

**Bewertung der volkswirtschaftlichen
Auswirkungen der Unterstützung von
Ökostrom in Österreich
Eine Aktualisierung**

H. J. Bodenhöfer

M. Bliem

K. Weyerstraß

Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Unterstützung von Ökostrom in Österreich

Eine Aktualisierung

Endbericht

Univ. Prof. Dr. H. J. Bodenhöfer

Mag. M. Bliem

Dr. K. Weyerstraß

Institut für Höhere Studien Kärnten

September 2007

Institut für Höhere Studien Kärnten
Domgasse 3, A-9020 Klagenfurt
Telefon: +43-463-592-150
Fax: +43-463-592 150-13
Website: <http://www..carinthia.ihs.ac.at>

Hans Joachim Bodenhöfer
Tel. +43-463-592 150-12
E-mail: bodenhoef@carinthia.ihs.ac.at

Markus Bliem
Telefon: +43-463-592 150-18
E-mail: bliem@carinthia.ihs.ac.at

Klaus Weyerstraß
Tel.: +43-1-59991-233
E-mail: weyerstr@ihs.ac.at

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Ökostromgesetz-Novelle 2006	2
3	Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Effekte der Ökostromunterstützung	5
3.1	METHODIK DER INPUT-OUTPUT-ANALYSE	5
3.2	FORTSCHREIBUNG DER ARBEITSPRODUKTIVITÄT	6
3.3	EFFEKTE DER ÖKOSTROMFÖRDERUNG	7
3.4	ANNAHMEN UND GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN	8
3.4.1	Strom-Marktpreis.....	8
3.4.2	Biomasse-Importe	10
3.4.3	Annahmen bezüglich der betrachteten Ökostromanlagen	10
3.5	WERTSCHÖPFUNGS- UND BESCHÄFTIGUNGSEFFEKTE	13
4	Zusammenfassung	23
	Tabellenverzeichnis	26
	Abbildungsverzeichnis	27
	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	28
	Anhang: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, normiert auf Energieerzeugung von 2 GWh	29

1 Einleitung

Seit der Einführung des Ökostromgesetzes hat sich die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Österreich sehr dynamisch entwickelt. Als Folge des intensiven Ausbaus von Ökostromanlagen hat sich die aus der Subventionierung von Ökostrom resultierende Kostenbelastung für die Konsumenten innerhalb weniger Jahre stark erhöht. Nicht zuletzt deshalb wurde im Jahr 2006 eine Novelle des Ökostromgesetzes mit einer Reihe gravierender Änderungen hinsichtlich des Förderregimes beschlossen. Die Einspeisetarife für neu zu errichtende Ökostromanlagen wurden per Ökostromverordnung 2006¹ kundgemacht. Sie gelten für neu errichtete Anlagen (Genehmigungen nach dem 31.12.2004), deren Finanzierung nur noch innerhalb bestimmter Budgetbegrenzungen möglich ist.

Wesentliche Änderungen durch die Ökostromgesetz-Novelle 2006 sind:

- Begrenzung der für die einzelnen Technologien zur Verfügung stehenden Fördermittel.
- Verringerung des garantierten Förderzeitraums um ein Jahr bei gleichzeitiger Reduktion der Einspeisetarife.
- Umstellung der Finanzierung auf Zählpunktpauschale plus angehobene Verrechnungspreise.

Die geänderten rechtlichen Rahmenbedingungen haben einen direkten Einfluss auf die Entwicklung des Subventionsaufwandes. In Verbindung damit steht die Höhe des Einkommensentzugseffektes, der sich dadurch ergibt, dass die Stromkunden mehr für Strom zahlen müssen als ohne Subventionierung der Ökostromerzeugung und sich somit das für sonstige Konsumausgaben verfügbare Einkommen verringert. Daher kann erwartet werden, dass sich die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, die im Jahr 2004 vom IHS Kärnten im Auftrag der E-Control GmbH in der Studie ‚Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Unterstützung von Ökostrom in Österreich‘² berechnet wurden, deutlich ändern.

Seit dem Jahr 2004 hat sich der Strom-Marktpreis im Jahresdurchschnitt von rund 3,3 Cent/kWh auf über 5 Cent/kWh erhöht. Mit der Erhöhung des Marktpreises ist eine Abnahme der Subventionierung der Ökostromerzeugung verbunden. Die geringere Förderintensität beeinflusst ebenfalls die volkswirtschaftlichen Effekte der Ökostromförderung.

Die nach wie vor aktuelle Input-Output-Tabelle der Statistik Austria für Österreich bezieht sich auf das Jahr 2000 und wurde bereits im Frühjahr 2004 publiziert. Der technische Fort-

¹ Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit, mit der Preise für die Abnahme von elektrischer Energie aus Ökostromanlagen aufgrund von Verträgen festgesetzt werden, zu deren Abschluss die Ökostromabwicklungsstelle in den Kalenderjahren 2006 und 2007 verpflichtet ist (Ökostromverordnung 2006), Bundesgesetzblatt II Nr. 401/2006.

² IHS Kärnten (2004).

schritt, der sich seit dem Jahr 2000 vollzogen hat, muss bei einer Neuberechnung der volkswirtschaftlichen Effekte berücksichtigt werden. Änderungen in den sektoralen Arbeitsproduktivitäten werden daher abgeschätzt und bis an den aktuellen Rand fortgeschrieben.

Basierend auf der genannten Studie ‚Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Unterstützung von Ökostrom in Österreich‘, hat die vorliegende Studie die Neuberechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte unter den neuen Rahmenbedingungen zum Inhalt. Dabei werden der aktuelle Strom-Marktpreis und das neue Förderregime berücksichtigt.

In Anlehnung an eine im Juli 2005 vom IHS Kärnten im Auftrag der E-Control GmbH vorgenommene Ergänzung zu der Studie aus dem Jahr 2004, werden die makroökonomischen Effekte der Unterstützung von Ökostrom anhand typischer Ökostromanlagen-Fallbeispiele dargestellt.

Hinsichtlich der Stromerzeugung aus Biomasse gilt es zu bedenken, dass diese in zunehmendem Maße importiert wird. Dies trifft auch auf die Ausgangsmaterialien für die Biogasnutzung zu. Bei der Stromerzeugung aus Biomasse und Biogas ist der größte Teil der volkswirtschaftlichen Effekte während der Betriebsphase der Ökostromanlagen auf den Brennstoffeinsatz zurückzuführen. Der Importanteil hat daher gravierende Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftlichen Effekte der Stromerzeugung aus Biomasse und Biogas. Diesem Umstand wird im Rahmen der Studie durch verschiedene Szenarien des Brennstoff-Importanteils Rechnung getragen.

2 Ökostromgesetz-Novelle 2006

Seit Inkrafttreten des Ökostromgesetzes im Jahr 2003 hat sich der Ausbau von Ökostromanlagen in Österreich sehr dynamisch entwickelt. Die unterstützte Ökostrommenge stieg von 3.984 GWh im Jahr 2003 auf 7.902 GWh im Jahr 2006, was einer Verdopplung innerhalb von vier Jahren entspricht.³ Das Ökostromgesetz sieht über dem Strom-Marktpreis liegende fixe Einspeisevergütungen vor, die letztlich von den Stromkunden getragen werden. Als Folge des intensiven Ausbaus von Ökostromanlagen hat sich die aus der Subventionierung von Ökostrom resultierende Kostenbelastung für die Konsumenten innerhalb weniger Jahre stark erhöht. Nicht zuletzt deshalb wurde im Jahr 2006 eine Novelle des Ökostromgesetzes mit einer Reihe gravierender Änderungen hinsichtlich des Förderregimes beschlossen.⁴ Das

³ E-Control GmbH (2006): Bericht über die Ökostrom-Entwicklung und fossile Kraft-Wärme-Kopplung in Österreich, Wien.

⁴ Bundesgesetz, mit dem das Ökostromgesetz, das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz und das Energie-Regulierungsbehördengesetz geändert werden (Ökostromgesetz-Novelle 2006), BGBl. I Nr. 105/2006.

neue Ökostromgesetz trat am 1.7.2006 in Kraft. Die wesentlichen Änderungen durch die Ökostrom-Gesetznovelle sind:

- Anhebung des Ökostromziels (unterstützter Ökostrom ohne Wasserkraft) von 4 % auf 10 %.
- Verringerung der Einspeisetarife im Vergleich zur bisherigen Gesetzeslage.
- Reduktion des garantierten Förderzeitraums von 13 auf 12 Jahre. Dabei werden die Einspeisetarife im 11. Jahr auf 75 % und im 12. Jahr auf 50 % der ursprünglichen Höhe gekürzt.
- Begrenzung des insgesamt zur Verfügung stehenden Unterstützungsvolumens. Für Anlagen, die in den Jahren 2007 bis 2011 genehmigt werden, werden jährlich 17 Mio. Euro, kumuliert über 12 Jahre, zur Verfügung gestellt. Daraus ergibt sich ein Gesamtbetrag von rund 1 Mrd. Euro.⁵ Dieses gesamte Unterstützungsvolumen wird zu 30 % für Windenergie, zu 30 % für feste Biomasse, zu 30 % für Biogas und zu 10 % für sonstige Ökostromanlagen (ohne Wasserkraft) bereitgestellt.
- Nicht zuletzt aufgrund von Bedenken der Europäischen Kommission (GD Wettbewerb), was die Zulässigkeit des Förderregimes⁶ betrifft, kam es zu einer Umstellung von bisherigen Förderbeiträgen je kWh auf eine Zählpunktpauschale je Zählpunkt plus erhöhte Verrechnungspreise, die die Stromhändler für den ihnen zugewiesenen Ökostrom zahlen müssen. Die Zählpunktpauschale richtet sich nach der Netzebene. Sie beträgt 15 € pro Kalenderjahr auf Netzebene 7 (insbesondere private Haushalte und Kleingewerbe), 300 €/Jahr auf Netzebene 6, 3.300 €/Jahr auf Netzebene 5 und 15.000 €/Jahr auf den Netzebenen 1 bis 4.
- Errichtung einer Ökostromabwicklungsstelle für die Ökostromförderung nach dem ‚First-come-first-serve-Prinzip‘.

Ein Jahr nach Inkrafttreten der Ökostromgesetz-Novelle stellten die österreichischen Ökostrom-Interessenverbände (IG Windkraft, Österreichischer Biomasse-Verband, Kleinwasserkraft Österreich, Photovoltaic Austria und Arge Kompost & Biomasse Austria) fest, dass bis zu diesem Zeitpunkt, d.h. Ende Juni 2007, 94 % der für 2007 budgetierten Mittel für neue Ökostromanlagen noch nicht beantragt worden waren. So wurde im Zeitraum 1. Juli 2006 bis 30. Juni 2007 keine neue Windenergieanlage mehr errichtet. Die Interessenverbände führen dies auf die Verringerung der Einspeisetarife sowie die Verkürzung des Förderzeitraums

⁵ 17 Mio. Euro pro Jahr im Zeitraum 2007 bis 2011, jeweils für 12 Jahre, da die Subventionen nach derzeitiger Rechtslage über einen Zeitraum von 12 Jahren gewährt werden. Dies ergibt eine Summe von 1,02 Mrd. Euro (17 Mio. €/Jahr · 5 Jahre [2007 bis 2011] · 12 Jahre).

