
Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Ökostromförderung in Österreich¹

Hans-Joachim Bodenhöfer, Norbert Wohlgemuth, Markus Bliem,
Anneliese Michael, Klaus Weyerstraß

1. Die Österreichische Einspeiseregulung

Im Zuge der Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes erfolgte in Österreich auch eine Neugestaltung der Förderaktivitäten des Bundes zum Ausbau erneuerbarer Energieträger. Mit dem Inkrafttreten des Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetzes (EIWOG) im Jahr 1998 wurde eine Abnahmepflicht für Strom aus erneuerbaren Energieträgern durch Betreiber von Verteilernetzen in Verbindung mit festgelegten Mindesteinspeisetarifen eingeführt. Umfassende Novellierungen des EIWOG im Jahr 2001 durch das Energieliberalisierungsgesetz² sowie im Jahr 2002 durch das Ökostromgesetz³ führten zu einer stufenweisen Anpassung der Ökostromförderung an neue Rahmenbedingungen und Zielsetzungen, wobei jedoch am Instrument der Einspeiseregulung festgehalten wurde.⁴

Das Ökostromgesetz in seiner aktuellen Fassung definiert das Ziel, den Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoinlandsstromverbrauch von 70% (1997) auf 78,1% im Jahr 2010 zu steigern. Der im Gesetz angegebene Referenzwert von 78,1% für die inländische Stromproduktion aus erneuerbaren Energieträgern soll mit 62% aus Großwasserkraft, 9% aus Kleinwasserkraft, 4% aus Ökostromanlagen und 2-3% aus sonstigen erneuerbaren Energieträgern, die keine Förderung erhalten, erreicht werden. Auf Grundlage des Ökostromgesetzes wird vom zuständigen Bundesminister eine Einspeisetarif-Verordnung⁵ erlassen, welche u. a. die Festsetzung der Preise für die Abnahme elektrischer Energie aus Ökostromanlagen festlegt. Weitere Eckpunkte des Ökostromgesetzes sind:

- eine Abnahme- und Vergütungspflicht für Stromversorger;
- der Einspeisetarif gilt im Regelfall dreizehn Jahre ab Inbetriebnahme der Anlage, um einen ausreichenden Vertrauensschutz für Neuinvestitionen zu gewährleisten;
- eine Belastungsobergrenze der Stromverbraucher, um den Finanzierungsaufwand zu kontrollieren.
- Der Förderungsaufwand wird durch Stromhändler und Endverbraucher finanziert.

2. Volkswirtschaftliche Effekte der Ökostromförderung

Die mit der Förderung des weiteren Ausbaus alternativer Energien verbundenen Wirkungen lassen sich in Investitions-, Betriebs- und Verdrängungseffekte gliedern. Zunächst lösen Investitionen in Erzeugungskapazitäten über die damit verbundene Nachfrage nach Sachgütern und Dienstleistungen direkte volkswirtschaftliche Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte in den betroffenen Wirtschaftssektoren aus. Direkte volkswirtschaftliche Effekte gehen von Investitionen in Güter und Dienstleistungen aus, die unmittelbar mit der Errichtung (Planung, Finanzierung, Bau etc.) einer Ökostromanlage in Zusammenhang stehen.

Eine hoch entwickelte Volkswirtschaft ist von einer vielfältigen sektoralen Verflechtung und durch weitgehende Arbeitsteilung gekennzeichnet. Daher induziert ein Nachfrageimpuls über die Vorleistungsverflechtung zusätzlich indirekt Wertschöpfung und Beschäftigung. Die Nachfrage nach Vorleistungen löst in den betroffenen Sektoren zusätzliche Produktion und Beschäftigung aus und zieht weitere Vorleistungsbezüge nach sich. Eine höhere Beschäftigung und ein höheres Einkommen führen zu mehr Konsumausgaben und lösen damit wiederum sekundäre oder multiplikative Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte aus.

Von Investitionen in die Errichtung von Ökostromanlagen profitieren somit über die Produktionsverflechtung der Wirtschaft auch solche Wirtschaftsbereiche, die nicht unmittelbar mit der Planung und Errichtung von Ökostromanlagen in Zusammenhang stehen. Wesentlich ist, dass Investitionseffekte nur einmalig, d. h. zum Zeitpunkt der Errichtung einer Ökostromanlage auftreten.

Mit dem Betrieb einer Ökostromanlage sind über die gesamte Laufzeit (spezifische Lebensdauer) der Anlage ebenfalls Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte verbunden. Neben notwendigen Wartungs- und Reparaturarbeiten ist vor allem die Erbringung von Dienstleistungen für Verwaltung, Versicherung etc. von Bedeutung. Erfolgt die Stromerzeugung unter Verwendung von Brennstoffen (z. B. Biomasse-Anlagen), hängen die Betriebskosten primär von den entsprechenden variablen Kosten, d. h. den verwendeten Brennstoffen und den Brennstoffpreisen sowie von der effektiven jährlichen Betriebszeit (Volllaststunden) ab. Für Verbrennungsanlagen ist daher charakteristisch, dass die Summe der Betriebskosten über die Anlagenlebensdauer erheblich über den einmalig auftretenden Investitionskosten liegt. Für die Berechnung der Betriebseffekte sind folglich jene Wirtschaftssektoren von besonderem Interesse, die für die Brennstoffgewinnung bzw. -aufbereitung verantwortlich sind. Windkraft, Photovoltaik oder Kleinwasserkraftanlagen weisen im Unterschied dazu einen hohen fixen Betriebskostenanteil auf. Analog zum Investitionseffekt setzt sich auch der Betriebseffekt aus direkten und indirekten

