

**Volkswirtschaftliche Analyse der regionalen
Investitionseffekte sowie des
Emissionsreduktionspotentials aufgrund der
Initiierung des ÖKOP-Förderprogramms des Landes
Oberösterreich**

von

o. Univ. - Prof. Dr. DDr. h.c. Friedrich Schneider *)

und

Mag. Michael Holzberger **)

*) Ordentlicher Universitätsprofessor, Vizerektor für Außen- und
Auslandsbeziehungen, Institut für Volkswirtschaftslehre, Johannes Kepler
Universität Linz, A-4040 Linz/Auhof, Altenbergerstr. 69, Tel.: +43/732/2468-
8210; Fax: +43/732/2468/8209;

E-Mail: Friedrich.Schneider@jku.at

<http://www.economics.uni-linz.ac.at/Members/Schneider/default.htm>

**) Assistent, Institut für Volkswirtschaftslehre, Johannes Kepler Universität Linz,
A-4040 Linz, Altenbergerstr. 69, Tel: +43/732/2468-8303,

E-mail: Michael.Holzberger@jku.at

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	3
2.. Ökostrom in Österreich und Oberösterreich – Ein Überblick	4
2.1. Ist-Situation Österreich	4
2.2. Ist-Situation Oberösterreich	7
2.2.1. Stromverbrauchsentwicklung für Oberösterreich	8
2.2.2. Wirtschaftliche Bedeutung der Ökostrom-Branche des Landes Oberösterreich	8
2.2.3. Ziele für Oberösterreich	9
3. Daten zu den öö. Ökostromprogrammen	10
3.1. Investitionen und Förderungen im Rahmen ÖKOP- Förderprogramm des Landes Oberösterreich	10
4. Volkswirtschaftliche Investitionseffekte auf Basis des ÖKOP- Förderprogramms des Landes Oberösterreich	13
5. Emissionsreduktionspotential durch Verwirklichung der oberösterreichischen Ökostromprojekte	15
6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	22
Appendix	26
Literaturverzeichnis	30

1. Einleitung

In dieser Studie wird untersucht, inwiefern das ÖKOP-Förderprogramm (ÖKOP = Ökostrom-Programm) des Landes Oberösterreich volkswirtschaftlich wirksam wurde bzw. wird. Nachstehender Auszug der Programmrichtlinie ÖKOP gibt zunächst einen Aufschluss über das Wesen, das Ziel und über den Zweck des Förderprogramms:

„Zur Forcierung und Entwicklung von Ökostromtechnologien und zur Steigerung der Nutzung von erneuerbaren Energieträgern für die Stromerzeugung in Oberösterreich wird das Ökostrom-Programm (ÖKOP) eingerichtet. Die Ausweitung der Nutzung von innovativen Ökostromtechnologien ist im Aktionsplan des OÖ Energiekonzeptes ENERGY 21 vorgesehen. Mit diesem Förderungsprogramm soll ein zusätzlicher Markimpuls für Ökostrom geschaffen, die Technologieentwicklung und -verbreitung sowie das Bewusstsein darüber forciert und zudem die Erbringung qualifizierter Dienstleistungen angeregt werden. Im Rahmen des Ökostrom-Programms (ÖKOP) fördert das Land Oberösterreich die mit der Durchführung bzw. Entwicklung und Vorbereitung von innovativen Ökostromprojekten anfallenden Kosten, nach Maßgabe dieser Richtlinien und der hierfür zur Verfügung stehenden Mittel. ...“

(Auszug aus der Programmrichtlinie ÖKOP; <http://www.energiesparverband.com>; September 2004)

In der volkswirtschaftlichen Untersuchung wird zum einen gezeigt, wie ökonomisch bedeutende Größen (BIP, Volkseinkommen, Beschäftigung) auf die Initiierung des ÖKOP-Förderprogramms reagieren. Zum anderen wird untersucht, welches Emissionsreduktionspotential durch Verwirklichung des ÖKOP-Förderprogramms zu erreichen ist. Diese beiden Bereiche der Studie sind getrennt zu verstehen und zu behandeln. Kapitel 2 zeigt im Anschluss wesentliche Elemente und Entwicklungen im österreichischen und oberösterreichischen Energiesektor mit speziellem Bezug zur Ökostromerzeugung auf. Im Anschluss daran vermittelt das Kapitel 3 einen Überblick über die in dieser Studie zur Berechnung der Investitionseffekte und des Emissionsreduktionspotentials verwendeten Daten. Danach folgt Kapitel 4 mit einer volkswirtschaftlichen Analyse der Investitions- und Fördereffekte auf Basis des ÖKOP-Förderprogramms des Landes Oberösterreich. Kapitel 5 zeigt anschließend das Emissionsreduktionspotential durch Verwirklichung der ÖKOP-

Förderprogramms. Dabei sind Annahmen darüber nötig, welche Mengen an nicht-erneuerbaren Energieträgern durch den Ökostromausbau verdrängt werden. Kapitel 6 fasst die wesentlichsten Ergebnisse der Studie noch einmal übersichtlich zusammen.

2. Ökostrom in Österreich und Oberösterreich – Ein Überblick

Die Oberösterreichische Landesregierung hat in das zwischen der ÖVP und den Grünen geschlossene Regierungsübereinkommen eine eigene Formulierung hinsichtlich des Erreichens von Ökostromzielen übernommen. So soll der Anteil an Ökostrom in Oberösterreich im Jahr 2007 6 % und im Jahr 2010 8 % betragen. In den nachstehenden Abschnitten 2.1. und 2.2. wird auf die Ist-Situationen der österreichischen und oberösterreichischen Energiewesens mit speziellem Bezug zum Ökostromwesen näher eingegangen.