⁶ Verstöße gegen das EU-Beihilfenrecht bzw. die Warenverkehrsfreiheit.

zurück.⁷ Ein Stillstand in der Entwicklung der Ökostromproduktion in Österreich ist vor allem aus zwei Gründen problematisch: Zum einen hat der EU-Rat auf dem Gipfeltreffen im März 2007 das Ziel einer deutlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen beschlossen. Auch die österreichische Bundesregierung hat sich in ihrem Regierungsprogramm diesem Ziel verpflichtet. Zum anderen setzt die Etablierung einer Technologieführerschaft und die Sicherung von Exportpotenzialen in der Herstellung von Ökostromanlagen eine signifikante Nutzung dieser Anlagen im Inland voraus. Dies zeigt sich unter anderem am Beispiel Deutschlands. Daher fordern die Ökostrom-Interessenverbände eine Orientierung der Ökostrom-Förderung in Österreich am Erneuerbare-Energien-Gesetz in Deutschland. Als Reaktion auf die Kritik und die geringe Ausschöpfung des budgetierten Unterstützungsvolumens für neue Ökostromanlagen hat die österreichische Bundesregierung auf der Regierungsklausur im Juli 2007 beschlossen, das Ökostromgesetz im Herbst 2007 erneut zu novellieren.⁸

Als Vorbild für die Unterstützung der Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen wird häufig das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Deutschland genannt. Dieses trat im Jahr 2000 in Kraft und sieht insbesondere eine in der Regel über 20 Jahre konstante und an den Kosten orientierte Vergütung des Ökostroms vor. Die Einspeisetarife unterscheiden sich nach Technologien, Leistungsklassen und Anwendungsbereichen. Durch eine jährliche Degression der Vergütungssätze für neu in Betrieb genommene Anlagen sollen Anreize für die Ausnutzung von Kostensenkungspotenzialen geboten und die Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen an die Wettbewerbsfähigkeit herangeführt werden. Die Planungssicherheit, die den Betreibern der Ökostromanlagen aufgrund des langen Zeitraums der Unterstützung geboten wird, hat zu einer massiven Zunahme der Ökostromerzeugung in Deutschland geführt. Die Koalitionsvereinbarung vom Herbst 2005 sieht vor, das EEG in seiner Grundstruktur zu erhalten und es in Details im Jahr 2007 zu evaluieren. Nach dem Gesetz hat das Bundesumweltministerium (BMU) bis Ende 2007 einen Erfahrungsbericht mit Empfehlungen zu Optimierungen der Regelungen des EEG vorzulegen. Im Entwurf zu diesem Erfahrungsbericht schlägt das BMU unter anderem vor, die Einspeisetarife für Kleinwasserkraftanlagen anzuheben, bei Biomasse den Bonus für die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zu erhöhen und sowohl die Anfangsvergütung als auch den jährlichen Degressionssatz abzusenken, bei Windkraftanlagen an Land den Degressionssatz zu verringern sowie die Einspeisetarife für Anlagen auf See anzuheben und bei Solarenergie die Degressionssätze zu erhöhen. Die empfohlene Herabsetzung der jährlichen Degressionssätze bei Biomasseanlagen wird mit gestiegenen Brennstoffkosten aufgrund der zunehmenden Nachfrage

⁷ IG Windkraft, Österreichischer Biomasse-Verband, Kleinwasserkraft Österreich, Photovoltaic Austria und Arge Kompost & Biomasse Austria: Ökostromgesetz - Heraus aus der Sackgasse. Pressemitteilung vom 29.6.2007; im Internet auf der Homepage der IG Windkraft abgerufen am 16.8.2007 unter http://www.igwindkraft.at/index.php?mdoc_id=1006454.

⁸ Presseinformation der Bundesregierung; gelesen im Internet auf der Homepage des Bundeskanzleramts am 16.8.07 unter: http://www.austria.gv.at/site/infodate__23.07.2007/5371/default.aspx#id24013

begründet. Im Fall der Windenergieanlagen hat die hohe Nachfrage zu Preissteigerungen bei Rohstoffen, insbesondere Stahl und Kupfer, geführt. Hingegen kam es bei Photovoltaikanlagen aufgrund massiver F&E-Aktivitäten zu unerwarteten Produktivitätsfortschritten und damit Kostensenkungen in der Herstellung der Anlagen.⁹

3 Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Effekte der Ökostromunterstützung

In diesem Abschnitt werden die mit der Unterstützung von Ökostrom in Österreich einhergehenden makroökonomischen Effekte dargestellt. Die volkswirtschaftlichen Wirkungen wurden mit Hilfe der Input-Output-Analyse ermittelt. Diese Methode wird im Folgenden kurz beschrieben.

3.1 Methodik der Input-Output-Analyse

Die Input-Output-Analyse bildet das methodische Instrument, die wechselseitig verknüpften Liefer- und Bezugsstrukturen der Sektoren einer Volkswirtschaft zu erfassen und den multiplikativ verstärkten gesamtwirtschaftlichen Effekt bestimmter wirtschaftlicher Aktivitäten zu quantifizieren. Dieser methodische Ansatz ermöglicht die Berechnung der direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte.

Die Input-Output-Analyse basiert auf der sehr detaillierten Input-Output-Tabelle. Die detaillierte sektorale Struktur des Modells ist allerdings mit dem Nachteil verbunden, dass die Abbildung der volkswirtschaftlichen Verflechtungsstrukturen aufgrund des enormen Erhebungs- und Verarbeitungsaufwands nur zeitlich verzögert bereitgestellt wird. Die aktuelle Version der Input-Output-Tabelle für Österreich bezieht sich auf das Jahr 2000; veröffentlicht wurde sie im Jahr 2004¹⁰.

Abgeleitet aus den Vorleistungsverflechtungen und der Input-Struktur, können Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren berechnet werden, welche die Beziehung zwischen der Endnachfrage in einem bestimmten Sektor und der insgesamt induzierten Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen (Vorprodukte, Zulieferungen, zusätzliche Konsumnachfrage etc.) erkennen lassen. Im Ergebnis liefert die Untersuchung die Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft (Wertschöpfung, Beschäftigung), die gegenüber den ‚Erstrundeneffekten‘ über die gesamtwirtschaftlichen Verflechtungszusammenhänge multiplikativ verstärkt werden.

Zur Quantifizierung der Wertschöpfungseffekte des Baus und Betriebs von Ökostromanlagen werden die ursprünglichen Investitionen für den Bau bzw. Aufwendungen im Zu-

⁹ Bundesumweltministerium (2007): Erfahrungsbericht 2007 zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gemäß § 20 EEG – BMU-Entwurf – Kurzfassung.

¹⁰ Statistik Austria (2004): Input-Output-Tabelle 2000.

sammenhang mit dem Betrieb der Anlagen mit dem Multiplikator für den jeweils direkt betroffenen Wirtschaftsbereich multipliziert. Als Ergebnis erhält man die Summe der direkten und indirekten Wertschöpfungseffekte. Die ursprünglich getätigten Ausgaben, zum Beispiel für Investitionen in Ökostrom-Anlagen, induzieren Folgerunden- bzw. Multiplikatoreffekte, da jedes Unternehmen für die Herstellung seiner Produkte bzw. Dienstleistungen Vorleistungen, d.h. Halbfabrikate sowie Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe von anderen Unternehmen benötigt. Um von den Erstrundeneffekten auf die Höhe dieser Folgerundeneffekte schließen zu können, werden Multiplikatoren verwendet, die aus der Input-Output-Tabelle abgeleitet werden und die sektoralen Verflechtungen der Volkswirtschaft abbilden. Die Größe des Multiplikators hängt von der Struktur der wirtschaftlichen Verflechtungen der primär ‚angeregten‘ Branchen mit den übrigen Wirtschaftsbereichen ab, d.h. vor allem davon, an welche Sektoren die Personal- und Sachausgaben fließen und wie diese in Folgeaufträgen weitergegeben werden. Zu berücksichtigen ist auch, dass die Vorleistungen nicht nur aus dem Inland, sondern auch aus dem Ausland bezogen werden. Direkte und indirekte Effekte für das Inland gehen nur von jenem Teil der Nachfrage aus, der nicht durch Importe ins Ausland fließt.

Zur Abschätzung der ausgelösten Beschäftigungseffekte ist die Größe der Arbeitsproduktivität von zentraler Bedeutung. Die marginale Arbeitsproduktivität definiert sich als Quotient der Änderung des Produktionsergebnisses und der Änderung der Arbeitsleistung (Beschäftigtenzahl oder geleistete Arbeitsstunden). Somit gibt sie die Änderung der Produktion pro zusätzlichen Beschäftigten an. Der inverse Quotient - der sogenannte Arbeitskoeffizient - gibt die Zahl der Beschäftigten an, die pro Produktionsmenge im Herstellungsprozess eingesetzt werden. Wie im Fall der Wertschöpfung, wird auch Beschäftigung nicht nur in dem direkt von zusätzlichen Investitionen angeregten Sektor geschaffen. Über die Vorleistungsverflechtung der Wirtschaft kommt es zu einer multiplikativ verstärkten Beschäftigungszunahme, die über den Erstrundeneffekt hinaus geht.

3.2 Fortschreibung der Arbeitsproduktivität

Für die Berechnungen der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte wurde die aktuellste von der Statistik Austria veröffentlichte Input-Output-Tabelle herangezogen. Diese bezieht sich auf das Jahr 2000. Seitdem ist es aufgrund des technischen Fortschritts zu einer Steigerung der Arbeitsproduktivität gekommen. Dies bedeutet, dass mit dem selben Arbeitseinsatz eine höhere Produktion erzielt werden kann bzw. dass das selbe Outputniveau mit weniger Arbeitskräften erreicht werden kann. Daher sind unter sonst gleichen Bedingungen mit gleichen Wertschöpfungseffekten geringere Arbeitsplatzeffekte verbunden. Um diesem Umstand bei der Berechnung der Beschäftigungseffekte Rechnung zu tragen, wurden die Arbeitsproduktivitäten für den Zeitraum 2000 bis 2007 fortgeschrieben. Zu diesem Zweck wurde auf die Aufkommens- und Verwendungstabellen zurückgegriffen. Die Aufkommenstabelle stellt das

Güteraufkommen aus heimischer Produktion nach Wirtschaftsbereichen sowie das Güteraufkommen aus Importen dar. Die Verwendungstabelle zeigt einerseits die Güterverwendung als Intermediärverbrauch in den produzierenden Wirtschaftsbereichen und als Endnachfrage (Konsumausgaben, Bruttoinvestitionen, Exporte), andererseits die Komponenten der Wertschöpfung. Aufkommens- und Verwendungstabellen, die als Grundlage für die detailliertere Input-Output-Tabelle dienen, werden jährlich, wenngleich ebenfalls mit zeitlicher Verzögerung veröffentlicht. Die derzeit aktuellen Aufkommens- und Verwendungstabellen für Österreich, die im Jahr 2007 publiziert wurden, beziehen sich auf das Jahr 2003.

Die Arbeitsproduktivitäten wurden fortgeschrieben, indem zunächst auf Basis der Aufkommens- und Verwendungstabellen für die Jahre 2000 und 2003¹¹ für jeden Wirtschaftsbereich die Wachstumsrate des Quotienten aus dem Produktionswert und der Zahl der Arbeitnehmer (in Vollzeitäquivalenten) zwischen 2000 (dem Jahr, auf das sich die aktuelle Input-Output-Tabelle bezieht) und 2003 (dem Jahr, auf das sich die aktuellen Aufkommens- und Verwendungstabellen beziehen) berechnet wurde. Diese Wachstumsraten wurden anschließend bis 2007 linear extrapoliert.

3.3 Effekte der Ökostromförderung

Mit der Förderung des Ökostromausbaus sind unterschiedliche Effekte verbunden: der Investitionseffekt, der Betriebseffekt und der Einkommensentzugseffekt.

Zunächst lösen die **Investitionen** in die Errichtung der Anlagen einmalig Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkungen aus. Die direkten Effekte der Investitionen kommen primär den Wirtschaftsbereichen Maschinenbau, Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung, Bauarbeiten und unternehmensbezogene Dienstleistungen zugute.

Während der Nutzung der Anlagen gehen von **Betrieb und Wartung** Produktionswirkungen aus. Diese fallen bei der Photovoltaik, der Windenergienutzung und der Kleinwasserkraft vor allem in den Sektoren unternehmensbezogene Dienstleistungen, Maschinenbau, Dienstleistungen der Versicherungen sowie Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung (primär bei der Photovoltaik) an. Bei der Nutzung von Biomasse und Biogas fallen vor allem die Brennstoffkosten ins Gewicht. Die positiven Investitions- und Betriebseffekte bilden zusammen den Bruttoeffekt der Förderung alternativer Energien.

Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass durch die Förderung des Einsatzes regenerativer Energien durch Einspeisevergütungen, die über dem Marktpreis liegen, die Stromkunden über höhere Strompreise belastet werden. Die Kosten der Ökostromförderung werden von den Verbrauchern (Unternehmen und private Haushalte) entsprechend ihrer Anteile am

¹¹ Statistik Austria (2003): Aufkommens- und Verwendungstabelle 2000. Statistik Austria (2007): Aufkommens- und Verwendungstabelle 2003.

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 Anwendung des durchschnittlichen Konsumvektors berechnet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Teil der Konsumnachfrage ins Ausland abfließt.¹² Sowohl die Konsumstruktur als auch die Sparquote (8,5 %) werden als konstant angenommen. Der resultierende negative Einkommensentzugseffekt muss den positiven Investitions- und Betriebseffekten gegenüber gestellt werden. Letztlich hängt der von den Konsumenten zu tragende Subventionsaufwand vom Marktpreis für Strom ab, und dieser wird wiederum wesentlich vom Preis für konventionelle Energieträger bestimmt. Nach Abzug des Einkommensentzugseffektes vom Bruttoeffekt ergibt sich der Nettoeffekt der Förderung alternativer Energien.

Über die Vorleistungsverflechtung der Volkswirtschaft werden die ursprünglichen Effekte multiplikativ verstärkt, sodass nicht nur in den direkt betroffenen Sektoren, sondern in der gesamten Volkswirtschaft Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte anfallen.

3.4 Annahmen und Grundlagen der Berechnungen

Im Folgenden werden die Annahmen, die den Berechnungen zugrunde liegen, dargestellt. Dabei handelt es sich insbesondere um den Strom-Marktpreis, die technischen Spezifikationen der betrachteten Technologien, die Einspeisevergütungen und den Biomasse-Importanteil.