volkswirtschaftlichen Effekten zusammen, da über die Vorleistungsverflechtung auch solche Sektoren Sachgüter und Dienstleistungen zuliefern, die nicht unmittelbar mit dem laufenden Betrieb der Anlagen in Zusammenhang stehen. Ebenso spielen die sekundären Effekte eine Rolle, die aus der Konsumnachfrage der zusätzlich Beschäftigten resultieren.

Die positiven Investitions- und Betriebseffekte bilden zusammen den Bruttoeffekt der Förderung alternativer Energien. Durch die Förderung der Erzeugung alternativer Energie werden die Endverbraucher jedoch mit höheren Stromkosten belastet, was mit einem Einkommensentzugseffekt verbunden ist. Den positiven Nachfrageimpulsen durch die Errichtung und den Betrieb von Ökostromanlagen stehen somit negative Nachfrageeffekte auf Grund der Subventionierung von Ökostrom über höhere Preise gegenüber. Dieser Einkommensentzugseffekt kann aus den geltenden Vergütungssätzen, der Energieproduktion und dem Marktpreis für Strom abgeschätzt werden (die Differenz zwischen dem Vergütungssatz und dem Marktpreis für konventionell erzeugten Strom wird mit dem Ökostromvolumen multipliziert). Die Kosten der Ökostromförderung werden von den Verbrauchern (Unternehmen und private Haushalte) entsprechend ihrer Anteile am Stromverbrauch getragen. Vereinfachend kann angenommen werden, dass die betroffenen Unternehmen die Mehrbelastungen letztendlich auf die Güterpreise abwälzen können und die höheren Stromkosten damit von den Konsumenten getragen werden. Auch sinkende Unternehmensgewinne und geringere Kapitalerträge – bei fehlender Überwälzbarkeit der höheren Stromkosten – belasten letztlich die Konsumenten als Eigentümer der Unternehmen. Der Einkommensentzugseffekt kann daher für die private Konsumnachfrage unter Berücksichtigung der Sparquote und unter Anwendung des durchschnittlichen Konsumvektors berechnet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Teil der Konsumnachfrage über importierte Konsumgüter und Dienstleistungen ins Ausland abfließt.

3. Berechnung der Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte

Mit Hilfe der Input-Output-Analyse erfolgte eine Abschätzung der volkswirtschaftlichen Effekte der Ökostromförderung. Dabei stellt sich die Frage, mit welchem Wert der Ökostrom in die Berechnungen eingeht. Diesem Problem widmet sich der folgende Abschnitt.

3.1 Energiewirtschaftlicher Wert von Ökostrom

Der energiewirtschaftliche Wert einer kWh Ökostrom kann nicht in jedem Fall einer kWh konventionell erzeugten Stroms gleichgesetzt werden, da die Produktion und Einspeisung von Strom aus Windkraft- und Photo-

voltaikanlagen nur bedingt planbar ist. Um ein hohes Niveau an Versorgungszuverlässigkeit zu gewährleisten, ist es notwendig, jederzeit zusätzliche Regelleistung bereit zu halten.⁶ Mit steigendem Anteil von Strom aus erneuerbaren Energieträgern an der Gesamtstromproduktion nehmen auch der Bedarf an Reservekapazitäten und die Häufigkeit von Anfahrvorgängen zu.

Im Unterschied zu konventionellen Stromerzeugungstechnologien ist die Nutzung erneuerbarer Energien (insbesondere der Windkraft) stark standortabhängig. Um den Strom zu den Verbrauchszentren zu transportieren, ist ein Netzausbau erforderlich. Dieser löst zwar ebenfalls Investitionseffekte aus, führt aber gleichzeitig zu teils erheblichen Mehrkosten für die Versorgungsunternehmen. Die unbeständige Einspeisung von Ökostrom und die damit einhergehende unstetige Fahrweise konventioneller Kraftwerke führten in der Vergangenheit zu einer steigenden Volatilität des Strompreises und erhöhten die Kosten des Risikomanagements. Bei Biomasse- und Kleinwasserkraftanlagen kann das Problem einer schwankenden Produktion weitgehend vernachlässigt werden.

