

Hartwig Irps, Braunschweig

Erneuerbare Energie in Land- und Forstwirtschaft

Prognosen über die Energieversorgung der Zukunft sagen übereinstimmend eine stark zunehmende Bedeutung der „Erneuerbaren Energien“ voraus [1]. Die Land- und Forstwirtschaft sollte verstärkt umweltneutrale Energien in ihren Produktionsverfahren einsetzen und „Erneuerbaren Energien“ als Produkt dem Markt zur Verfügung stellen. In diesem Beitrag werden bedeutende „Erneuerbare Energien“ kurz erläutert, das neue Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erwähnt und auf die elektrische Energie im Verbundnetz eingegangen. Erneuerbare Energien werden im hohen Maße von der Bevölkerung akzeptiert, sie sind unerschöpflich, an vielen Orten nutzbar und sie schaffen mit den benötigten Techniken zur Energietransformation weltweit Arbeitsplätze.

Dr. Hartwig Irps ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig.

Schlüsselwörter

Erneuerbare Energie, Solararchitektur, Windenergie, Wassenergie, Biomasse, Erneuerbare-Energien-Gesetz der Bundesrepublik Deutschland

Keywords

Renewable energy, solar architecture, wind energy, water energy, biomass, law on renewable energy of the Federal Republic of Germany

Literaturhinweise sind unter LT 00409 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

Die geringe Energiedichte der „Erneuerbaren Energien“ gegenüber fossilen Energieträgern erfordert große Flächen zum Konzentrieren dieser Energien. Große energetische Anlagen für Biomasse, Wasserkraft, Windkraft, Solarelektrik oder Solarthermie erfordern deshalb heute hohe finanzielle Investitionen. Der noch zu hohe Preis der Anlagen wird derzeit durch die geringe Stückzahl verursacht. Es sollte aber hervorgehoben werden, dass der Preis für fossile und atomare Energien die gesellschaftlichen finanziellen Aufwendungen für Umwelt- und Gesundheitsschäden nicht einschließt. Würde man sie berücksichtigen, wären die umweltneutralen „Erneuerbaren Energien“ wettbewerbsfähig. Die Energiepolitik der Bundesregierung hat zum Ziel, mit Fördermaßnahmen in den nächsten Jahrzehnten das solare Zeitalter zu realisieren.

Solararchitektur

Der Nutzungszweck von baulichen Anlagen gibt vor, wieweit Strahlungsenergie durch architektonische Maßnahmen mit einbezogen werden kann. Die passive Nutzung der Sonnenenergie erfolgt durch die Strahlung, die in das Innere der baulichen Anlage einfällt und die Räume erwärmt, aber auch durch die Strahlung, die von außen Wände, Böden und Mauern erwärmt. Die aktive Nutzung in Form der Solarthermie (Sonnenkollektoren) ist die Beheizung der Wohn- und Wirtschaftsräume und die Nutzung der Wärme für Verfahrensprozesse, im einfachsten Fall für die Brauchwassererwärmung. Aufwendiger und teurer ist die Solarelektrik (Photovoltaik-Module) zur Energietransformation von Sonnenenergie in elektrische Energie. Ein Beispiel für eine zukunftsgerichte bauliche Gestaltung eines Milchviehstalles mit der Erfüllung der tierischen und energetischen Anforderungen wurde bereits vorgestellt [2].

Die globale Sonneneinstrahlung setzt sich aus direkter Strahlung, die leicht mit einer Linse konzentriert werden kann, und indirekter Strahlung zusammen. Konzentrierende Kollektorsysteme sind dort sinnvoll, wo eine hohe direkte Sonneneinstrahlung – etwa in südlichen Regionen – vorhanden ist und deshalb der Kollektor oder der Brennpunkt

nachjustiert werden müssen. In unseren nordeuropäischen Breiten mit überwiegend diffuser Sonnenstrahlung sind bevorzugt Sonnenkollektoren oder Photovoltaikmodule einzusetzen. Zum Süden ausgerichtete Flächen – das Dach eines Stallgebäudes – sollten eine Neigung von rund 30 Grad haben. Nachführsysteme sind technisch aufwendig und lohnen sich deshalb in der Regel nicht. Der Verlust an Strahlungsenergie während des Sonnen-Tagesganges ist kostengünstiger über zusätzliche Flächen zu kompensieren.

Solararchitektur berücksichtigt bei der Gebäudeplanung die Gebäudeoberfläche im Verhältnis zum Gebäudevolumen, den jahreszeitlichen Sonnenstand unter Einbeziehung von Schattenspendern und Windschutzmaßnahmen, eine zweckdienliche Ausrichtung der Gebäude zur Sonne mit einer für den Nutzungszweck optimierten Wärmedämmung der Mauern und Fensterflächen.