3.4.1 Strom-Marktpreis

Im Jahr 2004, als die Studie ‚Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Unterstützung von Ökostrom in Österreich‘¹³ erstellt wurde, betrug der durchschnittliche Großhandels-Strom-Marktpreis ohne Steuern und Gebühren rund 3,3 Cent/kWh. Seitdem ist der Strompreis auf über 5 Cent/kWh im Jahresdurchschnitt 2006 gestiegen. Im ersten Halbjahr 2007 belief er sich auf rund 4,8 Cent/kWh.¹⁴ Die Entwicklung des Großhandels-Strompreises kann Abbildung 1 entnommen werden.

Für den Anstieg der Strompreise sind mehrere Faktoren verantwortlich. So ist der Ölpreis in den vergangenen Jahren markant gestiegen. Dies ist insbesondere auf die zunehmende Nachfrage aus den Schwellenländern China und Indien bei anhaltend hoher Nachfrage aus

¹² Die Importquote des privaten Konsums beträgt 15% (Berechnung aus der IO-Tabelle 2000).

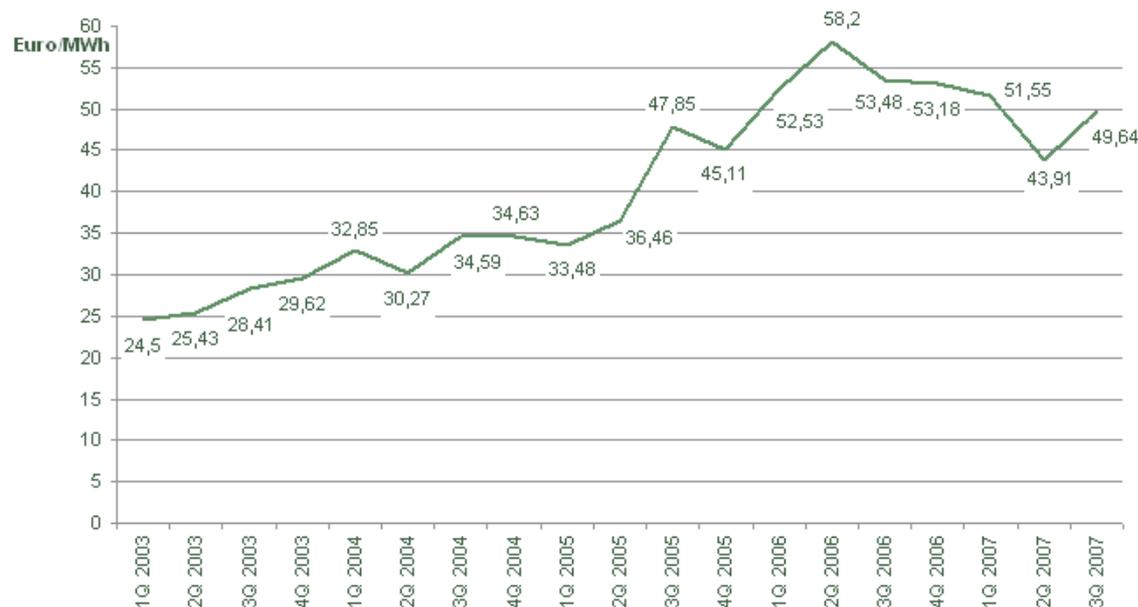
¹³ IHS Kärnten (2004).

¹⁴ Großhandelspreise an der Leipziger Stromhandelsbörse EEX. Vgl. Homepage der E-Control: http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/OKO/MARKTPREIS/ENTWICKLUNG_MARKTPREIS.

den traditionellen Industrieländern, vor allem den USA, zurückzuführen. Auch die Gaspreise haben im Gefolge der Ölpreissteigerungen angezogen. Aufgrund der weiterhin steigenden Nachfrage dürften die Preise für fossile Energieträger und damit die Kosten der Stromproduktion mittels dieser Energieträger auch in Zukunft tendenziell weiter steigen.

Im Jahr 2005 trat der EU-weite Handel mit CO₂-Emissionszertifikaten in Kraft. Soweit die Energiekonzerne für die Stromproduktion Emissionszertifikate vorhalten müssen, dürften sie die Kosten für die CO₂-Zertifikate über die Strompreise an die Kunden weitergeben. Lag der Zertifikatspreis zunächst bei rund 20 €/t CO₂, so stieg er in der Spitze bis etwa 30 €/t CO₂. Da die in den Nationalen Allokationsplänen für die erste Handelsperiode 2005 bis 2007 vorgesehenen Kohlendioxid-Emissionen die Menge an CO₂-Zertifikaten überschreiten, tendierte der Preis für die Emissionsberechtigungen im Sommer 2007, d.h. gegen Ende der ersten Handelsperiode, gegen Null. In den Nationalen Allokationsplänen der EU-Mitgliedstaaten für die Periode 2008 bis 2012 wurden die zulässigen CO₂-Emissionen im Vergleich zum Zeitraum 2005 bis 2007 gekürzt. Dies dürfte in Zukunft eine Verteuerung der CO₂-Emissionszertifikate bewirken.

Abbildung 1: Entwicklung des Großhandels-Strompreises



[29.06.2007 | Quelle: Energie-Control GmbH]

Die genannten Faktoren führen dazu, dass die Strompreise auf absehbare Zeit nicht signifikant sinken, sondern mittelfristig weiter steigen dürften. Prognosen über das exakte Ausmaß der künftigen Preisentwicklung sind jedoch mit hoher Unsicherheit behaftet. Um dieser Unsicherheit Rechnung zu tragen und um die Sensitivität der Ergebnisse in Bezug auf den Strompreis abzuschätzen, wurden für die nachfolgenden Berechnungen **zwei Strompreis-Szenarien** untersucht:

- ein Strom-Marktpreis von **5 Cent/kWh**;
- ein Strom-Marktpreis von **6,5 Cent/kWh**.

Es wird jeweils angenommen, dass der Preis für CO₂-Emissionszertifikate im Marktpreis enthalten ist.

3.4.2 Biomasse-Importe

Im Fall der Stromerzeugung aus Biomasse und Biogas sind die gesamtwirtschaftlichen Effekte während des Betriebs der Anlagen zum überwiegenden Teil auf den Brennstoffeinsatz zurückzuführen. Die Höhe der im Inland generierten Wertschöpfung und Beschäftigung hängt daher entscheidend vom Importanteil der Biomasse ab. Dies trifft sowohl auf die thermische Nutzung fester Biomasse als auch auf die Ausgangsmaterialien für die Biogasnutzung zu.

Für die nachfolgenden Berechnungen der gesamtwirtschaftlichen Effekte der Stromerzeugung aus fester Biomasse und aus Biogas wurden daher **drei Szenarien** des Brennstoff-Importanteils betrachtet:

- eine vollständige Nutzung heimischer Biomasse, d.h. ein **Importanteil** von **0 %**;
- ein **Importanteil** von **50 %**;
- ein vollständiger Import der Biomasse, d.h. ein **Importanteil** von **100 %**.

3.4.3 Annahmen bezüglich der betrachteten Ökostromanlagen

Die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte wurden für die folgenden Beispielanlagen berechnet, die für einen Großteil der in den vergangenen Jahren genehmigten Ökostromanlagen repräsentativ sind:

- Windkraftanlage mit 2 MW_{el} Leistung und einer jährlichen Stromerzeugung von 4,4 GWh. Der Einspeisetarif beträgt in den ersten 10 Jahren 7,55 Cent/kWh.
- Photovoltaikanlage mit 10 kW_{el} Leistung und einer jährlichen Stromerzeugung von 0,1 GWh. Der Einspeisetarif beträgt in den ersten 10 Jahren 40 Cent/kWh.
- Biomasseanlage (Sägehackgut) mit 1,9 MW_{el} Leistung und einer jährlichen Stromerzeugung von 13 GWh. Der Einspeisetarif beträgt in den ersten 10 Jahren 11,74 Cent/kWh.
- Biogasanlage mit 290 kW_{el} Leistung und einer jährlichen Stromerzeugung von 2 GWh. Der Einspeisetarif beträgt in den ersten 10 Jahren 14 Cent/kWh.
- Wasserkraftanlage mit 5 MW_{el} Leistung und einer jährlichen Stromerzeugung von 25 GWh. Die im Ökostromgesetz in der aktuellen Fassung vorgesehenen Einspeisetarife

für neu errichtete Wasserkraftanlagen liegen unter den für diese Studie unterstellten Marktpreisen. Daher wurde angenommen, dass bei dieser Technologie keine Subvention notwendig ist.

Hinsichtlich der Einspeisetarife für Biomasse und Biogas besteht das Problem, dass diese nach der im Ökostromgesetz in der derzeit geltenden Fassung vorgesehenen Absenkung um 25 % im 11. Jahr bzw. um 50 % im 12. Jahr unter den für die Berechnungen angenommenen Betriebskosten liegen. Falls die Einspeisetarife tatsächlich so weit reduziert werden, dass die laufenden Betriebskosten nicht gedeckt werden, wäre ein rentabler Betrieb der betreffenden Ökostromanlagen nur unter der Voraussetzung möglich, dass der Marktpreis über den Betriebskosten liegt. Zwar kann in Zukunft mit tendenziell steigenden Strompreisen gerechnet werden, aber der Anstieg dürfte nicht ausreichen, um die Biomasse- und Biogasnutzung für die Stromerzeugung im betrachteten Zeitraum wettbewerbsfähig werden zu lassen. Für die Berechnungen im Rahmen dieser Studie wurde jedenfalls unterstellt, dass der Strompreis unter den Betriebskosten für die Biomasse- und Biogasanlagen liegt. Andererseits dürften die Kosten für die Brennstoffe angesichts der steigenden Nachfrage nicht signifikant sinken. Für die Berechnungen wurden daher über den betrachteten Zeitraum konstante Betriebskosten unterstellt. Da, wie weiter oben ausgeführt, ein rentabler Betrieb der Biomasse- und Biogasanlagen unter diesen Voraussetzungen im 11. und 12. Jahr nicht mehr möglich wäre, wurde für die Berechnungen angenommen, dass in diesen beiden Jahren Einspeisetarife in Höhe der Betriebskosten gewährt werden.

Die Einspeisung von Strom aus Windkraft ist von den herrschenden Windverhältnissen abhängig und daher sehr volatil. Um die unstete Einspeisung von Windenergie in das öffentliche Versorgungsnetz auszugleichen, müssen bei Bedarf andere, in der Regel konventionelle Kraftwerke ans Netz gehen. Die Bereitstellung dieser Ausgleichsenergie wird in den Berechnungen dadurch berücksichtigt, dass im Fall der Windenergie der Wert des Ökostroms um 25 % unter dem Marktpreis angesetzt wird. Bei den übrigen Technologien kann dieses Problem weitgehend vernachlässigt werden, sodass in diesen Fällen der Wert des Ökostroms dem Marktpreis gleichgesetzt wurde.

In Tabelle 1 sind die Annahmen bezüglich der einzelnen Technologien zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1: Annahmen zu den einzelnen Technologien

	Einheit	Wind ²⁾	PV	KWKW	Biomasse Sägereste	Biogas
Nennleistung	kW	2.000	10	5.000	1.900	290
Volllast	h/a	2.200	1.000	5.000	7.000	7.000
Erzeugung	GWh/a	4,4	0,01	25	13	2
Einspeisetarif	Cent	7,55	40	-	11,74	14
Marktpreis ¹⁾	Cent/kWh	5 (6,5)	5 (6,5)	5 (6,5)	5 (6,5)	5 (6,5)
Wert des Stroms ¹⁾	Cent/kWh	3,75 (4,88)	5 (6,5)	5 (6,5)	5 (6,5)	5 (6,5)
Spezifische Mehrkosten ¹⁾	Cent/kWh	3,80 (2,68)	35,0 (33,5)	0,00	6,74 (5,24)	9,0 (7,5)
Jährliche Subvention ¹⁾	€/a	167.200 (117.700)	3.500 (3.350)	0,00 (0,00)	896.100 (696.600)	182.700 (152.250)
Berechnungsgrundlagen						
Investitionskosten	€/kW	1.000	5.500	3.000	4.000	3.300
Metallerzeugnisse (28) ¹⁵⁾	%	-	7	-	10	-
Maschinenbau (29)	%	70	-	20	45	25
Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung (31)	%	22	80	23	15	20
Bauwesen (45)	%	5	9	45	15	45
Unternehmensbezogene Dienstleistungen (74)	%	3	4	12	15	10
Betriebskosten	€/kW	45	50	40	665	640
	Cent/kWh	2,0	5,0	0,8	9,5	9,2
Landwirtschaft (01)	%	-	-	-	-	65
Holzindustrie (20)	%	-	-	-	55	-
Maschinenbau (29)	%	30	-	30	25	12
Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung (31)	%	-	40	20	-	10
Versicherungswesen (66)	%	10	50	-	5	2
Unternehmensbezogene Dienstleistungen (74)	%	60	10	50	15	11

¹⁾ Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf einen Marktpreis von 6,5 Cent/kWh.
²⁾ Bei Windenergie wird die notwendige Bereitstellung der Ausgleichsenergie durch einen Abschlag von 25 % berücksichtigt.