Ein für den energetischen Wert von Ökostrom zu beachtender Faktor ist die bevorstehende Einführung eines europaweiten Emissionszertifikat-handels. Dadurch wird sich in Zukunft die Erzeugung von Strom aus fossilen Energieträgern verteuern. Durch den Einsatz erneuerbarer Energieträger können diese Mehrbelastungen kompensiert werden. Die Höhe der mit der Einführung der Emissionsrechte verbundenen Zusatzkosten hängt u. a. von der künftigen Preisentwicklung der in den Kraftwerken zum Einsatz kommenden Brennstoffe sowie vom CO₂-Zertifikatspreis ab. Realistischerweise kann davon ausgegangen werden, dass eine Tonne CO₂ zu einem Preis von € 8-10 gehandelt werden wird.⁷

Bei einem Zertifikatsmarktpreis⁸ von € 10 pro Tonne CO₂ und unter der Annahme dass pro Kilowattstunde rund 0,310 kg⁹ CO₂ emittiert werden, würde sich die Herstellung von Strom aus fossilen Energieträgern durch Einführung eines Emissionshandelssystems folglich um 0,3 Cent/kWh verteuern. Die Einspeiseregulierung für Ökostrom kann somit als Ausgleichszahlung interpretiert werden, da mit dieser Energie höhere CO₂-Emissionen im europäischen Kraftwerkspark vermieden werden. Die CO₂-Einsparungen müssen jedenfalls dem energetischen Wert von Ökostrom gutgeschrieben werden.

Durch die Einspeisung von Ökostrom kommt es zur Substitution von konventionell erzeugtem Strom, sodass höheren Kosten für Ökostrom Einsparungen durch einen geringeren Verbrauch konventionell erzeugten Stroms gegenüberstehen. Entsprechend der verwendeten Erzeugungstechnologie (Gaskraftwerke, Kohlekraftwerke, Wasserkraft etc.) kommt es zu einer Einsparung von fossilen Brennstoffen bzw. zu einer generellen Verringerung der variablen Kosten dieser Kraftwerke. Im Verhältnis zum

Subventionsaufwand für Ökostrom sind diese Einsparungseffekte jedoch gering. Zu einer wesentlichen Abschwächung des Einspareffektes führt auch die notwendige Vorhaltung von flexiblen Erzeugungskapazitäten, denn mit zunehmendem Ökostromanteil ist ein tendenziell steigender Bedarf an Regelleistung verbunden.

Durch den Einsatz von Ökostrom können grundsätzlich variable (primär Brennstoffkosten) und fixe Kosten im konventionellen Kraftwerkspark eingespart werden. Auf Grund eines eher geringen Leistungskredites¹⁰ (bei Windkraft und Photovoltaik) ist das Einsparungspotenzial bei den Fixkosten gering. Untersuchungen, bezogen auf den deutschen Kraftwerkspark, zeigen, dass die Einsparungen bei den variablen Kosten zwischen € 21 und € 27 bzw. bei den fixen Kosten zwischen € 3 und € 5 je zusätzlich eingespeister MWh Ökostrom betragen.¹¹ Die tatsächliche Einsparung entspricht allgemein zumindest den variablen Kosten des teuersten in Betrieb befindlichen Kraftwerkes.¹²

Der Wert einer kWh Ökostrom entspricht somit dem aktuellen Marktpreis abzüglich der Zusatzkosten für Regelenergie, Netzausbau etc., mindestens jedoch den eingesparten variablen Kosten im übrigen Kraftwerksbereich.

3.2 Die Ergebnisse

Die Analyse der Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte wird in zwei Schritten durchgeführt. Zuerst wurden die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für eine „Standardanlage“ je Technologie berechnet.¹³ Um die einzelnen Ergebnisse vergleichbar zu machen, werden die Ergebnisse auf eine Energieerzeugung von 2 GWh normiert. Da nach derzeitiger Rechtslage die Einspeisetarife für dreizehn Jahre gewährt werden, sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte sowohl für den Zeitraum der wirtschaftlichen Nutzungsdauer¹⁴ als auch über 13 Jahre separat angegeben.¹⁵

Für die Berechnungen wird unterstellt, dass Anlagenbetreiber auch nach Ablauf der Förderperiode die eine Einspeisevergütung in Höhe der Betriebskosten erhalten, sofern diese über dem Wert des Ökostroms liegen. Dies betrifft sämtliche Technologien mit Ausnahme der Windenergie, der Kleinwasserkraft sowie der Verstromung von Klär- und Deponiegas. Bei den übrigen Technologien fällt auch nach Ende des 13-jährigen ursprünglichen Unterstützungszeitraums ein Einkommensentzugseffekt in Höhe der Differenz zwischen den – verringerten – Einspeisetarifen und dem Wert des Ökostroms an.