2.1. Ist-Situation Österreich

In diesem Abschnitt werden die Bruttostromerzeugung, der Inlandsstromverbrauch und die Abgabe an das öffentliche Netz für Österreich für das Jahr 2003 dargestellt. Dabei werden die oben genannten Größen weiter aufgeteilt, und zwar nach ihrer Entstehung bzw. Herkunft. Die Tabelle 2.1. gibt einen Überblick und schlüsselt die einzelnen Größen genau auf.

Tabelle 2.1.: Übersicht österreichische Strombilanz 2003

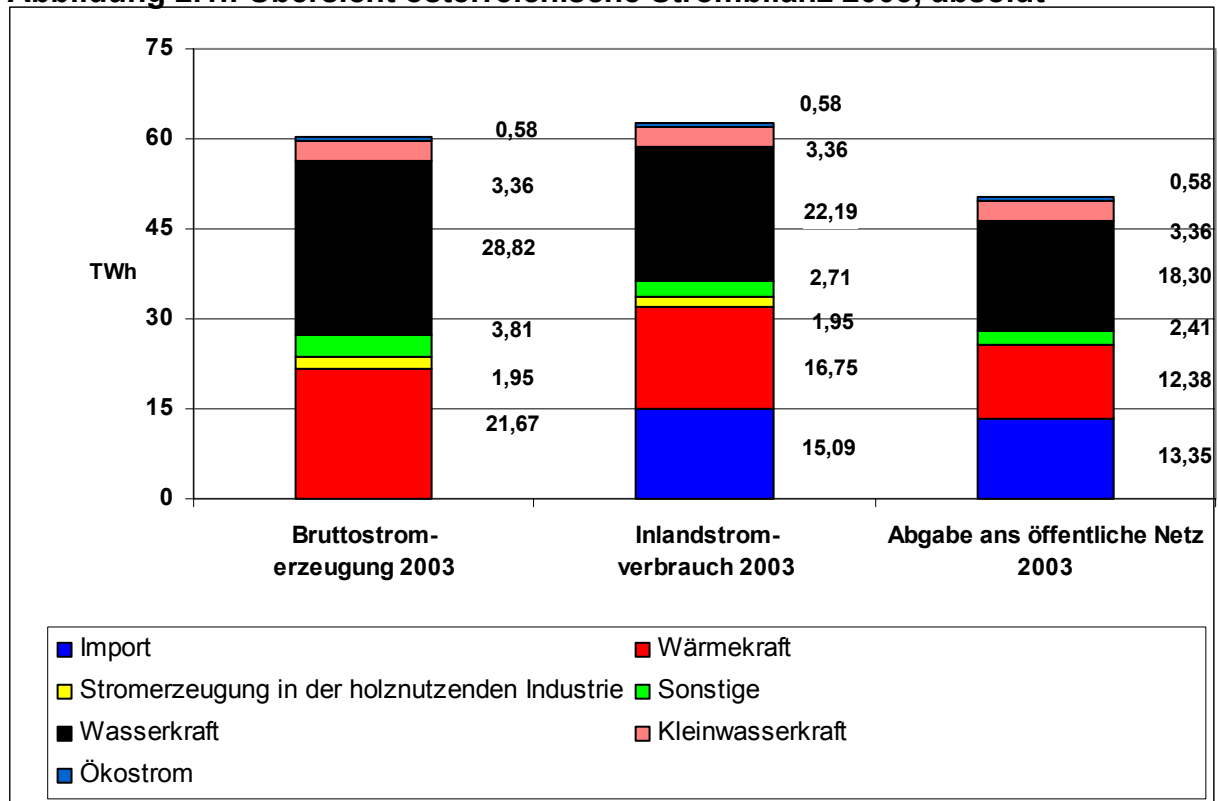
in TWh	Bruttostrom- erzeugung 2003	Anteil in %	Inlandstrom- verbrauch 2003	Anteil in %	Abgabe ans öffentliche Netz 2003	Anteil in %
Import			15,09	24,10%	13,35	26,50%
Wärme kraft	21,67	36,00%	16,75	26,75%	12,38	24,57%
Stromerzeugung in der holznutzenden Industrie	1,95	3,23%	1,95	3,11%		0,00%
Sonstige	3,81	6,33%	2,71	4,32%	2,41	4,78%
Wasser kraft	28,82	47,88%	22,19	35,43%	18,30	36,32%
Kleinwasser kraft	3,36	5,59%	3,36	5,37%	3,36	6,68%
Ökostrom	0,58	0,96%	0,58	0,92%	0,58	1,15%
Summe	60,20	100,00%	62,62	100,00%	50,379	100,00%