Quelle: IHS Kärnten.

¹⁵⁾ Klassifikation nach ÖNACE. Die österreichische Version der europäischen Wirtschaftstätigkeitenklassifikation (ÖNACE) ist eine alle Wirtschaftstätigkeiten umfassende, hierarchisch strukturierte statistische Klassifikation. Die Elemente der ÖNACE sind durch einen Code (z. B. 28) und einen Titel (z. B. Herstellung von Metallerzeugnissen) gekennzeichnet.

3.5 Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte

In diesem Abschnitt werden die gesamtwirtschaftlichen Effekte der Ökostromunterstützung berechnet. Dabei erfolgen die Angaben für die oben beschriebenen Beispielanlagen. Da die Höhe der makroökonomischen Effekte von der Größe der Anlagen abhängt, finden sich im Anhang zusätzlich die auf eine Energieerzeugung von 2 GWh normierten Ergebnisse.

Die folgenden Tabellen zeigen die Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte. Die Beschäftigungseffekte werden in Personenjahren (Vollzeitäquivalente - VZÄ) angegeben. Dabei handelt es sich um ein Maß dafür, wie viele Personen jeweils ein Jahr lang Vollzeit beschäftigt wären. Da nach derzeitiger Rechtslage die Einspeisetarife für 12 Jahre gewährt werden, sind jeweils die Beschäftigungseffekte dargestellt, die sich am Ende dieses Zeitraums ergeben. Zunächst erfolgt die Betrachtung der gesamtwirtschaftlichen Wirkungen bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh. Für die Biomasse- und die Biogasnutzung wird jeweils zunächst von einem Brennstoff-Importanteil von 0 % ausgegangen. Im Anschluss an die Tabelle, die eine Übersicht über sämtliche Technologien bietet, sind dann die Beschäftigungs- bzw. Wertschöpfungseffekte angeführt, die sich bei Biomasse und Biogas mit Importanteilen von 50 % sowie 100 % ergeben.

Tabelle 2: Beschäftigungseffekte für die betrachteten Musteranlagen, Marktpreis 5 c/kWh

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugs-effekt	Ge-samt-effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Windkraft	11,8	1,2	14,1	-	-	-	-	-26,3	-0,4
Photovoltaik	0,44	0,004	0,04	-	-	-	-	-0,58	-0,10
KWKW	173,8	2,5	29,8	-	-	-	-	0,0	203,6
Biomasse	81,6	12,8	154,2	6,4	76,7	6,4	77,5	-152,3	83,5
Biogas	11,0	5,9	71,0	5,2	62,7	0,7	8,3	-30,3	51,7

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 3: Beschäftigungseffekte für die betrachteten Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugs-effekt	Ge-samt-effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Biomasse	81,6	9,7	115,9	3,2	38,3	6,5	77,6	-152,3	45,2
Biogas	11,0	3,3	39,7	2,6	31,3	0,7	8,4	-30,3	20,4

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 4: Beschäftigungseffekte für die betrachteten Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugseffekt	Ge- samt- effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Biomasse	81,6	6,5	77,5	0,0	0,0	6,5	77,5	-152,3	6,9
Biogas	11,0	0,7	8,4	0,0	0,0	0,7	8,4	-30,3	-11,0

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 5: Wertschöpfungseffekte für die betrachteten Musteranlagen, Marktpreis 5 c/kWh

- in1000 Euro -

	Investitionseffekt		Betriebseffekt		Einkommens-entzugseffekt		Gesamteffekt	
	einmalig		12 Jahre		12 Jahre			
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Windkraft	904	470	950	277	-1.419	-415	435	332
Photovoltaik	37	20	5	2	-31	-9	11	13
KWKW	12.152	4.766	2.004	711	0	0	14.157	5.477
Biomasse	5.789	2.554	11.029	4.012	-8.204	-2.399	8.615	4.167
Biogas	770	306	1.781	561	-1.635	-478	917	389

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 6: Wertschöpfungseffekte für die Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %

- in1000 Euro -

	Investitionseffekt		Betriebseffekt		Einkommens-entzugseffekt		Gesamteffekt	
	einmalig		12 Jahre		12 Jahre			
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Biomasse	5.789	2.554	8.289	3.034	-8.204	-2.399	5.874	3.188
Biogas	770	306	1.197	405	-1.635	-478	333	233

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 7: Wertschöpfungseffekte für die Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %

- in1000 Euro -

	Investitionseffekt		Betriebseffekt		Einkommens-entzugseffekt		Gesamteffekt	
	einmalig		12 Jahre		12 Jahre			
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Biomasse	5.789	2.554	5.549	2.056	-8.204	-2.399	3.134	2.210
Biogas	770	306	614	249	-1.635	-478	-251	78

Quelle: IHS Kärnten.

Unter den getroffenen Annahmen sind bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh mit der Stromerzeugung aus Kleinwasserkraft, Biomasse und Biogas positive Beschäftigungswirkungen verbunden. Die Nutzung von Windkraft und Photovoltaik generiert marginal negative Beschäftigungseffekte. Die Wertschöpfungseffekte sind bei sämtlichen Technologien positiv.

Mit der Nutzung *fester Biomasse* (Sägereste) durch eine ‚repräsentative‘ Ökostromanlage wird die Beschäftigung in Österreich über die gesamte Förderperiode von 12 Jahren insgesamt um 83,5 Personenjahre erhöht (Tabelle 2). Dies bedeutet, dass im Durchschnitt 83,5 Personen jeweils ein Jahr lang beschäftigt wären. Von diesem Gesamteffekt entfallen 81,6 Personenjahre auf die Errichtung der Biomasseanlage. Mit dem Betrieb der Anlage wird die Beschäftigung jährlich um rund 12,8 Personen gesteigert. Davon entfällt die Hälfte auf die Holzwirtschaft, die andere Hälfte auf die übrigen Wirtschaftsbereiche. Über die gesamten 12 Jahre beträgt der Betriebseffekt 154,2 Personenjahre, davon 76,7 in der Holzwirtschaft. Aufgrund der Unterstützung der Ökostromerzeugung über Einspeisetarife, die über dem Marktpreis liegen, wird den Stromkonsumenten Kaufkraft entzogen. Damit sinken die Ausgaben der privaten Haushalte für sonstige Konsumzwecke, woraus über die Lieferbeziehungen der Volkswirtschaft ein negativer Multiplikatoreffekt resultiert. Im Fall der Biomasse-Nutzung summiert sich dieser negative Einkommensentzugseffekt über die 12-jährige Förderperiode auf eine Reduktion der Beschäftigung um 152,3 Personenjahre. Damit ist der negative Einkommensentzugseffekt in absoluten Beträgen geringfügig kleiner als der positive Betriebseffekt, sodass der Gesamteffekt (83,5 Personenjahre) etwas größer ist als der einmalige Investitionseffekt (81,6 Personenjahre). Die Wertschöpfung steigt durch die Biomasse-Nutzung über die 12 Jahre im Inland insgesamt um gut 8,6 Mio. Euro (Tabelle 5). Da ein beträchtlicher Teil der Anlagen sowie der Vorleistungen importiert wird, kommen die positiven gesamtwirtschaftlichen Effekte auch dem Ausland zugute. Dort erhöht sich die Wertschöpfung um knapp 4,2 Mio. Euro. Dabei wurde zunächst unterstellt, dass die Biomasse vollständig aus Österreich stammt.

Da der Betriebseffekt der Stromerzeugung aus Biomasse vor allem auf den Brennstoffeinsatz zurückzuführen ist, hängt die Höhe des Betriebseffekts wesentlich vom Importanteil der verwendeten Biomasse ab. Mit einer Steigerung des Importanteils von 0 % auf 50 % fällt der Beschäftigungseffekt in der Betriebsphase von 154,2 auf 115,9 Personenjahre, bzw. von 12,8 auf 9,7 Vollzeitäquivalente pro Jahr (Tabelle 3). Der mit dem Betrieb der Anlage verbundene Wertschöpfungseffekt in Österreich sinkt von 11 Mio. Euro auf 8,3 Mio. Euro (Tabelle 6). Trotz des höheren Importanteils der Biomasse sinkt aufgrund des geringeren Gesamteffekts und der damit verbundenen Abnahme der Importe auf den Vorleistungsstufen auch der dem Ausland zugute kommende Wertschöpfungseffekt in der Betriebsphase, und zwar von 4 Mio. Euro auf 3 Mio. Euro. Wird die Biomasse vollständig importiert, sinkt der Betriebseffekt auf 77,5 Personenjahre bzw. 6,5 Vollzeitäquivalente pro Jahr (Tabelle 4). Die

in der Betriebsphase generierte Wertschöpfung geht auf 5,5 Mio. Euro in Österreich bzw. 2 Mio. Euro im Ausland zurück (Tabelle 7). Die Verringerung der makroökonomischen Wirkungen betrifft ausschließlich den Sektor Holzwirtschaft, der annahmegemäß die Biomasse in Form von Sägeresten liefert. In den übrigen Wirtschaftsbereichen bleiben die Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte unverändert. Da der Investitionseffekt und die Verringerung der Kaufkraft der Stromkunden durch die Änderung des Biomasse-Importanteils nicht beeinflusst werden, verringert sich der Gesamteffekt entsprechend der Abnahme des Betriebseffekts.

Mit der Nutzung der betrachteten *Biogasanlage* ist insgesamt eine Ausweitung der Beschäftigung um 51,7 Personenjahre verbunden. Davon entfallen 11,0 Personenjahre auf den Bau und 71,0 Personenjahre auf den Betrieb der Anlage. Durch den negativen Einkommensentzugseffekt aufgrund der Subventionierung der Biogasnutzung wird die Beschäftigung über die gesamten 12 Jahre insgesamt um 30,3 auf 51,7 Personenjahre reduziert. Die Zunahme der Zahl der Arbeitnehmer aufgrund des Betriebs der Biogasanlage übersteigt somit die Abnahme durch den Einkommensentzugseffekt deutlich. Von der jährlichen Ausweitung der Beschäftigung um 5,9 Vollzeitäquivalente durch den Betrieb der Anlage entfällt mit 5,2 Vollzeitäquivalenten der bei weitem größte Teil auf die Landwirtschaft. Die Wertschöpfung steigt durch die Stromerzeugung aus Biogas in Österreich insgesamt um rund 917.000 Euro und im Ausland um etwa 389.000 Euro.

Wie bei der Biomasse, wird auch bei der Stromerzeugung aus Biogas der Betriebseffekt hauptsächlich durch den Brennstoffeinsatz determiniert. Mit einer Steigerung des Importanteils von 0 % auf 50 % fällt der Beschäftigungseffekt in der Betriebsphase über die gesamten 12 Jahre von 71,0 auf 39,7 Personenjahre bzw. jährlich von 5,9 auf 3,3 Vollzeitäquivalente. Der mit dem Betrieb der Anlage verbundene Wertschöpfungseffekt in Österreich sinkt von rund 1,8 Mio. Euro auf 1,2 Mio. Euro. Aufgrund des geringeren Gesamteffekts sinkt wiederum trotz des höheren Brennstoff-Importanteils auch der Wertschöpfungseffekt im Ausland. Hier fällt die Generierung von Wertschöpfung in der Betriebsphase von 561.000 auf 405.000 Euro. Bei einer weiteren Erhöhung des Brennstoff-Importanteils auf 100 % geht die Beschäftigung aufgrund des Betriebs der Biogasanlage auf 8,4 Personenjahre bzw. 0,7 Vollzeitäquivalente pro Jahr zurück. Der Gesamteffekt ist in diesem Fall mit -11,0 Personenjahren negativ. Der Wertschöpfungseffekt in der Betriebsphase sinkt auf 614.000 Euro in Österreich bzw. 249.000 Euro im Ausland. Im Fall der Biogas-Nutzung betrifft die Verringerung der makroökonomischen Wirkungen ausschließlich die Landwirtschaft. Da der Investitionseffekt und der Einkommensentzugseffekt durch die Änderung des Brennstoff-Importanteils nicht beeinflusst werden, verringert sich der Gesamteffekt entsprechend der Abnahme des Betriebseffekts.