Im Hinblick auf die Beschäftigung und die Wertschöpfung ist der Gesamteffekt bei sämtlichen Technologien, mit Ausnahme der Windkraft und Photovoltaik, positiv. Im Bereich der Windenergienutzung überwiegt zu-

Tabelle 1: Beschäftigungseffekte normiert auf Energieerzeugung von 2 GWh in Personenjahren (Vollzeitäquivalente)

	Investitionseffekt einmalig	Betriebseffekt 20 Jahre	Einkommensentzugseffekt 13 bzw. 20 Jahre**	Gesamteffekt	Gesamteffekt nach 13 Jahren
Windkraft	7,3	13,1	-21,6	-1,2	-6,4
Photovoltaik	133,5	25,1	-233,5	-74,9	-77,0
Kleinwasserkraft	17,7	7,4	-2,4	22,8	17,1
Biomasse (Waldhackgut)	15,8	66,2	-65,1	16,8	13,2
Biogas	13,8	134,6	-56,0	92,4	57,7
Biomasse flüssig	16,9	113,5	-36,0	94,4	64,6
Klär-/Deponiegas	10,7	4,2	-9,9	4,9	2,9

** 13 Jahre bei Windkraft, KWKW, Klär- u. Deponiegas; 20 Jahre bei den übrigen Technologien

nächst der einmalige Investitionseffekt. Durch den negativen Einkommensentzugseffekt, der betragsmäßig den positiven Betriebseffekt übersteigt, wird der Gesamteffekt im Zeitablauf immer kleiner und nach einigen Jahren negativ. Nach Ablauf der Subventionierung und nach Wegfall des negativen Einkommensentzugseffekts verbessert sich die Gesamtbilanz wieder.

Abbildung 1 zeigt die über die Zeit kumulierten Beschäftigungseffekte exemplarisch für die Windkraft. Neben dem Gesamteffekt sind auch der Investitionseffekt, der Betriebseffekt und der Einkommensentzugseffekt angegeben. Die senkrechte Linie in der Abbildung verdeutlicht die Situation nach dreizehn Jahren, d. h. am Ende des derzeit gesetzlich fixierten Förderzeitraums.

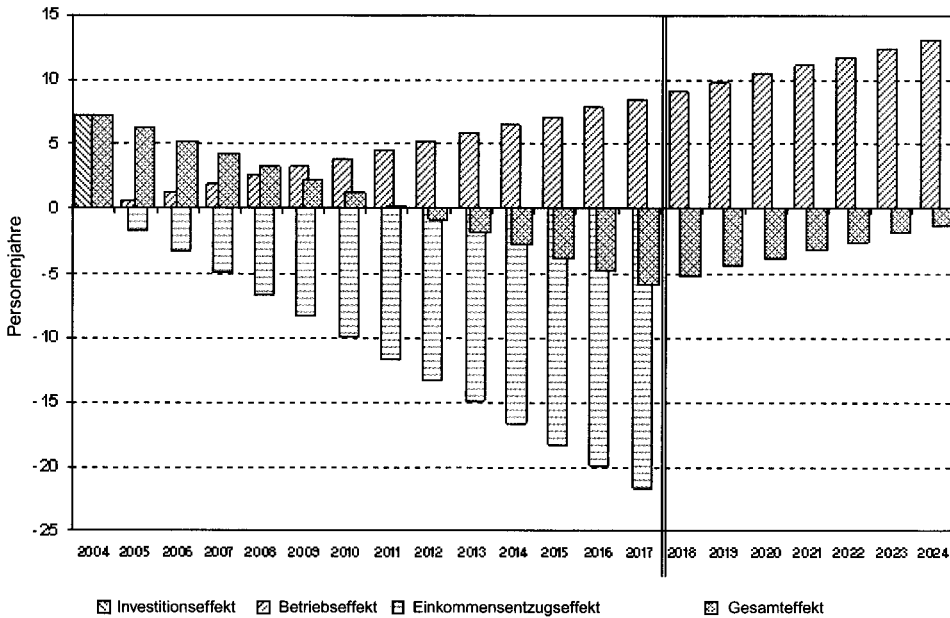
Besonders ungünstig fällt der ökonomische Effekt der Ökostromunterstützung im Bereich Photovoltaik aus. Die Förderung der Errichtung und des Betriebs einer Photovoltaikanlage, die 2 GWh Strom erzeugt, ist auf Grund des Einkommensentzugseffekts einer hohen Förderungsintensität mit einer Reduktion der Beschäftigung in Österreich im Ausmaß von 74,9 Personenjahren verbunden. Im Inland verringert sich die Wertschöpfung durch die Photovoltaikförderung insgesamt um 3,2 Mio. €, während im Ausland per saldo eine positive Wertschöpfung in Höhe von 1,2 Mio. € generiert wird. Die insgesamt negative Bilanz dieser Technologie ist darauf zurückzuführen, dass die Kosten für die Erzeugung von Strom mittels Photovoltaik derzeit weit über dem Marktpreis für Strom liegen. Die damit notwendige hohe Einspeisevergütung führt zu einer erheblichen Reduktion des für den sonstigen Konsum verfügbaren Einkommens der privaten Haushalte. Daraus resultiert ein negativer Einkommensentzugseffekt, der die positiven Auswirkungen, die mit der Errichtung und dem Betrieb der

Tabelle 2: Wertschöpfungseffekte normiert auf Energieerzeugung von 2 GWh (in 1.000 Euro)