Quelle: e-control, Eigene Berechnungen, September 2004

Die Tabelle zeigt, dass im Jahr 2003 in Österreich die Wasserkraft den größten Anteil an der Bruttostromerzeugung hatte und zwar 32,19 TWh von insgesamt 60,20 TWh die produziert wurden. Danach folgt schon die Wärme kraft die 23,62 TWh zur inländischen Bruttostromerzeugung im Jahr 2003 beitrug, wobei in dieser Zahl auch die 1,95 TWh erneuerbare Wärme kraft enthalten sind, die von der holznutzenden Industrie für den Eigenbedarf erzeugt werden. Danach folgen noch 3,81 TWh die aus sonstigen, nicht näher zuteilbaren Energieträgern gewonnen werden und 0,58 TWh Ökostrom. In der dritten Spalte der Tabelle werden der Inlandsstromverbrauch und seine Zusammensetzung angeführt. Hier kommt, im Vergleich zur Bruttostromerzeugung, noch ein großer Anteil von 15,09 TWh Importstrom hinzu, denn Erzeugung und Verbrauch fallen über das Jahr gesehen ja nicht gleichmäßig an, sodass im Jahresablauf ein Teil des heimisch produzierten Strom exportiert wird und gleichzeitig auch ein Teil des heimischen Strombedarfs durch Importe gedeckt werden muss. Betrachtet man die Verbrauchsspalte weiter, so fällt auf, dass nur 25,55 TWh des Inlandsstromverbrauchs im Jahr 2003 durch Wasserkraft gedeckt wurden. In der letzten Spalte steht die Abgabe an das öffentlichen Netz, also jene Strommenge, die aus dem öffentlichen Netz an die Endverbraucher abgegeben wurde. Nachdem die Stromerzeugung der holznutzenden Industrie für den Eigenverbrauch bestimmt ist und nicht ins öffentlichen Netz abgegeben wird fehlt sie natürlich in der dritten Spalte. Im Vergleich zum gesamten Inlandstromverbrauch ist

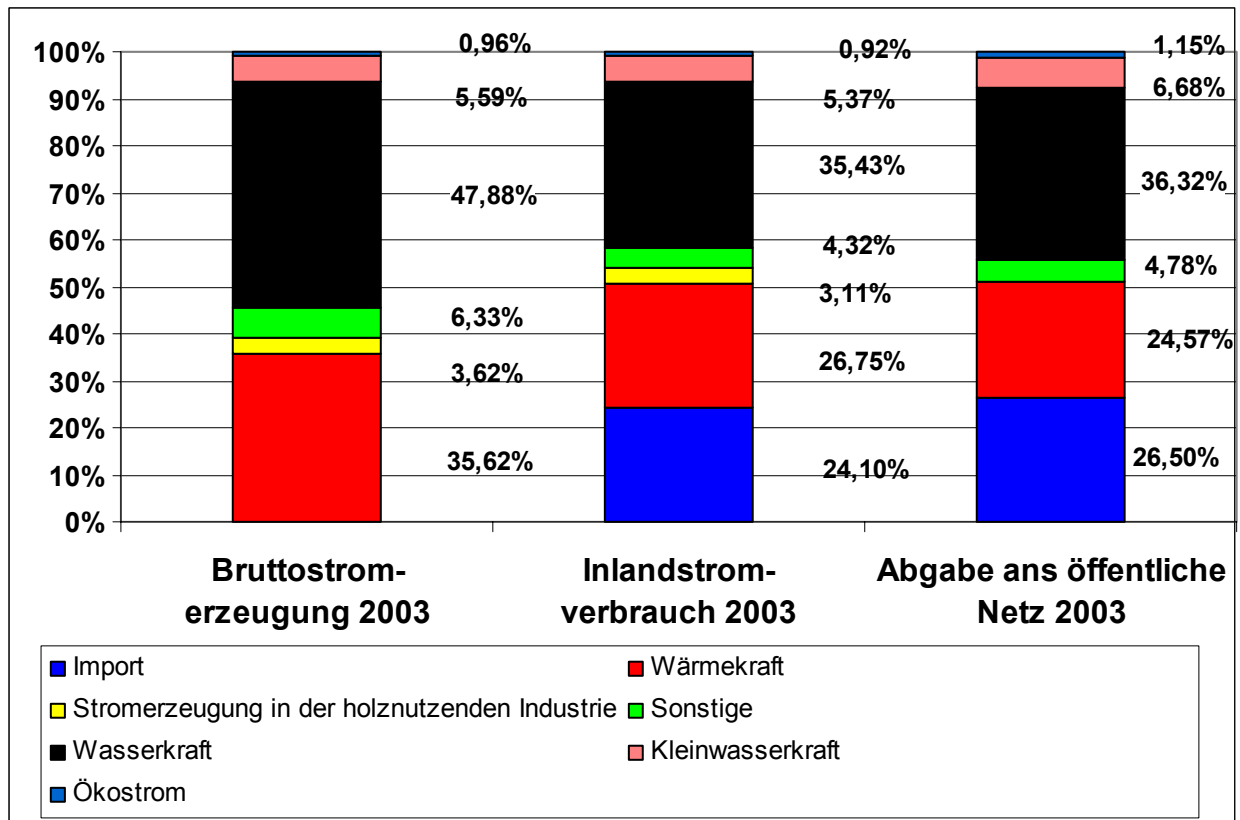
hier interessant, dass die Importe bei der Abgabe nach der Wasserkraft schon die zweitwichtigste Komponente darstellen und die Wärmekraft an die dritte Stelle verdrängen. Die folgenden Abbildungen 2.1. und 2.2. stellen die Zahlen aus der Tabelle übersichtlich in einer Grafik dar, wobei in der ersten Abbildung absolute Werte zum Tragen kommen, in der zweiten relative.

Abbildung 2.1.: Übersicht österreichische Strombilanz 2003, absolut



Quelle: e-control, Eigene Berechnungen, September 2004

Abbildung 2.2.: Übersicht österreichische Strombilanz 2003, relativ



Quelle: e-control, Eigene Berechnungen, September 2004

2.2. Ist-Situation Oberösterreich

Für Oberösterreich stehen die Daten nicht in jenem Umfang zur Verfügung wie sie es für Österreich tun, daher kann hier auch nicht so eine umfangreiche Darstellung erfolgen. Aus der Energiebilanz für Oberösterreich kann der Endverbrauch für das Jahr 2002 abgelesen werden, er betrug 11,46 TWh. Die Abgabe im Jahr 2002 betrug laut Information von Herrn DI Nagl aus dem Büro von Landesrat Anschöber 8,10 TWh. Zur Erzeugungsstruktur kann angemerkt werden, dass Oberösterreich einen großen Anteil an Wasserkrafterzeugung hat, nämlich 11,51 TWh im Jahr 2002. Generell erzeugt Oberösterreich mehr Energie als es verbraucht, Importen von 3,23 TWh stehen Exporte von 7,36 TWh gegenüber, somit ist Oberösterreich ein Nettoexporteur. Ökostrom hat in Oberösterreich noch eine relativ geringe Bedeutung, lediglich 170 GWh Ökostrom wurden 2003 erzeugt.