Mit der Stromerzeugung mittels der untersuchten *Windenergie-Anlage* verringert sich die Beschäftigung über die 12-jährige Unterstützungsperiode bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh geringfügig um 0,4 Personenjahre, d.h. der Einkommensentzugseffekt ist praktisch gleich hoch wie die Generierung von Beschäftigung durch den Bau und den Betrieb der Anlagen. Durch die Errichtung der Anlage steigt die Beschäftigung um 11,8 Personenjahre. Während des Betriebs der Anlage erhöht sich die Beschäftigung jährlich um 1,2 Vollzeitäquivalente bzw. insgesamt um 14,1 Personenjahre. Da jedoch die Einspeisevergütung für die Stromerzeugung aus Windenergie über dem Wert des Ökostroms¹⁶ liegt, ist mit der Subventionierung der Windenergienutzung ein negativer Einkommensentzugseffekt von 26,3 Personenjahren verbunden.

Im Gegensatz zur Beschäftigung steigt die Wertschöpfung durch die Windenergienutzung in Österreich, und zwar insgesamt um 435.000 Euro. Die unterschiedliche Richtung des Beschäftigungs- und des Wertschöpfungseffekts resultiert aus der abweichenden Beschäftigungsintensität der verschiedenen Aktivitäten. Da der private Konsum neben Gütern auch einen relativ hohen Anteil von beschäftigungsintensiven Dienstleistungen umfasst, weist der Konsum der privaten Haushalte einen verhältnismäßig hohen Arbeitskoeffizienten (Beschäftigte je Euro Wertschöpfung) auf. Daher bringt eine Änderung der Wertschöpfung durch die Investitionen in die Errichtung der Anlagen und durch den Betrieb eine geringere Beschäftigungswirkung mit sich als eine (in absoluten Beträgen) gleich große Änderung der Wertschöpfung durch den (entgangenen) Konsum. Der negative Einkommensentzugseffekt ist somit beschäftigungsintensiver als der Investitions- und der Betriebseffekt.

Auch mit der Stromerzeugung aus *Photovoltaik* sind wegen des hohen Subventionsbedarfs und des damit einhergehenden starken negativen Einkommensentzugseffekts marginal negative Beschäftigungseffekte verbunden. Aufgrund der geringen Größe der betrachteten Musteranlage sind die gesamtwirtschaftlichen Wirkungen sehr gering. Bei einer Normierung der Stromerzeugung auf 2 GWh tritt der Unterschied zu den übrigen Technologien stärker zutage. Im Anhang finden sich die entsprechenden Ergebnisse. Der positive Investitionseffekt der untersuchten Beispielanlage beträgt 0,4 Personenjahre. Durch den Betrieb der Photovoltaikanlage erhöht sich die Beschäftigung über die gesamte 12-jährige Förderperiode insgesamt geringfügig um 0,04 Personenjahre, während der negative Einkommensentzugseffekt mit einem Beschäftigungsrückgang um 0,6 Personenjahre zu Buche schlägt. Die Effekte summieren sich auf eine Abnahme der Beschäftigung um 0,1 Personenjahre. Wie im Fall der Windenergie, sind auch bei der Photovoltaik die Wertschöpfungseffekte durchwegs positiv. Insgesamt steigt die Wertschöpfung in Österreich um rund 11.000 Euro und im Aus-

¹⁶ Wie in Abschnitt 3.4.3 ausgeführt, wird für die Berechnungen unterstellt, dass im Fall der Windenergie aufgrund der Notwendigkeit, Ausgleichsenergie bereit zu stellen, der Wert des Ökostroms um 25 % unter dem Strom-Marktpreis liegt.

land um etwa 13.000 Euro. Bei der Photovoltaik entfällt der größte Teil der Aufwendungen für die Errichtung und den Betrieb der Anlagen auf den Wirtschaftsbereich ‚Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung‘. Dieser Sektor weist, vor allem auf den Vorleistungsstufen, einen verhältnismäßig hohen Importgehalt auf. Zudem wirkt der Einkommensentzugseffekt aufgrund des geringen Importanteils des privaten Konsums überwiegend im Inland. Daher wird bei der Photovoltaik im Ausland mehr Wertschöpfung generiert als in Österreich.

Der hohe positive Beschäftigungseffekt von 203,6 Personenjahren bei der *Kleinwasserkraft* ist darauf zurückzuführen, dass diese Technologie bei einem Marktpreis von 5 Cent/kWh wettbewerbsfähig ist und daher keine Subventionen in Form von über dem Marktpreis liegenden Einspeisevergütungen benötigt. Daher fällt bei dieser Technologie kein negativer Einkommensentzugseffekt an. Mit dem Bau der Anlage wird die Beschäftigung um 173,8 Personenjahre erhöht. Durch den Betrieb der Wasserkraftanlage steigt die Beschäftigung in Österreich jährlich um 2,5 Vollzeitäquivalente bzw. über 12 Jahre um 29,8 Personenjahre. Die Wertschöpfung steigt insgesamt um gut 14 Mio. Euro im Inland und rund 5,5 Mio. Euro im Ausland.

Im Folgenden finden sich die makroökonomischen Effekte für einen Strom-Marktpreis von 6,5 Cent/kWh. Bei Biomasse und Biogas wird wiederum zunächst von einem Brennstoff-Importanteil von 0 % ausgegangen; die Wirkungen für Importanteile von 50 % und 100 % sind erneut separat ausgewiesen.

Tabelle 8: Beschäftigungseffekte für die betrachteten Musteranlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh
- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommensentzugseffekt	Gesamteffekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Windkraft	11,8	1,2	14,1	-	-	-	-	-18,2	7,7
Photovoltaik	0,44	0,004	0,04	-	-	-	-	-0,56	-0,07
KWKW	173,8	2,5	29,8	-	-	-	-	0,0	203,6
Biomasse	81,6	12,8	154,2	6,4	76,7	6,4	77,5	-116,4	119,4
Biogas	11,0	5,9	71,0	5,2	62,7	0,7	8,3	-24,9	57,2

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 9: Beschäftigungseffekte für die betrachteten Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugseffekt	Ge- samt-effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Biomasse	81,6	9,7	115,9	3,2	38,3	6,5	77,6	-116,4	81,1
Biogas	11,0	3,3	39,7	2,6	31,3	0,7	8,4	-24,9	25,9

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 10: Beschäftigungseffekte für die betrachteten Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugseffekt	Ge- samt-effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Biomasse	81,6	6,5	77,5	0,0	0,0	6,5	77,5	-116,4	42,7
Biogas	11,0	0,7	8,4	0,0	0,0	0,7	8,4	-24,9	-5,5

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 11: Wertschöpfungseffekte für die betrachteten Musteranlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh

- in1000 Euro -

	Investitionseffekt		Betriebseffekt		Einkommens-entzugseffekt		Gesamteffekt	
	einmalig		12 Jahre		12 Jahre			
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Windkraft	904	470	950	277	-979	-286	876	461
Photovoltaik	37	20	5	2	-30	-9	12	13
KWKW	12.152	4.766	2.004	711	0	0	14.157	5.477
Biomasse	5.789	2.554	11.029	4.012	-6.270	-1.834	10.548	4.732
Biogas	770	306	1.781	561	-1.339	-392	1.212	475

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 12: Wertschöpfungseffekte für die Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %

- in1000 Euro -

	Investitionseffekt		Betriebseffekt		Einkommens-entzugseffekt		Gesamteffekt	
	einmalig		12 Jahre		12 Jahre			
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Biomasse	5.789	2.554	8.289	3.034	-6.270	-1.834	7.808	3.754
Biogas	770	306	1.197	405	-1.339	-392	628	320

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 13: Wertschöpfungseffekte für die Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %

- in 1000 Euro -

	Investitionseffekt		Betriebseffekt		Einkommens- entzugseffekt		Gesamteffekt	
	einmalig		12 Jahre		12 Jahre			
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Biomasse	5.789	2.554	5.549	2.056	-6.270	-1.834	5.0687	2.775
Biogas	770	306	614	249	-1.339	-392	45	164

Quelle: IHS Kärnten.

Aufgrund des höheren Strom-Marktpreises verringert sich, wie Tabelle 1 in Abschnitt 3.4.3 zeigt, das Subventionsvolumen erheblich. Damit sinkt der negative Einkommensentzugseffekt, während der Strompreis auf den Investitions- und den Betriebseffekt keinen Einfluss hat. Der höhere Strom-Marktpreis führt dazu, dass neben der Biomasse- und Biogasnutzung sowie der Kleinwasserkraft nunmehr auch die Windkraft einen positiven Beschäftigungseffekt generiert (Tabelle 8). Während bei dieser Technologie bei einem Strompreis von 5 Cent/kWh die Beschäftigung insgesamt um 0,4 Personenjahre abnimmt, ergibt sich bei einem Strompreis von 6,5 Cent/kWh ein positiver Beschäftigungseffekt von 7,7 Personenjahren. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der negative Einkommensentzugseffekt von -26,3 auf -18,2 Personenjahre abnimmt. Bei der *Photovoltaik* reduziert sich der negative Gesamteffekt angesichts der geringen Anlagengröße nur marginal von -0,10 auf -0,07 Personenjahre. Im Fall der Nutzung *fester Biomasse* in Form von Sägeresten (Importanteil 0 %) steigt der positive Beschäftigungseffekt von 83,5 auf 119,4 Personenjahre, bei der *Biogasnutzung* (Importanteil 0 %) nimmt er von 51,7 auf 57,2 Personenjahre zu. Da die *Kleinwasserkraft* auch bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh keine Subvention benötigte, verändert sich bei dieser Technologie der Gesamteffekt nicht.

Der folgenden Tabelle kann der Subventionsaufwand¹⁷ je Vollzeitäquivalent pro Jahr bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 cent/kWh entnommen werden. Dabei sind die Photovoltaik und die Kleinwasserkraft nicht angegeben. Im Fall der Photovoltaik sind die Beschäftigungseffekte negativ, sodass die Berechnung nicht sinnvoll ist; für die Kleinwasserkraft fällt unter den hier getroffenen Annahmen keine Subvention an.

Tabelle 14: Subvention [€] je Vollzeitäquivalent bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 cent/kWh

Technologie	Wind	Biomasse			Biogas		
		Import 0 %	Import 50 %	Import 100 %	Import 0 %	Import 50 %	Import 100 %
Subvention [€] je VZÄ	182.399	70.007	103.105	195.565	31.947	70.663	--- ¹⁾

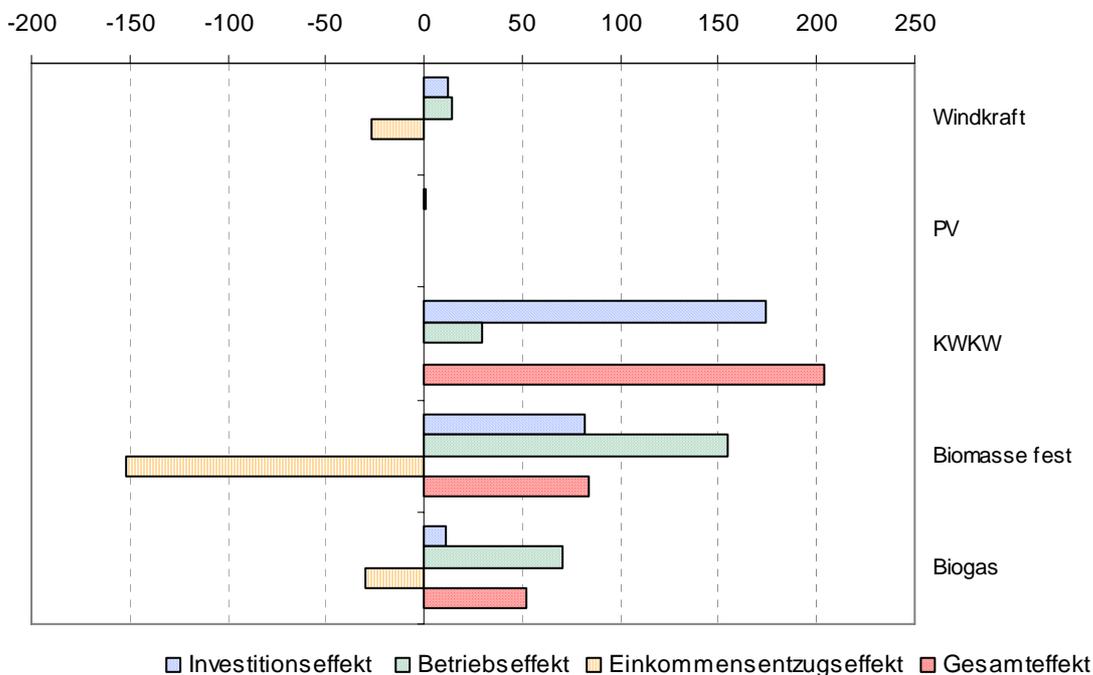
¹⁾ negativer Beschäftigungseffekt

Quelle: IHS Kärnten.