	Investitions- effekt einmalig		Betriebseffekt 20 Jahre		Einkommens- entzugseffekt 13 bzw. 20 Jahre**		Gesamteffekt		Gesamteffekt nach 13 Jahren	
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Windkraft	419,8	216,1	735,6	214,7	-1.163,0	-340,1	-7,6	90,7	-299,0	5,7
Photovoltaik	7.722,3	4.146,0	1.681,8	597,3	-12.589,8	-3.547,8	-3.185,8	1.195,6	-3.410,1	1.046,0
Kleinwasserkraft	988,5	386,1	409,1	144,6	-127,6	-37,3	1.270,0	493,4	955,8	387,3
Biomasse (Waldhackgut)	889,1	389,5	3.515,6	703,1	-3.508,3	-1.026,1	896,4	66,5	717,5	127,9
Biogas	771,2	305,5	2.945,2	926,5	-3.018,9	-882,9	697,6	349,0	333,8	219,9
Biomasse flüssig	949,0	398,0	2.635,4	789,2	-1.938,3	-566,9	1.646,1	620,2	1.255,1	499,5
Klär-/Deponiegas	607,6	279,0	231,0	87,2	-533,0	-155,9	305,6	210,3	190,8	169,9

** 13 Jahre bei Windkraft, KWKW, Klär- u. Deponiegas; 20 Jahre bei den übrigen Technologien

Abbildung 1: Kumulierte Beschäftigungseffekte (in Personenjahren – VZÄ) über die Nutzungsdauer für einen normierten Stromertrag von 2 GWh aus Windkraft



Photovoltaikanlage einhergehen, mehr als kompensiert. Da nur ein geringer Teil der Konsumgüter direkt oder indirekt importiert wird, fällt der negative Einkommensentzugseffekt vornehmlich in Österreich an. Aus diesem Grund ist der Wertschöpfungseffekt, der dem Ausland zugute kommt, positiv.

Die Einspeisevergütung für die Stromerzeugung mit Kleinwasserkraftwerken liegt nur wenig über dem in der vorliegenden Studie zugrunde gelegten Marktpreis von 3 Cent/kWh. Daher ist bei dieser Technologie nur eine geringe Subventionierung erforderlich. Folglich fällt der negative Einkommensentzugseffekt kaum ins Gewicht, und der Gesamteffekt ist deutlich positiv.

Auch mit der Stromerzeugung aus Biogas und Biomasse werden insgesamt positive gesamtwirtschaftliche Wirkungen erzielt. Im Fall der Biomasse fallen vor allem die Kosten für den Brennstoff ins Gewicht. Falls sich die Ökostromerzeugung in Zukunft verstärkt auf die Verwertung von Biomasse konzentriert, dürfte die steigende Nachfrage nach Biomasse zu Preiserhöhungen, aber auch zu steigenden Importen für diese Brennstoffe führen. Damit würde zwar der positive Betriebseffekt, aber wegen des verstärkten Förderungsbedarfs auch der negative Einkommensentzugseffekt zunehmen.

3.3 Sensitivitätsanalyse

Änderungen in den relevanten Parametern wie Strommarktpreis, Emissionszertifikatspreis oder Einspeisetarif beeinflussen den Einkommensentzugseffekt und somit die Höhe des Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffektes. Steigt, beispielsweise als Folge weiter anziehender Ölpreise, in Zukunft der Marktpreis für konventionell erzeugten Strom und reduziert sich damit die Differenz zwischen dem Marktpreis und der Einspeisevergütung für Ökostrom, so würde dies zu einer Verringerung des negativen Einkommensentzugseffekts führen und sich die Bilanz zugunsten der Ökostromproduktion verschieben. Gleiches gilt für den Fall, dass der Preis für CO₂-Zertifikate zunimmt. Eine solche Entwicklung würde den Wert des Ökostroms erhöhen und die notwendige Subventionierung und damit den negativen Einkommensentzugseffekt entsprechend verringern. Tabelle 3 zeigt die Beschäftigungseffekte bei einem Strompreis von 4 Cent/kWh.

Tabelle 3: Beschäftigungseffekte normiert auf Energieerzeugung von 2 GWh (Marktpreis 4 Cent/kWh) in Personenjahren (Vollzeitäquivalente)

	Investitionseffekt einmalig	Betriebseffekt 20 Jahre	Einkommensentzugseffekt 13 bzw. 20 Jahre**	Gesamteffekt	Gesamteffekt nach 13 Jahren
Windkraft	7,3	13,1	-19,3	1,1	-4,1
Photovoltaik	133,5	25,1	-229,9	-71,3	-74,7
Kleinwasserkraft	17,7	7,4	1,5	26,7	20,9
Biomasse (Waldhackgut)	15,8	66,2	-59,1	22,8	17,1
Biogas	13,8	134,6	-50,0	98,4	61,6
Biomasse flüssig	16,9	113,5	-30,0	100,4	68,5
Klär-/Deponiegas	10,7	4,2	-6,0	8,8	6,8

** 13 Jahre bei Windkraft, KWKW, Klär- u. Deponiegas; 20 Jahre bei den übrigen Technologien

Bei einem Strompreis von 4 Cent/kWh führt die Windkraftnutzung zu positiven Beschäftigungseffekten über die gesamte Nutzungsdauer. Der positive Einkommensentzugseffekt im Fall der Kleinwasserkraft lässt sich damit erklären, dass die auf die Anlagenlaufzeit hochgerechneten CO₂-Einsparungen dem energetischen Wert von Ökostrom gutgeschrieben werden. Diese Gutschrift übersteigt den Einkommensentzugseffekt der Ökostrom-Subventionierung, da diese bei einem Strommarktpreis von 4 Cent/kWh vernachlässigbar gering ist. Somit stellen Kleinwasserkraftwerke eine volkswirtschaftlich kosteneffiziente Form der angebotsseitigen CO₂-Vermeidung im Stromsektor dar.

