auf Holz basierende Wirtschaftscluster (z. B. Papier, Verpackungen, Holzverbundwerkstoffe, Spanplatten, Möbelindustrie) schon von Versorgungsproblemen sprachen.

Fazit

Mit dem ökonomischem Erfolg der Erneuerbaren Energien und speziell der energetischen Biomasse-Produktion ändern sich die Rahmenbedingungen im land- und forstwirtschaftlichen Sektor rapide. Fehlentwicklungen gilt es zu korrigieren. Dazu gehört der Bau großer Energieanlagen auf Biomasse-Basis mit geringem regionalökonomischen Bezug, aber hohem Konkurrenzpotenzial um knapper werdende Flächenressourcen. Sonst besteht die Gefahr, dass sich Verteilungskonflikte um Energie-

ressourcen von der globalen auf die regionale Ebene verlagern. Dazu gehört auch eine transparentere Regional- und Förderpolitik, in der sich die bunte und vielfältige Gemengelage der unterschiedlichen Funktionen an den ländlichen Raum wiederfinden sollte.

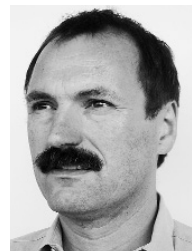
Literatur

- (1) Bundesamt für Bauwesen u. Raumordnung (BBR): Bioenergie – Zukunft für ländliche Räume. Informationen zur Raumentwicklung Heft 1/2, 2006.
- (2) Bundesumweltministerium (Hrsg.): Entwicklung der Erneuerbaren Energien im Jahr 2006. Berlin 2007 (http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_zahlen_2006_dt_pdf.pdf – 25.09.2007)
- (3) Deutscher Rat für Landschaftspflege (DRL): Die Auswirkungen erneuerbarer Energien auf Natur und Landschaft. Gutachterliche Stellungnahme und Ergebnisse des gleichnamigen Symposiums vom 19./20. Oktober 2005 in Berlin. Meckenheim (DCM) 2006.
- (4) Ökoinstitut: F+E-Vorhaben Endbericht: Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse, Darmstadt, Berlin, Oberhausen, Leipzig, Heidelberg, Saarbrücken, Braunschweig, München (2004).
- (5) IFEU und IUS: Naturschutzaspekte bei der Nutzung erneuerbarer Energien. –Abschlussbericht des F+E-Vorhabens mit Förderung des BMU, Heidelberg/Potsdam 2004.
- (6) Leible, L., Kälber, S., Kappler, G., Lange, S., Nicke, E. & Fürniss, B.: Energiebereitstellung aus biogenen Reststoffen und Abfällen in Deutschland – eine Perspektive. In: Müll-Handbuch (Hrsg. Bilitewski, B., Schnurrer, H., Zeschmar-Lahl, B.). Berlin 2006.
- (7) Naturschutzbund Deutschland (NABU): Bioenergie gewinnen und Biodiversität erhalten – geht das? Materialien. Berlin, Stuttgart 2007.
- (8) Rode, M., Schneider, C. Ketelhake, G. und Reissauer, D.: Naturschutzverträgliche Erzeugung und Nutzung von Biomasse zur Wärme- und Stromgewinnung. BfN-Skripten 136, Bonn 2005.
- (9) Rösch, C., Raab, K., Skarka, J. und Stelzer, V.: Energie aus dem Grünland – eine nachhaltige Nutzung. -Wissenschaftliche Berichte des Forschungszentrums Karlsruhe (FZKA) 7333. Karlsruhe 2007.
- (10) Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU): Klimaschutz durch Biomasse – Sondergutachten, Berlin 2007.

- (11) Schultze, C. und Käppel, J.: Gebietskulissen für den Energiepflanzenanbau. Naturschutz u. Landschaftsplanung 39 (9), 2007, S. 269–272.
- (12) Tischer, M., Stöhr, M., Lurz, M. und Karg, L.: Auf dem Weg zur 100 %-Region – Handbuch für eine nachhaltige Energieversorgung von Regionen. B.A.U.M. Consult, München 2006.
- (13) Voegelin, D.: Bioenergie in Hessen. Eine Untersuchung der Flächenpotenziale in land- und forstwirtschaftlicher Nutzung. Studie im Auftrag des BUND LV HESSEN, Frankfurt a. M. 2005.
- (14) Wolf, F.: Biomasse in Baden-Württemberg – ein Beitrag zur wirtschaftlichen Nutzung der Ressource Holz als Energieträger. Karlsruhe 2004.
- (15) WWF: Sustainable Standards for Bioenergy. Berlin 2006.

Autoren

Prof. Dr. Rainer Luick
Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg



Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg
Schadenweilerhof
72108 Rottenburg
E-Mail: luick@hs-rottenburg.de

Bene Müller
Vorstand Solarcomplex AG



Ekkehardstr. 19
78224 Singen
E-Mail: box@solarcomplex.de

Dipl. Geograph Jan Springorum
Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg



Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg
Schadenweilerhof
72108 Rottenburg
E-Mail: iaf@hs-rottenburg.de