2.2.1. Stromverbrauchsentwicklung für Oberösterreich

Die Stromverbrauchsentwicklung für Oberösterreich wurde aufgrund der durchschnittlichen Wachstumsrate des Stromverbrauchs der letzten zehn Jahr aus der Energiebilanz für Oberösterreich errechnet. Diese durchschnittliche Wachstumsrate beträgt 2,61 % was uns ausgehend von einem Stromverbrauch im Jahr 2002 von 11,46 TWh zu einem prognostizierten Stromverbrauch im Jahr 2010 von 14,09 TWh führt. Auch die Abgabe an das öffentliche Netz wurde mit derselben Wachstumsrate hochgerechnet, sodass sich für 2010 eine Abgabe ans öffentliche Netz von 9,96 TWh ergibt (vgl. Tabelle 2.2).

Tabelle 2.2.: Entwicklung Verbrauch und Abgabe in Oberösterreich; 2000 - 2010

Jahr	Verbrauch [in TWh]	Abgabe [in TWh]
2000	10,88	.
2001	11,20	.
2002	11,46	8,10
2003	11,76	8,31
2004	12,07	8,53
2005	12,38	8,75
2006	12,71	8,98
2007	13,04	9,22
2008	13,38	9,46
2009	13,73	9,70
2010	14,09	9,96

Quelle: Eigene Berechnungen, September 2004

2.2.2. Wirtschaftliche Bedeutung der Ökostrom-Branche des Landes Oberösterreich

Das Land Oberösterreich kann im Bereich der erneuerbaren Energieträger in der jüngsten Vergangenheit auf eine erfolgreiche Entwicklung zurückblicken. Vor diesem Hintergrund sowie mit dem Bestreben, die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in der Ökoenergiebranche zu steigern, wurde mit Beginn des Jahres 2000 der Ökoenergie-Cluster Oberösterreich (OEC) eingerichtet. Mit dem Management dieses Clusters wurde vom Land Oberösterreich der Oberösterreichische Energiesparverband betraut. Der Ökoenergie-Cluster ist ein

Netzwerk von Unternehmen und Institutionen, die im Bereich Ökoenergie tätig sind - das sind u.a. Technologien zur Nutzung von Sonnenenergie, Biomasse (Holz), Biogas, Wind und Wasserkraft - und vom O.Ö. Energiesparverband betreut wird. Im Jahr 2002 hat der OEC seine Bereiche in Richtung Energieeffizienztechnologien, wie Passivhausbau, Energieeinspar- und Anlagen-Contracting, erweitert. Derzeit sind 139 Unternehmen mit rund 2.300 Beschäftigten, einem Umsatz von knapp 274 Mio. Euro und einer Exportquote von mehr als 50 % Partner im OEC. ¹⁾ Die Aktivitäten des OEC umfassen die Handlungsschwerpunkte Information und Kommunikation, Qualifizierung/Weiterbildung, Kooperation, Forschung und Entwicklung, Export, Marketing und PR.

2.2.3. Ziele für Oberösterreich

Um die im Bereich des Ökostroms verfolgten Ziele für das Jahr 2010 festzulegen, wird auf das Regierungsübereinkommen der oberösterreichischen Landesregierung zurückgegriffen. Der Wortlaut im Originaltext ist:

„Ziel ist es, bis 2007 den Ökostromanteil auf 6 % anzuheben. 2007 erfolgt die neue Planung mit der Absicht, im Jahr 2010 einen Ökostromanteil von 8 % zu erreichen. Grundsätzlich finden die Definitionen des Bundesökostromgesetzes ihre Anwendung. ...Der Zielwert für das Jahr 2010 wird unter der Voraussetzung gesehen, dass die derzeitigen Tarife der Bundesökostromtarifverordnung in der derzeitigen Höhe weiter ihre Gültigkeit tragen.“ (zit. n. Regierungsübereinkommen Grüne OÖ und Oberösterreichische Volkspartei 2003, S.5, September 2004)

Bei einer prognostizierten Abgabe von 9,96 TWh im Jahr 2010 sind 8% 796 GWh Ökostrom. Im Jahr 2003 wurden in Oberösterreich 170 GWh Ökostrom erzeugt, sodass bis ins Jahr 2010 zusätzliche Anlagen für 626 GWh Ökostrom errichtet werden müssen.

¹⁾ Quelle: Oberösterreichischer Energiesparverband; <http://www.esv.or.at>; Download: 30. September 2004

3. Daten zu den oö. Ökostromprogrammen

In diesem Kapitel werden die für die späteren Berechnungen der Investitions- und Förderungseffekte sowie die zur Kalkulation des Emissionsreduktionspotentials herangezogenen wesentlichen Daten des oberösterreichischen Ökostrom-Förderprogramms kurz beschrieben.