Wind- und Wasserkraft

Wind- und Wasserkraft sind traditionell die Energiequellen, die von der Land- und Forstwirtschaft und dem nachfolgenden Gewerbe (Mühlen) seit Jahrhunderten genutzt werden. Heute werden bevorzugt Anlagen zur Bereitstellung elektrischer Energie gebaut. Beindruckend ist die langjährige Zuverlässigkeit der Wasserkraftanlagen. Ihre Wirkungsgrade bei der Energietransformation von Primärenergie zu Nutzenergie sind die höchsten überhaupt. Einzelne Windkraftanlagen oder Windparks sind bereits zu einer neuen Einkommensquelle für Landwirte geworden. Obwohl nach dem Baugesetzbuch die „Erforschung, Entwicklung oder Nutzung der Wind- oder Wasserenergie“ (BGB § 35, Absatz 1,7; seit 1.1.1997) im Außenbereich zulässig ist, wird die Windenergie durch regionale Raumordnungsprogramme auf Gemeindeebene durch Ausweisung von Vorrangstandorten – häufig mit restriktiven Bauauflagen versehen – lokalisiert. Ausserhalb dieser Gebiete sind raumbedeutsame Windenergieanlagen und Windparks zunächst ausgeschlossen. Land- und forstwirtschaftliche Betriebe sind naturgemäß im Außenbereich zulässig. Eine Genehmigung jedoch in anderen planungsrechtlichen Gebieten ausserhalb der Windenergie-Vorrangstandorte – etwa auf landwirtschaftlichen Hofanlagen – unterliegt der Einzelbetrachtung der Baubehörde. Die Genehmigungshöhen beziehen sich auf die Gesamthöhe, also der Turmhöhe plus Rotorflügelänge. Inwieweit Freistellungen für zukünftige Geräte zur erneuerbaren Energietransformation bestehen, muss anhand der unterschiedlichen Landesbauordnungen geklärt werden. Hilfreich kann für kleine Windenergieanlagen

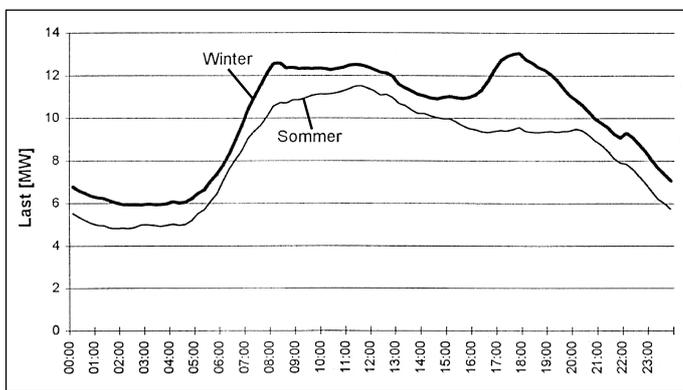


Bild 1: Typischer Lastgang der Stromversorgung in Eckernförde (Mo. – Fr.), Quelle: Energiestiftung Schleswig-Holstein, Kiel, 10/1997

Fig. 1: Typical load of 24 hours current supply from Monday to Friday in Eckernförde; Source: Energy Foundation Schleswig-Holstein, Kiel, 10/1997

gen die Antennenverordnung bis zur Höhe von 10 m sein.

Die Genehmigungen von neuen Wasserkraftanlagen werden in der Regel im Rahmen der vorhandenen Wasserrechte vergeben. Genehmigungen und Bewilligungen für Wasserkraftanlagen in den zunehmend von den Landes-Umweltministerien ausgewiesenen Flora-Fauna-Habitat-Gebieten (FFH) erschweren die Nutzung der Wasserkraft. Mit Innovationen in der Turbinentechnologie könnte hier in Zukunft eine genehmigungsfähigere Technologie zur Verfügung stehen.

Biomasse

Biomasse ist die durch Pflanzen und Tiere anfallende organische Substanz. Für die energetische Nutzung wird derzeit eine noch im Entwurf befindliche Biomasseverordnung verfasst. Sie wird regeln, welche Brennstoffe, technische Verfahren und Umweltauflagen für Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Biomasse in den Anwendungsbereich des EEG-Gesetzes fallen werden. Für die Land- und Forstwirtschaft wird sich ein breites Betätigungsfeld ergeben. Energiepflanzen, land- und forstwirtschaftliche sowie gartenbauliche Abfälle und Nebenprodukte, Bioabfälle aus der Holzbe- und -verarbeitung und Landschaftspflege, Biogas aus anaerober Vergärung, Gas aus der Vergasung von Biomasse und Äthanol oder Methanol werden dazu gehören, soweit auch sie unter Einsatz von Biomasse erzeugt wurden.

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG-Gesetz)

Das Gesetz für den Vorrang "Erneuerbarer Energien" vom 29. März 2000 [4] wurde vom Deutschen Bundestag mit Zustimmung des Bundesrates mit der Zielsetzung erlassen, im Interesse des Klima- und Umweltschutzes eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen und den Beitrag der "Erneuerbaren Energien" an der Stromversorgung deutlich zu erhöhen, um entsprechend den Zielen der Europäischen Union und der Bundesrepublik Deutschland den Anteil der "Erneuerbaren Energien" am

gesamten Energieverbrauch bis zum Jahr 2010 mindestens zu verdoppeln.