¹⁷ Jährlicher Subventionsaufwand [Einspeisetarif-Marktpreis]-erzeugte Strommenge aus Tabelle 1.

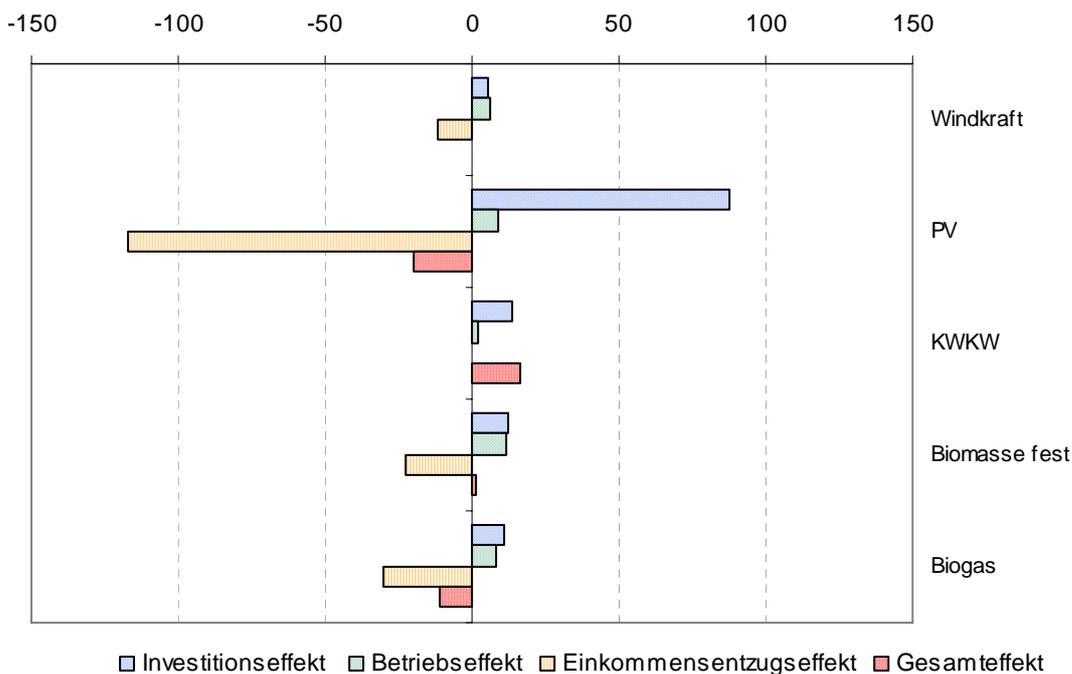
Die folgenden Abbildungen zeigen die Beschäftigungseffekte für die betrachteten Beispielanlagen und die beiden Strompreis-Szenarien.

Abbildung 2: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh (Biomasse und Biogas: Importanteil 0 %)



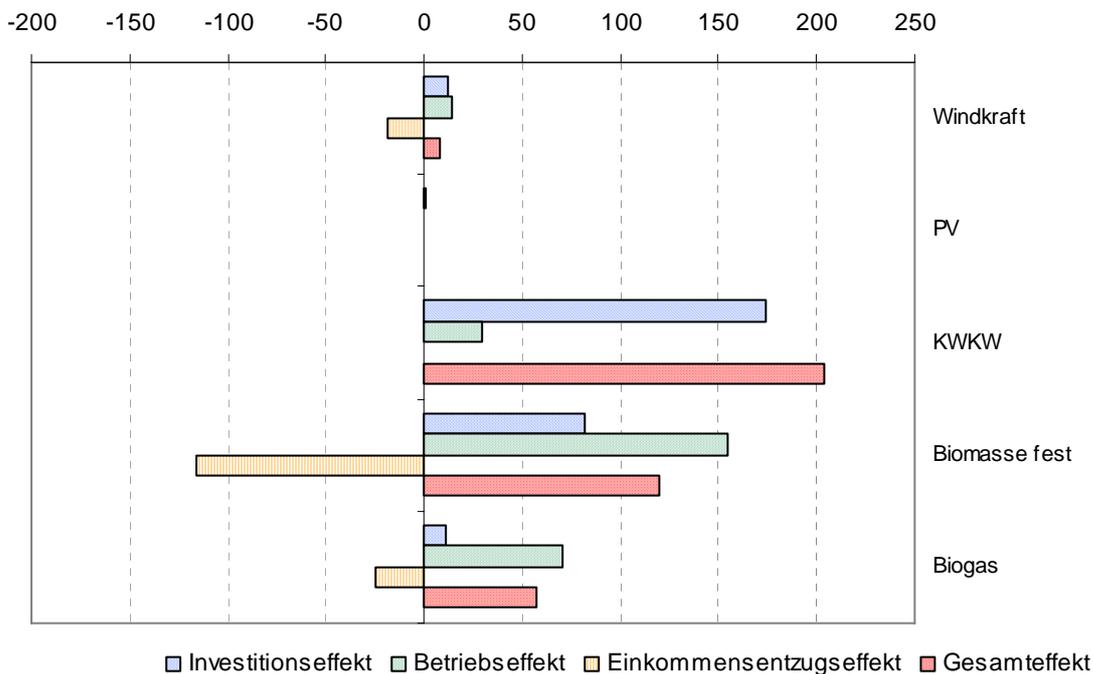
Quelle: IHS Kärnten.

Abbildung 3: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh (Biomasse und Biogas: Importanteil 100 %)



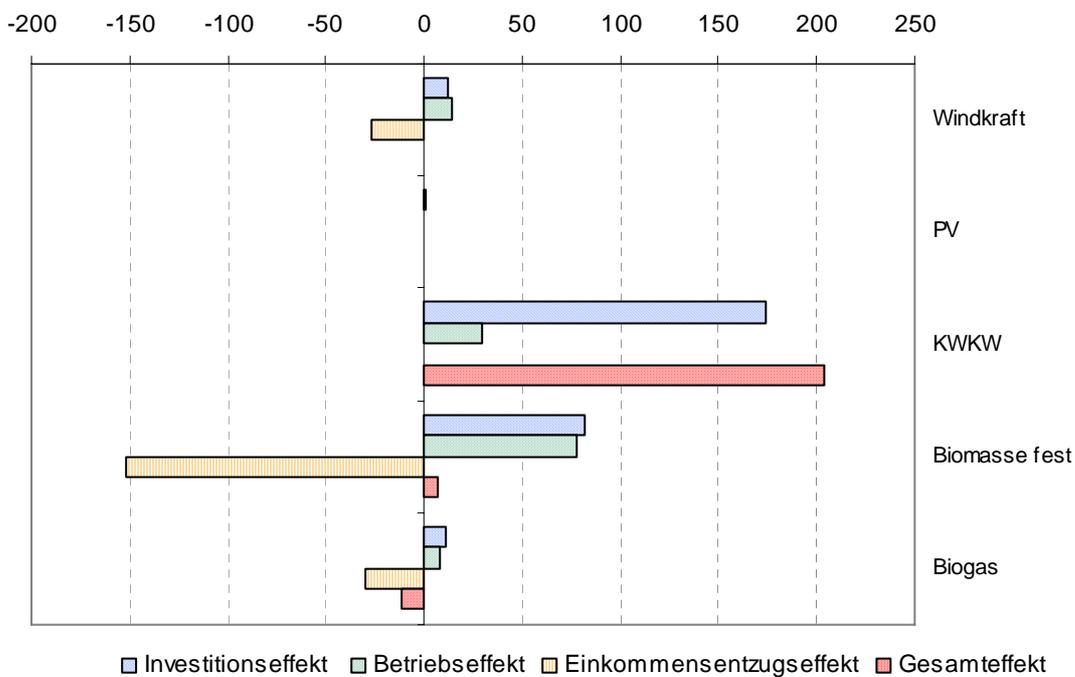
Quelle: IHS Kärnten.

Abbildung 4: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 Cent/kWh (Biomasse und Biogas: Importanteil 0 %)



Quelle: IHS Kärnten.

Abbildung 5: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 Cent/kWh (Biomasse und Biogas: Importanteil 100 %)



Quelle: IHS Kärnten.

4 Zusammenfassung

Im Jahr 2004 hat das IHS Kärnten im Auftrag der E-Control GmbH die Studie ‚Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Unterstützung von Ökostrom in Österreich‘ erstellt. Seitdem haben sich die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Strom-Marktpreise beträchtlich geändert, was sich auf die in der genannten Studie ausgewiesenen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte auswirkt. Die vorliegende Untersuchung hat daher eine Neuberechnung dieser Effekte zum Inhalt.

Seit Inkrafttreten des Ökostromgesetzes im Jahr 2003 hat sich die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Österreich sehr dynamisch entwickelt. Das Ökostromgesetz sieht über dem Strom-Marktpreis liegende fixe Einspeisevergütungen vor, die letztlich von den Stromkunden getragen werden. Als Folge des intensiven Ausbaus von Ökostromanlagen hat sich die aus der Subventionierung von Ökostrom resultierende Kostenbelastung für die Konsumenten innerhalb weniger Jahre stark erhöht. Nicht zuletzt deshalb wurde im Jahr 2006 eine Novelle des Ökostromgesetzes beschlossen. Für die Berechnung der volkswirtschaftlichen Wirkungen wesentliche Änderungen durch die Ökostrom-Gesetznovelle betreffen vor allem die folgenden Punkte:

- Verringerung der Einspeisetarife im Vergleich zur bisherigen Gesetzeslage.
- Reduktion des garantierten Förderzeitraums von 13 auf 12 Jahre. Dabei werden die Einspeisetarife im 11. Jahr auf 75 % und im 12. Jahr auf 50 % der ursprünglichen Höhe gekürzt.

Die Verringerung der Förderung von Ökostrom gegenüber der vorherigen Regelung hat dazu geführt, dass im Juli 2007, d.h. ein Jahr nach Inkrafttreten der Ökostrom-Gesetznovelle, 94 % des für 2007 budgetierten Fördervolumens noch nicht abgerufen worden waren. Dies hat Kritik seitens der Ökostrom-Interessenverbände in Österreich hervorgerufen. Die Bundesregierung hat daher auf ihrer Regierungsklausur beschlossen, das Ökostromgesetz im Herbst 2007 erneut zu überarbeiten.

Die geänderten rechtlichen Rahmenbedingungen beeinflussen den Subventionsaufwand. Damit ändert sich der negative Effekt (‚Einkommensentzugseffekt‘), der sich dadurch ergibt, dass die Stromkunden mehr für Strom zahlen müssen, als dies ohne Subventionierung der Ökostromerzeugung der Fall wäre, wodurch das für sonstige Konsumzwecke verfügbare Budget sinkt.

Seit dem Jahr 2004 hat sich darüber hinaus der Strom-Marktpreis im Jahresdurchschnitt von rund 3,3 Cent/kWh auf über 5 Cent/kWh erhöht, wodurch der Subventionsaufwand für die Ökostromerzeugung abnimmt. Für die Berechnungen in der vorliegenden Studie werden

zwei Strompreisszenarien betrachtet: ein Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh und ein Marktpreis von 6,5 Cent/kWh.

Da bei der Nutzung von Biogas und fester Biomasse (im vorliegenden Fall Sägereste) die Effekte während des Betriebs der Anlagen hauptsächlich durch den Aufwand für den Brennstoffeinsatz verursacht werden, hängen die im Inland wirksam werdenden Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte wesentlich vom Brennstoff-Importanteil ab. Für die Berechnungen wurden drei Szenarien unterschieden: ein Brennstoff-Importanteil von 0 %, von 50 % und von 100 %.

Die nach wie vor aktuelle Input-Output-Tabelle der Statistik Austria für Österreich bezieht sich auf das Jahr 2000 und wurde bereits im Frühjahr 2004 publiziert. Der technische Fortschritt, der sich seit dem Jahr 2000 vollzogen hat, muss bei einer Neuberechnung der volkswirtschaftlichen Effekte berücksichtigt werden. Änderungen in den sektoralen Arbeitsproduktivitäten werden daher abgeschätzt und bis an den aktuellen Rand fortgeschrieben.

In Anlehnung an eine im Juli 2005 vom IHS Kärnten im Auftrag der E-Control GmbH vorgenommene Ergänzung zu der Studie aus dem Jahr 2004, werden die makroökonomischen Effekte der Unterstützung von Ökostrom anhand typischer Ökostromanlagen-Fallbeispiele dargestellt:

- Windkraftanlage mit 2 MW_{el} Leistung und einer jährlichen Stromerzeugung von 4,4 GWh. Der Einspeisetarif beträgt in den ersten 10 Jahren 7,55 Cent/kWh.
- Photovoltaikanlage mit 10 kW_{el} Leistung und einer jährlichen Stromerzeugung von 0,1 GWh. Der Einspeisetarif beträgt in den ersten 10 Jahren 40 Cent/kWh.
- Biomasseanlage (Sägehackgut) mit 1,9 MW_{el} Leistung und einer jährlichen Stromerzeugung von 13 GWh. Der Einspeisetarif beträgt in den ersten 10 Jahren 11,74 Cent/kWh.
- Biogasanlage mit 290 kW_{el} Leistung und einer jährlichen Stromerzeugung von 2 GWh. Der Einspeisetarif beträgt in den ersten 10 Jahren 14 Cent/kWh.
- Wasserkraftanlage mit 5 MW_{el} Leistung und einer jährlichen Stromerzeugung von 25 GWh. Die im Ökostromgesetz in der aktuellen Fassung vorgesehenen Einspeisetarife für neu errichtete Wasserkraftanlagen liegen unter den für diese Studie unterstellten Marktpreisen. Daher wurde angenommen, dass bei dieser Technologie keine Subvention notwendig ist.