3.1. Investitionen und Förderungen im Rahmen ÖKOP-Förderprogramm des Landes Oberösterreich

Nachstehende Tabelle 3.1. zeigt die seit 01. Jänner 2003 getätigten Ökostromprojekte in Oberösterreich, aufgeschlüsselt nach Energieträger, Anlagenzahlen, Investitionssummen, Fördersummen durch OÖ und prognostizierte Stromerzeugung ab Inbetriebnahme. Anzumerken ist dabei, dass es sich bei manchen Investitionssummen um Schätzungen handelt. Darüber hinaus ist bei den größeren Anlagen (Biomasseverstromung, Biogasanlagen) heuer die Genehmigung geplant, die Inbetriebnahme wird bei manchen Anlagen erst 2006 sein (lt. Ökostrom-VO muss die Inbetriebnahme bis spätestens 30. Juni 2006 erfolgen um in den Genuss der Einspeisetarife zu gelangen). Beim Großteil der Biogasanlagen handelt es sich um solche, die aus agrarischen Fördertöpfen eine Investitionsförderung erhalten. Es handelt sich allerdings bei dieser Artikel 33-Förderung um eine Förderung, die von der Agrarabteilung des Landes OÖ abgewickelt wird und dadurch kann die Förderhöhe nicht abgeschätzt werden. Aus dem ÖKOP-Budget erfolgt die Investitionsförderung der gewerblichen Biogasanlagen. Neben den 3 Biomasse-Großkraftwerken (Linz AG, Energie AG, Fa. Stallinger) sind noch weitere 3 Biomassegroßkraftwerke in Planung. Die Realisierungschance liegt bei allen bei mehr als 50%. Alle 3 werden von den Daten her im Bereich von rund 5 MW elektrischer Leistung liegen und wurden auf diese Weise in die Berechnungen mit einbezogen. Die Menge sonstigen Ökostroms in OÖ betrug im Jahr 2003 rund 170 GWh/a (exkl. Wasserkraft). Bei einer prognostizierten Abgabe von 9,96 TWh im Jahr 2010 sind 8% 796 GWh Ökostrom, sodass bis ins Jahr 2010 zusätzliche Anlagen für 626 GWh Ökostrom errichtet werden müssen. Aus Tabelle 3.1. erkennt man, dass die hier untersuchten Ökostromprojekte in Summe auf eine Leistung von 357,13 GWh/a kommen. Dadurch ergibt sich eine Differenz an notwendiger Ökostromerzeugung von 269,87 GWh/a. Das gesamte

Investitionsvolumen der Ökostromprojekte beläuft sich auf rund 167,8 Mio. Euro. Die Förderhöhe beträgt bei den hier betrachteten 683 Anlagen in Summe rund 15,85 Mio. Euro.

Tabelle 3.1. Übersicht über die Ökostromprojekte im Rahmen des ÖKOP-Förderprogramms des Landes OÖ ab 2003

Energieträger	Anlagenzahl	installierte Leistung in kW	Förderhöhe ÖKOP- Land OÖ in €	Gesamtinvestitionssumme in €	jährliche Stromerzeugung in GWh/a
Photovoltaik	504	3.801			
Kleinwasserkraft (Revitalisierung) + 7 Neubau	127				
Biogas	50	10.000			
Biomasseverstromung	6	42.000			
Windkraft*	1	1.500			
Summe	683	57.301	15.850.000	167.803.000	357,13

* Förderung zugesagt, Bewilligungsverfahren schwierig
(negative Landschaftsschutzstellungnahme)

Quelle: DI Michael Nagl, Sachbearbeiter Energie, Büro Landesrat Rudolf Anschober; September 2004; Eigene Berechnungen, September 2004

4. Volkswirtschaftliche Investitionseffekte auf Basis des ÖKOP-Förderprogramms des Landes Oberösterreich

In diesem Kapitel werden die volkswirtschaftlichen Investitionseffekte auf Basis der oben dargestellten oberösterreichischen Ökostromprojekte analysiert. Durch eine derartige Analyse werden sekundäre, d.h. über den Wirtschaftskreislauf wirksame Effekte, welche durch primäre Impulse induziert werden, auf die österreichische Ökonomie untersucht. Bei Investitionen im Energiebereich werden zunächst der Bau und die daraus resultierenden Einkommens- und Arbeitsplatzeffekte in den beteiligten Sektoren untersucht. Hier kann man zwischen folgenden Effekten unterscheiden:

- Direkte oder primäre Einkommens- und Beschäftigungseffekte, die durch den Bau ausgelöst werden;
- Indirekte oder sekundäre Einkommens- und Beschäftigungseffekte, die bei Vorlieferanten der in Auftrag gegebenen Investition zu Folgeaufträgen führen;
- Zusätzlich treten multiplikatorinduzierte Einkommens- und Beschäftigungseffekte auf, wenn das durch die Investition ausgelöste, zusätzliche Einkommen, in anderen Bereichen und Sektoren zusätzlich nachfragewirksam wird. Wenn also die zusätzlich eingestellten Arbeitskräfte im Energiebereich ihr (zusätzliches) Einkommen wieder (teilweise) ausgeben, entstehen in anderen Bereichen wiederum Einkommen, die wieder (teilweise) verausgabt werden. Diese Einkommens- und Wiederverausgabungsrunden werden als Grenzwert durch den Multiplikator erfasst. Die Höhe des Multiplikatoreffekts ist unter anderem von der jeweiligen konjunkturellen Situation abhängig.