Wie eine weitere Sensitivitätsanalyse zeigt, sind mit der Windkraftnutzung erst bei einem derzeit unrealistisch hohen Preis für Emissionszertifikate von 20 €/t CO₂ – über die gesamte Nutzungsdauer von zwanzig Jahren gerechnet – positive volkswirtschaftliche Effekte verbunden. Um den hohen Einkommensentzugseffekt der Photovoltaikförderung zu kompensieren, müsste der CO₂-Preis auf über 400 €/t CO₂ klettern.

4. Die Kosten der Ökostromförderung

Gemäß Ökostromgesetz sind bis 2008 zumindest 9% des gesamten Stromverbrauchs in Österreich durch die Erzeugung in Kleinwasserkraftanlagen (< 10 MW) und 4% aus weiteren Ökostromanlagen (überwiegend Windkraft und Biomasse) zu decken. Um diese quantitativen Vorgaben zu erreichen, erhalten die Erzeuger von Ökostrom über dem Marktpreis liegende Einspeisevergütungen. Im Jahr 2003 trugen Kleinwasserkraftanlagen 6,73% zum gesamten Stromverbrauch von 50.004 GWh¹⁶ bei; der Anteil des sonstigen Ökostroms belief sich auf 1,16%. Für 2004 wird ein Anstieg des Stromverbrauchs um 1,6% auf 50.800 GWh prognostiziert. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die dann zu erwartenden Einspeisemengen und Vergütungen der einzelnen Technologien.¹⁷

Tabelle 4: Prognose der Ökostromeinspeisemengen und Vergütungen in Österreich im Jahr 2004

Technologie	Einspeisemenge [GWh]	Durchschnittsvergütung [Cent/kWh]	Einspeisevergütung netto [Mio. €]	Subvention ²⁾ [Mio. €]
Kleinwasserkraft	4.029	4,50	181,3	60,4
Windkraft	1.050	7,75	81,4	49,9
Biomasse	250	10,50	26,3	18,8
Photovoltaik	15	58,50	8,8	8,3
Sonstige ¹⁾	90	6,20	5,6	2,9
Gesamt	5.434	5,58	303,3	140,3
Gesamt ohne KWKW	1.405	8,68	122,0	79,9

1) Geothermie, Klär- und Deponiegas

2) Einspeisetarif je kWh abzüglich Marktpreis, multipliziert mit der Einspeisemenge

Die in Tabelle 4 ausgewiesenen Werte für die Einspeisevergütung stellen nicht den Förderbeitrag, d. h. die Kostenbelastung der Endverbraucher, dar. Zu den angegebenen Werten sind noch Zuschläge für Ausgleichs-

energie, Technologiefördermittel sowie Verwaltungskosten zu addieren. Auf der anderen Seite ist die Subvention für Ökostrom nicht mit der Einspeisevergütung identisch. Eine Förderung besteht nur in Höhe der Differenz zwischen der Einspeisevergütung und dem Marktpreis. Unterstellt man einen Marktpreis von € 30 pro MWh, ergibt sich gemäß der Prognose für 2004 ein Förderbeitrag von € 66,8 Mio. für Kleinwasserkraft (einschließlich eines Technologieförderanteils von € 6,4 Mio.) und von € 103,8 Mio. für sonstigen Ökostrom.

Unter der Annahme eines tendenziell steigenden Marktpreises für Strom¹⁸ – insbesondere auf Grund höherer Preise für fossile Energieträger – würde die Belastung der Stromverbraucher bei unveränderten Bedingungen der Ökostromförderung von rd. € 140 Mio. im Jahr 2004 (ca. € 80 Mio. für sonstigen Ökostrom und ca. € 60 Mio. für Kleinwasserkraft) bis 2008 auf rd. € 209 Mio. (ca. € 156 Mio. für sonstigen Ökostrom und ca. € 53 Mio. für Kleinwasserkraft) ansteigen. Für das Jahr 2004 wird eine Zunahme des Anteils der Stromerzeugung aus Ökostromanlagen¹⁹ (ohne Kleinwasserkraft) auf 2,75% prognostiziert. Bereits das 4%-Ziel, welches 2005 erreicht werden dürfte, wird den im derzeitigen Ökostromgesetz vorgesehenen Finanzierungsrahmen sprengen.