Die gesamte Wirkung der Unterstützung von Ökostrom setzt sich aus drei Effekten zusammen. Die Errichtung der Ökostromanlagen bewirkt einen einmaligen Investitionseffekt. Während der Nutzung der Anlagen gehen von Betrieb und Wartung Wertschöpfungs- und Be-

schäftigungswirkungen aus. Bei der Nutzung von Biomasse und Biogas fallen dabei vor allem die Brennstoffkosten ins Gewicht. Schließlich wird den Stromkunden angesichts der über dem Marktpreis liegenden Einspeisevergütungen, die letztlich die privaten Haushalte tragen, Kaufkraft entzogen. Daher schränken die privaten Haushalte bei einer konstanten Sparquote ihren sonstigen Konsum ein. Daraus resultiert ein negativer Einkommensentzugseffekt. Über die Lieferverflechtung der Volkswirtschaft werden alle drei Effekte multiplikativ verstärkt.

Das Ökostromgesetz sieht in der derzeit geltenden Fassung die Gewährung von Subventionen über einen Zeitraum von 12 Jahren vor. Diese Förderperiode wurde den Berechnungen zugrunde gelegt.

Unter den getroffenen Annahmen sind bei einem Strom-Marktpreis von **5 Cent/kWh** mit der Stromerzeugung aus *Kleinwasserkraft*, *Biomasse* und *Biogas* positive Beschäftigungseffekte verbunden. Die Nutzung von *Windkraft* und *Photovoltaik* generiert marginal negative Beschäftigungseffekte. Die Wertschöpfungseffekte sind bei sämtlichen Technologien positiv. Bei der Stromerzeugung aus Biomasse und Biogas wird die im Inland generierte Beschäftigung und Wertschöpfung in der Betriebsphase der Anlagen wesentlich vom Importanteil des Brennstoffs beeinflusst. So verringert sich bei einer Erhöhung des Brennstoff-Importanteils von 0 % auf 50 % der Beschäftigungseffekt durch den Betrieb der Biomasse-Anlage um rund 25 % und bei der Biogas-Anlage um 44 %. Wenn der Brennstoff vollständig aus dem Ausland bezogen wird, sinkt die im Inland generierte Beschäftigung in der Betriebsphase im Vergleich zum Basisszenario (Brennstoff-Importanteil 0 %) um 50 % (Biomasse) bzw. 88 % (Biogas).

Ein steigender Strom-Marktpreis hat eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Ökostromerzeugung im Vergleich mit konventionellen Kraftwerken zur Folge. Daher sinkt der Subventionsbedarf und damit der negative Einkommensentzugseffekt. Bei einem Strom-Marktpreis von **6,5 Cent/kWh** generieren daher sämtliche hier betrachteten Technologien mit Ausnahme der Photovoltaik positive Beschäftigungswirkungen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass insbesondere der im Vergleich zum Jahr 2004 gestiegene Strom-Marktpreis zu einer Erhöhung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Ökostromförderung beigetragen hat. Die im Rahmen der vorliegenden Studie berechneten, insgesamt positiven gesamtwirtschaftlichen Effekte sprechen jedenfalls – neben dem Klimaschutz als dem primären Ziel der Ökostromunterstützung sowie industriepolitischen Zielen wie der Sicherung einer Exportbasis – für eine Beibehaltung der Unterstützung von Ökostrom in Österreich.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Annahmen zu den einzelnen Technologien.....	12
Tabelle 2:	Beschäftigungseffekte für die betrachteten Musteranlagen, Marktpreis 5 c/kWh	13
Tabelle 3:	Beschäftigungseffekte für die betrachteten Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %	13
Tabelle 4:	Beschäftigungseffekte für die betrachteten Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %	14
Tabelle 5:	Wertschöpfungseffekte für die betrachteten Musteranlagen, Marktpreis 5 c/kWh	14
Tabelle 6:	Wertschöpfungseffekte für die Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %	14
Tabelle 7:	Wertschöpfungseffekte für die Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %	14
Tabelle 8:	Beschäftigungseffekte für die betrachteten Musteranlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh	18
Tabelle 9:	Beschäftigungseffekte für die betrachteten Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %	19
Tabelle 10:	Beschäftigungseffekte für die betrachteten Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %	19
Tabelle 11:	Wertschöpfungseffekte für die betrachteten Musteranlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh	19
Tabelle 12:	Wertschöpfungseffekte für die Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %	19
Tabelle 13:	Wertschöpfungseffekte für die Biomasse- und Biogasanlagen, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %	20
Tabelle 14:	Subvention [€] je Vollzeitäquivalent bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 cent/kWh.....	20
Tabelle 15:	Beschäftigungseffekte, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 5 c/kWh	29
Tabelle 16:	Beschäftigungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %	29
Tabelle 17:	Beschäftigungseffekte für Biomasse und Biogas, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %	30
Tabelle 18:	Wertschöpfungseffekte, normiert auf Energieerzeugung von 2 GWh, Marktpreis 5 c/kWh	30
Tabelle 19:	Wertschöpfungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %	30
Tabelle 20:	Wertschöpfungseffekte für Biomasse und Biogas, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %	30
Tabelle 21:	Beschäftigungseffekte, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 6,5 c/kWh	31
Tabelle 22:	Beschäftigungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %	31
Tabelle 23:	Beschäftigungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %	31
Tabelle 24:	Wertschöpfungseffekte, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 6,5 c/kWh.....	32
Tabelle 25:	Wertschöpfungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %	32
Tabelle 26:	Wertschöpfungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %	32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung des Großhandels-Strompreises	9
Abbildung 2: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh (Biomasse und Biogas: Importanteil 0 %)	21
Abbildung 3: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh (Biomasse und Biogas: Importanteil 100 %)	21
Abbildung 4: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 Cent/kWh (Biomasse und Biogas: Importanteil 0 %)	22
Abbildung 5: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 Cent/kWh (Biomasse und Biogas: Importanteil 100 %)	22
Abbildung 6: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh, normiert auf eine Stromerzeugung von 2 GWh, Biomasse und Biogas: Importanteil 0 %	33
Abbildung 7: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh, normiert auf eine Stromerzeugung von 2 GWh, Biomasse und Biogas: Importanteil 100 %	33
Abbildung 8: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 Cent/kWh, normiert auf eine Stromerzeugung von 2 GWh, Biomasse und Biogas: Importanteil 0 %	34
Abbildung 9: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 Cent/kWh, normiert auf eine Stromerzeugung von 2 GWh, Biomasse und Biogas: Importanteil 100 %	34

Literatur- und Quellenverzeichnis

Bundesumweltministerium (2007): Erfahrungsbericht 2007 zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gemäß § 20 EEG – BMU-Entwurf – Kurzfassung.

E-Control GmbH (2006): Bericht über die Ökostrom-Entwicklung und fossile Kraft-Wärme-Kopplung in Österreich, Wien.

IG Windkraft, Österreichischer Biomasse-Verband, Kleinwasserkraft Österreich, Photovoltaic Austria und Arge Kompost & Biomasse Austria (2007): Ökostromgesetz - Heraus aus der Sackgasse. Pressemeldung vom 29.6.2007; im Internet auf der Homepage der IG Windkraft abgerufen am 16.8.2007 unter http://www.igwindkraft.at/index.php?mdoc_id=1006454.

IHS Kärnten (2004): Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Unterstützung von Ökostrom in Österreich. Studie im Auftrag der E-Control GmbH.

Statistik Austria (2003): Aufkommens- und Verwendungs-Tabelle 2000.

Statistik Austria (2004): Input-Output-Tabelle 2000.

Statistik Austria (2007): Aufkommens- und Verwendungs-Tabelle 2003.

Gesetzestexte

Bundesgesetz, mit dem das Ökostromgesetz, das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz und das Energie-Regulierungsbehördengesetz geändert werden (Ökostromgesetz-Novelle 2006), Bundesgesetzblatt I Nr. 105 vom 27. Juni 2006.

Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit, mit der Preise für die Abnahme von elektrischer Energie aus Ökostromanlagen aufgrund von Verträgen festgesetzt werden, zu deren Abschluss die Ökostromabwicklungsstelle in den Kalenderjahren 2006 und 2007 verpflichtet ist (Ökostromverordnung 2006), Bundesgesetzblatt II Nr. 401 vom 24. Oktober 2006.

Anhang: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, normiert auf Energieerzeugung von 2 GWh

Die makroökonomischen Effekte der Ökostrom-Unterstützung hängen von der Größe der betrachteten Anlagen ab. Um die Resultate vergleichbar zu machen, erfolgt daher in diesem Anhang eine Normierung auf eine Stromerzeugung von 2 GWh. Wie in Abschnitt 3.5, sind zunächst die Ergebnisse für einen Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh, anschließend die Resultate für einen Marktpreis von 6,5 Cent/kWh angegeben. Im Fall der Biomasse- und Biogasnutzung erfolgt zunächst die Darstellung für einen Brennstoff-Importanteil von 0 %, anschließend für Importanteile von 50 % sowie 100 %.

Strom-Marktpreis 5 Cent/kWh

Tabelle 15: Beschäftigungseffekte, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 5 c/kWh

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugs-effekt	Ge- samt- effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Windkraft	5,4	0,5	6,4	-	-	-	-	-12,0	-0,2
Photovoltaik	88,0	0,7	9,0	-	-	-	-	-116,9	-20,0
KWKW	13,9	0,2	2,4	-	-	-	-	0,0	16,3
Biomasse	12,3	1,9	23,2	1,0	11,5	0,9	11,7	-22,9	12,6
Biogas	10,9	5,8	70,0	5,1	61,7	0,7	8,2	-29,9	50,9

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 16: Beschäftigungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugs-effekt	Ge- samt- effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Biomasse	12,3	1,5	17,4	0,7	8,7	0,8	8,7	-22,9	6,8
Biogas	10,9	3,3	39,1	2,9	34,5	0,4	4,6	-29,9	20,1

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 17: Beschäftigungseffekte für Biomasse und Biogas, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugseffekt	Ge- samt- effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Biomasse	12,3	1,0	11,7	0,0	0,0	1,0	11,7	-22,9	1,0
Biogas	10,9	0,7	8,2	0,0	0,0	0,7	8,2	-29,9	-10,8

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 18: Wertschöpfungseffekte, normiert auf Energieerzeugung von 2 GWh, Marktpreis 5 c/kWh

- in 1000 Euro -

	Investitionseffekt		Betriebseffekt		Einkommens-entzugseffekt		Gesamteffekt	
	einmalig		12 Jahre		12 Jahre			
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Windkraft	411	214	432	126	-645	-189	198	151
Photovoltaik	7.494	4.079	968	346	-6.300	-1.842	2.162	2.583
KWKW	972	381	160	57	0	0	1.133	438
Biomasse	871	384	1.659	603	-1.234	-361	1.295	627
Biogas	759	302	1.755	552	-1.610	-471	903	383

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 19: Wertschöpfungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %

- in 1000 Euro -

	Investitionseffekt		Betriebseffekt		Einkommens-entzugseffekt		Gesamteffekt	
	einmalig		12 Jahre		12 Jahre			
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Biomasse	871	384	1.247	456	-1.234	-361	883	479
Biogas	759	302	1.180	399	-1.610	-471	328	2230

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 20: Wertschöpfungseffekte für Biomasse und Biogas, Marktpreis 5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %

- in 1000 Euro -

	Investitionseffekt		Betriebseffekt		Einkommens-entzugseffekt		Gesamteffekt	
	einmalig		12 Jahre		12 Jahre			
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Biomasse	871	384	834	309	-1.234	-361	471	332
Biogas	759	302	605	246	-1.610	-471	-247	77

Quelle: IHS Kärnten.