In diesem Abschnitt werden also die volkswirtschaftlichen Gesamteffekte, die durch die Investitionen auf Basis des ÖKOP-Förderprogramms entstehen, dargestellt. Dabei werden die positiven Effekte, die die Investitionen, der verminderte Einsatz von importierten fossilen Energieträger zur Stromerzeugung und das zusätzliche Einkommen, das durch die Dauerarbeitsplätze für Betrieb und Wartung entsteht, auslösen, den negativen Effekten, ausgelöst durch den Förderbedarf für die Ökostromanlagen, gegenübergestellt und in einem Simulationsmodell bis zum Ende

des Jahres 2006 durchgerechnet. Dabei werden die Effekte auf das BIP, die Beschäftigung und das Volkseinkommen ermittelt. Für das durch den geringeren Einsatz von fossilen Energieträgern zur Stromerzeugung freiwerdende und nicht mehr ins Ausland abfließende Geld wird angenommen, dass es zur Gänze in Oberösterreich ausgabenwirksam wird, und zwar für regenerative Energieträger zur Stromerzeugung in den neuen Ökostromanlagen. Die Ermittlung dieses Abflusses wurde mit Daten für Gesamtösterreich ermittelt und wird anteilsgemäß auf Oberösterreich heruntergebrochen. Beim zusätzlichen Einkommen, das durch die Dauerarbeitsplätze entsteht wird angenommen, dass jeder Beschäftigte, der durch den Betrieb und die Wartung der Anlagen einen Arbeitsplatz bekommt, ein Nettoeinkommen von € 12.000 im Jahr erhält. Dieser Wert stammt aus dem statistischen Jahrbuch 2004 der Statistik Austria und entspricht dem durchschnittlichen Nettoeinkommen eines Arbeiters. Beim Förderbedarf wird angenommen, dass er bei Haushalten, Gewerbebetrieben und sonstigen Verbrauchern zu einem Kaufkraftabfluss im Verhältnis 1:1 kommt, dass also jeder Euro Zuschlag auf den Strompreis zu einem Kaufkraftverlust bei den Betroffenen von ebenfalls einem Euro kommt. Das ist zugegebenermaßen eine extreme Annahme, sie stellt jedoch das worst-case-Szenario dar. Für die Industrie wird unterstellt, dass es im Rahmen der hier durchgeführten Simulation zu keinen Veränderungen der Investitionstätigkeit kommt. Es wird angenommen, dass die nötigen Investitionen im Zeitraum Beginn 2003 bis Ende 2004 abgeschlossen sein werden. Für den nicht mehr erfolgenden Geldabfluss, den Förderbedarf und das zusätzliche Einkommen wird ab dem Jahr 2004 jeweils ein, den schon errichteten Ökostromanlagen entsprechender Anteil berechnet.

Die Ergebnisse der Analyse der volkswirtschaftlichen Investitions- und Fördereffekte sind in der nachstehenden Tabelle 4.1. aufgeführt. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die getätigten Investitionen im Zeitraum Beginn 2003 bis Ende 2004 als abgeschlossen angesetzt werden. Weiters werden für die Jahre 2005 und 2006 Einschleifwirkungen in der Höhe von 20 bzw. 10 % des gesamten getätigten Investitionsvolumens in den Berechnungen berücksichtigt.

Tabelle 4.1.: Volkswirtschaftliche Investitionseffekte der Ökostromprojekte im Rahmen des ÖKOP-Förderprogramms des Landes Oberösterreich; Investitionsvolumen 167,8 Mio. Euro, Förderhöhe 15,85 Mio. Euro

	BIP in Oberösterreich [in Mio. €]	Beschäftigte in Oberösterreich	Volkseinkommen in Oberösterreich [in Mio. €]
2003	34,1	426	23,9
2004	38,8	467	27,2
2005	40,1	484	28,1
2006	41,1	492	28,8
Durchschnitt 2003 – 2006	38,5	467	27,0

Quelle: Eigene Berechnungen, September 2004

Aus Tabelle 4.1. erkennt man, dass im Durchschnitt der Jahre 2003 bis 2006 ein zusätzliches BIP in Höhe von 38,5 Mio. Euro, ein zusätzliches Volkseinkommen in Höhe von 27 Mio. Euro sowie ein Beschäftigungseffekt von durchschnittlich 467 Personen pro Jahr auf Grund der Investitionseffekte der hier untersuchten Ökostromprojekte erzeugt wird. Der Zuwachs der Investitionswirkungen nimmt über die Zeit ab und wäre im Jahr 2007 Null. Letzteres ist deshalb so, da auf Grund der Annahme, dass die investiven Einschleifwirkungen mit Ende 2006 beendet sind, keine weiteren Effekte mehr zu berücksichtigen sind. Ab diesem Zeitpunkt (Ende 2006, Beginn 2007) wäre der Betrieb der Anlagen und dessen Wertschöpfungswirkung Gegenstand einer eigenen volkswirtschaftlichen Untersuchung. Ab dem Zeitpunkt des Betriebs der Anlagen muss weiters mit erhöhten Kosten aufgrund höherer Einspeisetarife des Ökostroms gerechnet werden. Diese Kosten und deren Finanzierung müssten bei einer Wertschöpfungsanalyse des Betriebs der Anlagen in den Kalkulationen berücksichtigt werden.

5. Emissionsreduktionspotential durch Verwirklichung der oberösterreichischen Ökostromprojekte

Ausgehend von den Daten der Tabelle 3.1 sowie mit Hilfe von umweltökonomischen Annahmen bzgl. der Substitution fossiler Energieträger im Rahmen des Stromverbrauchsmixes in Österreich werden in diesem Kapitel Analysen angestellt,