Mit der Einspeisevergütung soll der breite Einsatz regenerativer Energien gefördert werden, obwohl deren Kosten noch weit über dem Marktpreis liegen. Mit der Förderung ist jedoch die Erwartung verbunden, dass es mittelfristig zu Kostensenkungen durch technischen Fortschritt und Lernkurveneffekte kommt. Dies gilt insbesondere für Photovoltaik und Windenergie. In dem Ausmaß, in dem solche Kostensenkungen realisiert werden, können die Einspeisevergütungen zurückgeführt werden. Der im Jahr 2005 startende Emissionshandel mit CO₂-Zertifikaten führt dazu, dass die externen Kosten der CO₂-Emissionen in zunehmendem Ausmaß internalisiert werden und der Aufwand für die Subventionierung des CO₂-freien Ökostroms abnimmt. Auch unter Berücksichtigung dieser beiden Aspekte wird die Ökostromerzeugung in absehbarer Zeit noch nicht wettbewerbsfähig sein und einer Subventionierung bedürfen. Ein massiver Ausbau der Nutzung regenerativer Energien zur Elektrizitätsversorgung wird unter den derzeitigen Rahmenbedingungen (Belastungsgrenze im Ökostromgesetz) somit bald auf Grenzen der Finanzierbarkeit und der sozialen Akzeptanz stoßen.

Die sehr dynamische Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Österreich²⁰ und ein damit verbundener starker Anstieg des Subventionsbedarfs in den letzten beiden Jahren sowie zahlreiche Kritik an der Effizienz der eingesetzten Mittel waren der Ausgangspunkt für den im Herbst 2004 vorgelegten Regierungsentwurf für eine Novelle des Ökostromgesetzes.²¹ Kernelement des neuen Förderregimes sind:

- eine Anhebung des Ökostromziels: bis zum Jahr 2010 sollen 7% des inländischen Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energieträgern stammen;
- die Begrenzung und Orientierung der Förderung an zur Verfügung stehenden Mitteln;
- die Einführung eines Ausschreibungsverfahrens für Windkraft in Verbindung mit degressiven Einspeisetarifen. Für die übrigen Technologien gilt das Prinzip „*first come, first serve*“;
- eine Reduzierung des garantierten Förderzeitraumes (statt dreizehn Jahren künftig nur mehr zehn Jahre).

5. Schlussbemerkung

Durch die in Österreich geltende Regelung fixer Einspeisetarife für Strom aus erneuerbaren Energieträgern konnte in den letzten Jahren ein massiver Zuwachs bei neuinstallierten Kapazitäten verzeichnet werden. Ein weiterer Anstieg der Ökostromerzeugung ist jedoch mit einer steigenden Belastung der Stromkunden verbunden und wirft die Frage nach den volkswirtschaftlichen Kosten und der politischen Durchsetzbarkeit auf. Die Schere zwischen den prognostizierten Kosten der Ökostromförderung und den verfügbaren Finanzierungsmitteln wird sich künftig weiter öffnen. Zudem zeigen die Ergebnisse der Input-Output-Analyse, dass mit der Unterstützung der Stromerzeugung aus Kleinwasserkraft, Biomasse sowie Klär- und Deponiegas per Saldo positive Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte erzielt werden, nicht jedoch bei Wind- und Photovoltaikanlagen. Nicht zuletzt deshalb ist eine Adaptierung der geltenden Förderung notwendig. Die vorliegende Novelle des Ökostromgesetzes stellt eine sinnvolle Weiterentwicklung des derzeitigen Fördersystems dar. Durch das geplante Ausschreibungssystem der Fördervergabe für Windkraft kann die Förderung auf kostengünstige Anlagen beschränkt werden und in Verbindung mit degressiven Tarifen für eine höhere Effizienz sowie für eine Planbarkeit des künftigen Förderbedarfs sorgen. Warum das Ausschreibungsverfahren lediglich auf den Bereich der Windkraft Anwendung finden und alle anderen Technologien nach dem Prinzip „*first come, first serve*“ behandelt werden sollen, ist aus ökonomischer Sicht nicht nachvollziehbar. Ebenso erscheint es wenig sinnvoll, die Anwendung der Photovoltaik – die derzeit weit davon entfernt ist, konkurrenzfähig zu sein – weiterhin durch eine Einspeiseregulierung zu unterstützen.