Strom-Marktpreis 6,5 Cent/kWh**Tabelle 21: Beschäftigungseffekte, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 6,5 c/kWh**

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugs-effekt	Ge- samt- effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Windkraft	5,4	0,5	6,4	-	-	-	-	-8,3	3,5
Photovoltaik	88,0	0,7	9,0	-	-	-	-	-111,5	-14,6
KWKW	13,9	0,2	2,4	-	-	-	-	0,0	16,3
Biomasse	12,3	1,9	23,2	1,0	11,5	0,9	11,7	-17,5	18,0
Biogas	10,9	5,8	70,0	5,1	61,2	0,7	8,2	-24,5	56,3

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 22: Beschäftigungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugs-effekt	Ge- samt- effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Biomasse	12,3	1,5	17,4	0,7	8,7	0,8	8,7	-17,5	12,2
Biogas	10,9	3,3	39,1	2,9	34,5	0,4	4,6	-24,5	25,5

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 23: Beschäftigungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %

- in Personenjahren (Vollzeitäquivalente) -

	Investitionseffekt	Betriebs-effekt	Betriebs-effekt	Davon: Holz- bzw. Landwirtschaft	Holz- bzw. Landwirtschaft	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Sonstige Wirtschaftsbereiche	Einkommens-entzugs-effekt	Ge- samt- effekt
	einmalig	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	pro Jahr	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Biomasse	12,3	1,0	11,7	0,0	0,0	1,0	11,7	-17,5	6,4
Biogas	10,9	0,7	8,2	0,0	0,0	0,7	8,2	-24,5	-5,4

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 24: Wertschöpfungseffekte, normiert auf 2 GWh, Marktpreis 6,5 c/kWh
- in1000 Euro -

	Investitionseffekt einmalig		Betriebseffekt 12 Jahre		Einkommens- entzugseffekt 12 Jahre		Gesamteffekt	
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Windkraft	411	214	432	126	-445	-130	398	210
Photovoltaik	7.494	4.079	968	346	-6.009	-1.757	2.453	2.668
KWKW	972	381	160	57	0	0	1.133	438
Biomasse	871	384	1.659	603	-943	-276	1.586	712
Biogas	759	302	1.755	552	-1.320	-386	1.194	468

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 25: Wertschöpfungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh,
Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 50 %

- in1000 Euro -

	Investitionseffekt einmalig		Betriebseffekt 12 Jahre		Einkommens- entzugseffekt 12 Jahre		Gesamteffekt	
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Biomasse	871	384	1.247	456	-9430	-276	1.174	565
Biogas	759	302	1.180	399	-1.320	-386	619	315

Quelle: IHS Kärnten.

Tabelle 26: Wertschöpfungseffekte für Biomasse und Biogas, normiert auf 2 GWh,
Marktpreis 6,5 c/kWh, Brennstoff-Importanteil 100 %

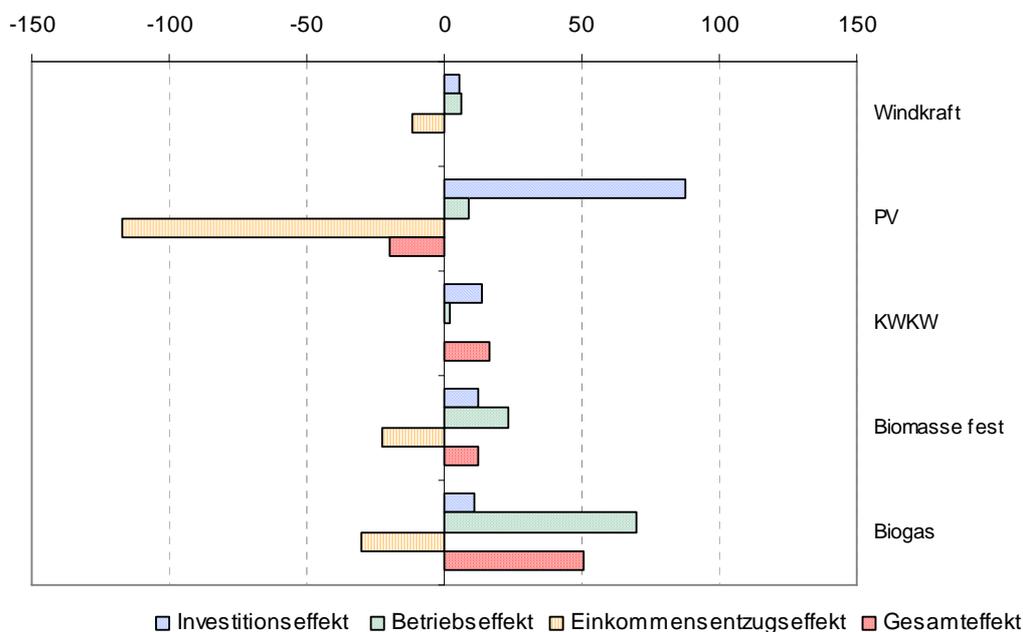
- in1000 Euro -

	Investitionseffekt einmalig		Betriebseffekt 12 Jahre		Einkommens- entzugseffekt 12 Jahre		Gesamteffekt	
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Biomasse	871	384	834	309	-943	-276	762	417
Biogas	759	302	605	246	-1.320	-386	44	162

Quelle: IHS Kärnten.

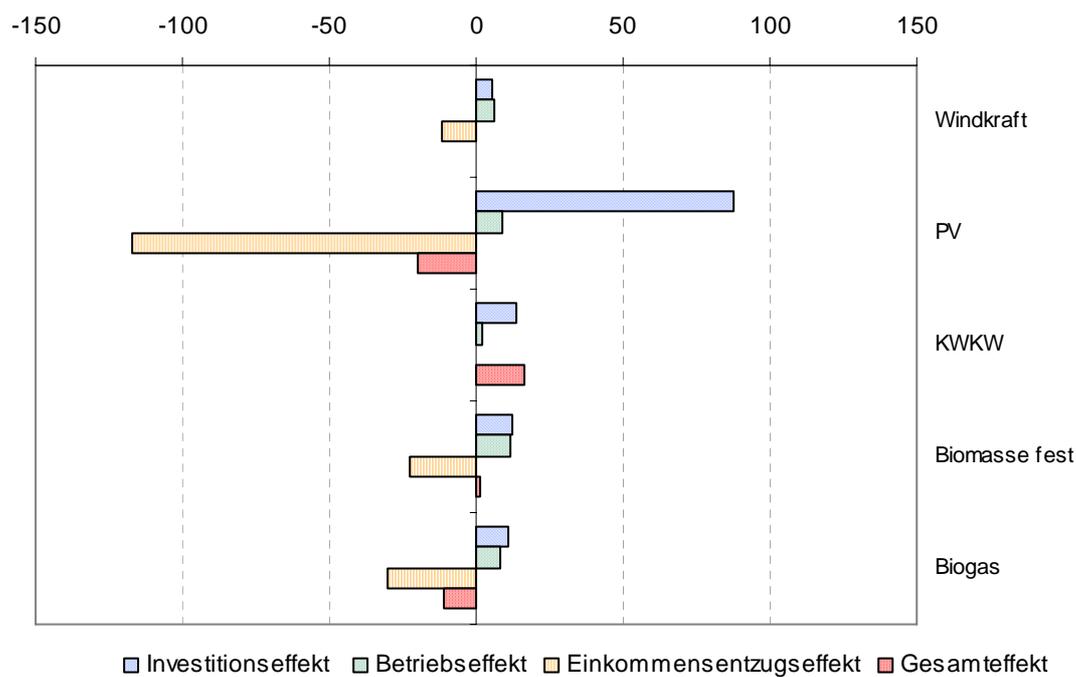
Die folgenden Abbildungen zeigen die Beschäftigungseffekte für die einzelnen Technologien, normiert auf eine Stromerzeugung von 2 GWh, in den beiden Strompreis-Szenarien.

Abbildung 6: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh, normiert auf eine Stromerzeugung von 2 GWh, Biomasse und Biogas: Importanteil 0 %



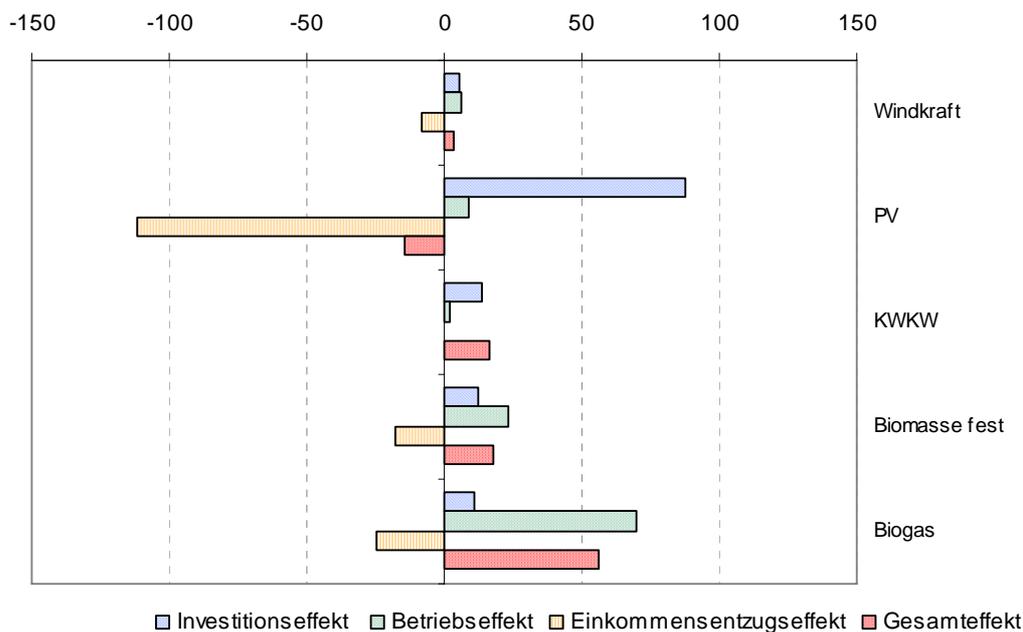
Quelle: IHS Kärnten.

Abbildung 7: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 5 Cent/kWh, normiert auf eine Stromerzeugung von 2 GWh, Biomasse und Biogas: Importanteil 100 %



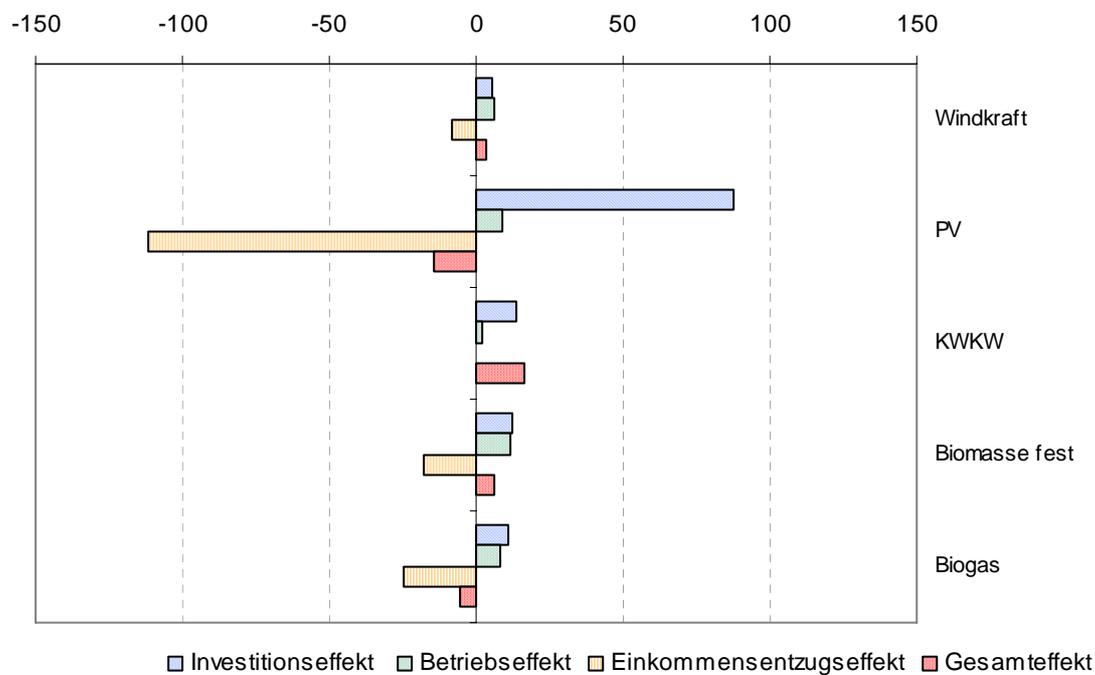
Quelle: IHS Kärnten.

Abbildung 8: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 Cent/kWh, normiert auf eine Stromerzeugung von 2 GWh, Biomasse und Biogas: Importanteil 0 %



Quelle: IHS Kärnten.

Abbildung 9: Beschäftigungseffekte bei einem Strom-Marktpreis von 6,5 Cent/kWh, normiert auf eine Stromerzeugung von 2 GWh, Biomasse und Biogas: Importanteil 100 %



Quelle: IHS Kärnten.