welche das Emissionsreduktionspotential durch Verwirklichung der Ökostromprojekte in erster Näherung ermitteln. Insgesamt werden durch die Projekte 357,13 GWh/a an Energie erzeugt. In Folge wird nun die Annahme getroffen, inwieweit durch diese zusätzlich geschaffenen Energiequellen nicht erneuerbare Energiequellen substituiert werden. Dazu ist es nötig, sich den Stromverbrauchsmix vor Augen zu führen und auf Basis dessen die Substitution nicht erneuerbarer Energien zu ermitteln. Hiezu sei an dieser Stelle erneut auf die Strombilanz für Österreich und für das Jahr 2003 der Tabelle 2.1. verwiesen. Weiters wird in der Folge für die Berechnungen angenommen, dass die Substitution im Verhältnis 1:1 erfolgt und sich zur Gänze auf die (nicht erneuerbare) fossile Wärmekraft bezieht. D.h., dass in Zukunft 357,13 GWh/a nicht mehr durch fossile Energieträger, sondern durch die erneuerbaren Energiequellen der oben angeführten Ökostromprojekte erzeugt werden. Als räumlicher Abgrenzungsbereich wird die gesamte Republik Österreich herangezogen. Letzteres ist vor allem deshalb anzunehmen, da eine Begrenzung auf Landesebene (Oberösterreich) dem Wesen von Schadstoffemissionen als grenzüberschreitende Belastungen nicht gerecht wird (noch weniger als auf gesamtstaatlicher Ebene). Der Anteil der Wärmekraft betrug 2003 in Österreich bei der Bruttostromerzeugung 36 % (21,76 TWh) und beim Inlandsstromverbrauch 26,75 % (16,75 TWh). Durch die Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energieerzeugung in Österreich bzw. Oberösterreich in den nächsten Jahren (vgl. Tabelle 2.2. in Kombination mit Tabelle 2.1.), durch die Annahme, dass der Stromverbrauchsmix in den nächsten Jahren gleich bleibt sowie durch die Annahme, dass alle oben angeführten Ökostromprojekte ab Beginn des Jahres 2007 ihre volle Leistung erbringen, lassen sich folgende Ziffern der Tabelle 5.1. zur Berechnung des Emissionsreduktionspotentials ermitteln. Hiezu wurde die österreichische Bruttostromerzeugung sowie der Inlandsstromverbrauch an Wärmekraft des Jahres 2003 mit der durchschnittlichen Zuwachsrate an Energieverbrauch in Höhe von rund 2,5 % bis zum Jahr 2015 fortgeschrieben. Des Weiteren wird die Annahme getroffen, dass der zusätzlich geschaffene Ökostrom zur Gänze dem Inlandsstromverbrauch zugeschrieben werden kann.

Tabelle 5.1. Ausgangsdaten zur Berechnung des Emissionsreduktionspotential ab 2007 bis 2015 und voller Leistungserbringung der initiierten Ökostromprojekte

Jahr	Bruttostrom- erzeugung der Wärmeleistung in TWh	Inlandstrom- verbrauch der Wärmeleistung in TWh	Bruttostromerzeugung der initiierten Ökostromprojekte in TWh (in % der Bruttostrom-erzeugung der Wärmeleistung)	Inlandsstrom- verbrauch der initiierten Ökostromprojekte in TWh (in % des Inlandstromverbrauchs an Wärmeleistung)
2007	21,67	16,75	0,35713 (1,65 %)	0,35713 (2,13 %)
2008	22,22	17,18	0,35713 (1,61 %)	0,35713 (2,08 %)
2009	22,78	17,61	0,35713 (1,57 %)	0,35713 (2,03 %)
2010	23,36	18,06	0,35713 (1,53 %)	0,35713 (1,98 %)
2011	23,96	18,52	0,35713 (1,49 %)	0,35713 (1,93 %)
2012	24,57	18,99	0,35713 (1,45 %)	0,35713 (1,88 %)
2013	25,19	19,47	0,35713 (1,42 %)	0,35713 (1,83 %)
2014	25,83	19,96	0,35713 (1,38 %)	0,35713 (1,79 %)
2015	26,49	20,47	0,35713 (1,35 %)	0,35713 (1,74 %)

Quelle: Eigene Berechnungen, September 2004

Man erkennt aus Tabelle 5.1., dass bei Zugrundelegung der oben angeführten Annahmen im Zeitraum 2007 bis 2015 zwischen 1,65 und 1,35 % an Bruttostromerzeugung sowie zwischen 2,13 und 1,74 % an Inlandsstromverbrauch von Wärmeleistung mit Hilfe der initiierten Ökostromprojekte substituiert werden können. Was bedeutet nun genau die Errichtung von Ökostromanlagen für die Umwelt. Dazu folgen nun ein paar Überlegungen. Zunächst ist einmal davon auszugehen, dass Ökostromanlagen andere Anlagen, die Strom aus nicht erneuerbaren Energiequellen herstellen, zumindest zum Teil ersetzen. Strom aus nicht erneuerbaren Energien bedeutet in Österreich Strom aus fossiler Wärmeleistung. In unseren Überlegungen wird nun davon ausgegangen was es für die CO₂-Emissionen bedeutet, wenn die gesamte Menge, die an Ökostrom erzeugt wird, bei der fossilen Erzeugung eingespart wird. Diese Berechnungen wurden unter der Annahme getroffen, dass die Erzeugungsstruktur der Wärmeleistung in Oberösterreich jener in Österreich gleicht. Tabelle 5.2. stellt die Anteile der einzelnen Energieträger Steinkohle, Braunkohle, Heizöl und Erdgas an der gesamten kalorischen Stromerzeugung dar.