Im Anwendungsbereich des Gesetzes wird die Abnahme und Vergütung von Strom, der ausschließlich aus Wasserkraft, Windkraft, solarer Strahlungsenergie, Geothermie, Deponiegas, Klärgas, Grubengas oder aus Biomasse gewonnen wird, durch Elektrizitätsversorgungsunternehmen, die für die allgemeine Versorgung Stromnetze betreiben (Netzbetreiber), geregelt. Die Netzbetreiber sind verpflichtet, Anlagen "Erneuerbarer Energien" an ihr Netz anzuschließen und nach dem Gesetz zu vergüten. In Betrieb genommene Anlagen werden allerdings nur für einen Zeitraum von 20 Jahren durch das EEG-Gesetz gefördert.

Umweltbelastung durch Optimierung von Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie

Mit Ausnahme von kleinen Energiespeichern muss elektrische Energie in dem Moment verbraucht werden, in dem sie bereitgestellt wird. Nicht abgenommene elektrische Energie ist vergeudet und stellt eine Umweltbelastung ohne Gegenwert dar. Wunschgemäß soll elektrische Energie dem Verbraucher uneingeschränkt zu jeder Tageszeit zur Verfügung stehen, was nur durch Überkapazitäten erreicht werden kann. Dieser Tatbestand findet derzeit in Politik und Wirtschaft nur eine geringe Beachtung. Dies wird sich ändern, wenn die wirklichen Kosten der Energietransformation dem Verbraucher in Rechnung gestellt werden. Es ist ratsam, dass diese Thematik vorausschauend in Forschungsanstalten bearbeitet wird.

Die Förderung "Erneuerbarer Energien" durch das EEG-Gesetz bezieht sich auf Mindest-Vergütungspreise je eingespeister Kilowattstunde und nicht auf höhere Vergütungen zu Spitzenlastzeiten. In einer Studie über die Möglichkeit zur kostenorientierten Strompreisbildung, erstellt von der Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung Kiel [3], wurde untersucht, ob durch Zusatzinformationen an der Steckdose über die augenblickliche Preisbildung des Stromes eine Rückwirkung auf das Verbrauchsverhalten erfolgt mit einer er-

wünschten besseren Auslastung der im Verbundnetz bereitgestellten elektrischen Energie. Eine Stromwertampel an der Steckdose zeigte den aktuellen Strompreis in neun Preisbereichen mittels roten, gelben und grünen Leuchtdioden an. Das Bild zeigt einen typischen Lastgang der Stromversorgung in Eckernförde von Mittwoch bis Freitag ausserhalb des Versuches. Dabei ist der Verbraucher bereit, Geräte bevorzugt in kostengünstigen Zeiten zu betreiben.

Verkaufter Strom in Spitzenlastzeiten wird von den Netzbetreibern höher vergütet. Hier könnte eine Marktnische für land- und forstwirtschaftliche Betriebe entstehen. Allerdings müssten die Betriebe dann zu Spitzenlastzeiten eine vertragsgemäß definierte garantierte Menge elektrischer Energie in das öffentliche Netz einspeisen. Gefordert ist hier die multivalente Kombination von vorrangig "Erneuerbaren Energien", auch in Kombination mit herkömmlichen Energieträgern zur Überbrückung nicht zu vermeidender Energiesenken. Wird kein elektrischer Energiespeicher im System vorgehalten – sie sind in der Regel teuer und wartungsanfällig – bleibt für die Land- und Forstwirtschaft die Energiebereitstellung über die potenzielle Energie. Solche noch zu entwickelnden Systeme haben die Pumpspeicherkraftwerke zum Vorbild. Ausserhalb der vertragsbedingten Spitzenlastzeiten mit seinen wesentlich höheren Vergütungssätzen würde dann die eingespeiste elektrische Energie mindestens nach dem EEG-Gesetz bezahlt werden. Da land- und forstwirtschaftliche Betriebe dezentral verteilt sind, können sie auch zur Stabilisierung der Netzspannung an den Enden der Stromleitungen beitragen. Dieses ist an sich schon ein Argument für die Bereitstellung elektrischer Energie in Spitzenlastzeiten ausserhalb von Ballungszentren, somit im ländlichen Raum.

Ausblick

Es ist möglich, dass die Land- und Forstwirtschaft nicht nur mit einzelnen Betrieben, sondern in ihrer Gesamtheit einen energetischen Beitrag leisten kann. Heutige betriebswirtschaftliche Modelle, entwickelt in einer Zeit des energetischen Überflusses, sind dahingehend zu überprüfen, ob sie noch über die Mitte dieses Jahrhunderts zukunftsfähig sein können. Eine ökologisch orientierte Landwirtschaft mit nachhaltigen Produktionsmethoden bei minimiertem Energieeinsatz und Energiebereitstellung aus erneuerbaren Quellen scheint eine zukunftsfähige Variante zu sein. Somit sollte in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts jeder landwirtschaftliche Produktionszweig auf die optimale Nutzung erneuerbarer Energien umgestellt werden [1].