Anmerkungen

- ¹ Der Artikel basiert auf einer Studie des IHS Kärnten im Auftrag der E-Control GmbH (IHS Kärnten, 2004).
- ² Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG), BGBl. I Nr. 143/1998, idF. BGBl. I Nr. 121/2000 [Artikel 7 Energieliberalisierungsgesetz].
- ³ Bundesgesetz, mit dem Neuregelungen auf dem Gebiet der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung erlassen werden (Ökostromgesetz). BGBl. Nr. 149/2002.
- ⁴ Als Ausnahme muss die kurzfristige Einführung eines Zertifikatshandels für Kleinwasserkraftwerke im Jahr 2003 genannt werden.
- ⁵ Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit, mit der Preise für die Abnahme elektrischer Energie aus Ökostromanlagen festgesetzt werden, BGBl. II Nr. 508/2002.
- ⁶ EWI, IE, RWI (2004).
- ⁷ Zur aktuellen Entwicklung der Preise siehe www.pointcarbon.com; Point Carbon berichtet regelmäßig über den CO₂-Emissionszertifikatemarkt in der Europäischen Union.
- ⁸ Der Zertifikatsmarktpreis entspricht den Grenzkosten der Emissionsvermeidung in den verpflichteten Wirtschaftssektoren.
- ⁹ Der Emissionsfaktor wurde mit dem Computerprogramm GEMIS (Globales Emissions Modell Integrierter Systeme) berechnet. Die GEMIS Datenbank umfasst 17 europäische Staaten. Diese sind für die Stromhandelsverflechtung Österreichs weitgehend repräsentativ. Im Durchschnitt werden 401,56 kg CO₂-Emissionen pro MWh produzierter Elektrizität emittiert. Da die GEMIS Daten eine Ökobilanz für die gesamte Stromproduktion darstellt (einschließlich z. B. des Transports fossiler Brennstoffe), für den Emissionshandel jedoch lediglich die direkten Kraftwerksemissionen relevant sind, muss ein Abschlag vorgenommen werden.
- ¹⁰ Dieser gibt an, wie viel konventionelle Erzeugungskapazität – bei konstanter Versorgungssicherheit – durch Ökostromkapazitäten ersetzt werden kann. Ein Wert von 10% bedeutet, dass 1 MW Ökostrom-Kapazität installiert werden muss, um 100 kW konventionelle Kapazität zu ersetzen.
- ¹¹ EWI, IE, RWI (2004).
- ¹² Pfaffenberger, Hille (2004).
- ¹³ Hinsichtlich spezifischer Annahmen siehe IHS Kärnten (2004).
- ¹⁴ Bei Kleinwasserkraftwerken wird eine wirtschaftliche Nutzungsdauer von 30 Jahren angenommen. Bei allen anderen Technologien eine Nutzungsdauer von 20 Jahren.
- ¹⁵ Es wird berücksichtigt, dass die CO₂-Einsparung wegfällt, falls die Anlagen nach 13 Jahren stillgelegt werden.
- ¹⁶ Förderbeitragspflichtige Abgabemenge exklusive Netzverlust, Eigenverbrauch und 16 2/3 Hz Netz der ÖBB; vgl. Homepage der E-Control GmbH: Richtwerte der zu erwartenden Ökostromentwicklung.
- ¹⁷ E-Control GmbH (2004a).
- ¹⁸ Es wird angenommen, dass der Strommarktpreis bis zum Jahr 2008 auf 3,4 Cent/kWh steigt und 2012 ein Niveau von 3,8 Cent/kWh erreicht.
- ¹⁹ Bezogen auf die Stromabgabe an Endverbraucher aus öffentlichen Netzen.
- ²⁰ Das ursprünglich für 2008 festgeschriebene Mengenziel für Ökostrom wird voraussichtlich bereits im Jahr 2005 erreicht werden.
- ²¹ Bundesgesetz, mit dem das Ökostromgesetz, das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz und das Energie-Regulierungsbehördengesetz geändert werden. Regierungsvorlage für eine Novelle zum Ökostromgesetz vom 7. Oktober 2004.

Literatur

- E-Control GmbH, Aktualisierungen zum Gutachten vom 28. Oktober 2003 zur Bestimmung der Förderbeiträge für Kleinwasserkraft und sonstige Ökoanlagen für 2004 (Wien 2004).
- EWI, IE, RWI, Gesamtwirtschaftliche, sektorale und ökologische Auswirkungen des Erneuerbare Energie Gesetzes (EEG) (=Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Endbericht, 2004).
- IEA, CO₂ Emissions from fuel combustion – 2003 Edition (Paris 2003a).
- IEA, Emissions trading and possible impacts on investment decisions in the power sector (=IEA information paper, IEA/OECD, Paris 2003b).
- IHS Kärnten, Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Unterstützung von Ökostrom in Österreich (Klagenfurt 2004).
- Pfaffenberger W., Hille, M., Investitionen im liberalisierten Energiemarkt: Optionen, Marktmechanismen, Rahmenbedingungen (=Abschlussbericht, Bremer Energie Institut, Bremen 2004).

Zusammenfassung

Mit der Errichtung und dem Betrieb von Ökostromanlagen sind positive Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte verbunden. Durch die Subventionierung der Stromerzeugung werden die Endverbraucher jedoch mit höheren Stromkosten belastet, wodurch den positiven volkswirtschaftlichen Effekten negative Einkommensentzugseffekte gegenüberstehen. Die volkswirtschaftlichen Effekte der Ökostromförderung sind nicht in jedem Fall positiv zu bewerten, sondern sind stark abhängig von der betrachteten Technologie, dem Subventionsbedarf und der Subventionsdauer. Die derzeitige Einspeiseregulierung hat zur Folge, dass der jährliche Anstieg der Ökostromerzeugung mit einer rasch steigenden Belastung der Stromkunden verbunden ist. Die geringe Kosteneffizienz des derzeitigen Förderregimes und der stark steigende Finanzierungsbedarf machen somit eine Adaptierung der geltenden Förderung notwendig.