Tabelle 5.2.: Anteil Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern

	Anteil an der Gesamterzeugung [in %]	Anteil bei 357,13 GWh [in GWh]
Steinkohle	31,01%	110,75
Braunkohle	8,79%	31,39
Heizöl	4,50%	16,07
Erdgas	55,70%	198,92
Summe	100,00%	357,13

Quelle: e-control, Eigene Berechnungen, September 2004

Die Tabelle zeigt den Anteil den die jeweiligen Energieträger an der gesamten Wärmeenergieaufbringung haben. Durch die Initiierung der obigen Ökostromprojekte können die fossilen Energieträger nun gemäß ihrer obigen Anteile substituiert werden. Bei einer 1:1 Substitution von fossilem Strom durch Ökostrom kommt zu einer Verringerung des Stromverbrauchs aus Steinkohle um rund 110,8 GWh, aus Braunkohle um rund 31,4 GWh aus Heizöl um rund 16,1 GWh und bei Erdgas um rund 198,9 GWh. Um aus diesem Rückgang der fossilen Energieerzeugung die sich ergebende Reduzierung der CO₂-Emissionen zu berechnen muss man zunächst den Rohstoffbedarf der zur Erzeugung der jeweiligen Menge Strom benötigt wird ermitteln. Tabelle 5.3. gibt einen Überblick über die benötigten Rohstoffmengen je GWh und für die Energieerzeugung in Höhe von 357,13 GWh.

Tabelle 5.3.: Ermittlung des Rohstoffbedarfs für fossile Energieträger

	Rohstoff/GWh	Einheit	Rohstoffbedarf bei 357,13 GWh
Steinkohle	322,14	t	35.677,01
Braunkohle	598,09	t	18.774,05
Heizöl	221,50	t	3.559,51
Erdgas	263.641,28	m ³	52.443.523,42

Quelle: Eigene Berechnungen, September 2004

Aufgrund des in der obigen Tabelle ermittelten Rohstoffbedarfs für die jeweiligen fossilen Energieträgern in den beiden Szenarien können nun die CO₂-Emissionen, die durch die Ökostromanlagen vermieden werden, ermittelt werden. Dazu werden die spezifischen CO₂-Emissionen je Einheit Rohstoff mit der vermiedenen Menge an

Rohstoff hochgerechnet und so die vermiedenen CO₂-Emissionen bestimmt. Tabelle 5.4. fasst diese Berechnungen zusammen.

Tabelle 5.4.: Übersicht der vermiedenen Mengen an CO₂-Emissionen

	CO₂-Emissionen in kg je Einheit Rohstoff	CO₂ Emissionen 357,13 GWh [in kg]
Steinkohle	2.625	93.652.138,13
Braunkohle	2.140	40.176.456,51
Heizöl	3.140	11.176.845,70
Erdgas	2,2	115.375.751,52
Summe		260.381.191,86

Quelle: BMG Engineering AG, Eigene Berechnungen, September 2004

Wie die Tabelle zeigt ergeben sich bei einer Realisierung von 357,13 GWh Ökostrom und einer dadurch entstehenden Einsparung von 357,13 GWh Strom aus fossiler Erzeugung Einsparungen bei den CO₂-Emissionen in Höhe von rund 260.381 Tonnen. Im Jahr 2002 betragen die CO₂-Emissionen in ganz Österreich 69,6 Mio. Tonnen.²⁾ Die durch diese Ökostromanlagen eingesparten Mengen an CO₂ entsprechen also bei 357,13 GWh Ökostrom rund 0,37 % der gesamten CO₂-Emissionen in Österreich. Bezogen auf Oberösterreich (ca. 19 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen im Jahr 2002; vgl. Tabelle 5.5.) ergibt sich eine eingesparte Menge an CO₂-Emissionen von 1,37 %. Bezieht man die Reduktion der CO₂-Emissionen speziell auf die relevante oberösterreichische Energieerzeugung, so ergibt sich daraus einen Verhältniswert von 11 %.

Tabelle 5.5.: CO₂-Emissionen Oberösterreichs 2002 in 1000 Tonnen; nach Sparte

	Energie-erzeugung	Klein-verbrauch	Industrie	Verkehr	Land-wirtschaft	Sonstige	Total
CO₂-Emissionen 2002 nach Sparte	2.368	2.340	10.431	3.870	0	45	19.053

Quelle: Klimaschutzbericht September 2004, Treibhausgasbilanzen für Oberösterreich, Umweltbundesamt, Wien 2004

²⁾ Vgl. Umweltbundesamt, Bestandsaufnahme der Emissionen an Treibhausgasen in Österreich von 1990 bis 2002

In der Fachliteratur werden weiters die Schadenskosten pro Tonne CO₂-Emission im Schnitt mit rund 20 € bewertet. D.h., dass eine geschätzte Schadenskostenreduktion durch den Betrieb der hier untersuchten Ökostromanlagen in Höhe von rund 5,21 Mio. Euro pro Jahr realisiert werden kann. Nachstehende Tabelle 5.6. fasst die wesentlichsten Ergebnisse bzgl. des Emissionsreduktionspotentials durch den Betrieb der hier untersuchten Ökostromanlagen noch einmal übersichtlich zusammen.

Tabelle 5.6.: Emissionsreduktionspotential durch Verwirklichung der Ökostromprojekte ab dem Jahr 2007 (Betrieb)

	Bruttostrom- erzeugung und Inlandsstrom- verbrauch in GWh/a	Einsparung der CO₂- Emissionen pro Jahr in Tonnen	Anteil der Einsparung der CO₂- Emissionen pro Jahr an den gesamten CO₂- Emissionen Österreichs (2002) in %	Anteil der Einsparung der CO₂-Emissionen pro Jahr an den gesamten CO₂- Emissionen Oberösterreichs (2002) in %	Anteil der Einsparung der CO₂-Emissionen pro Jahr an den gesamten CO₂- Emissionen der oö. Energie- erzeugung (2002) in %	Schadenskosten- reduktion pro Jahr durch Betrieb der Ökostromanlagen in Euro
Pro Jahr ab inkl. 2007	357,13	260.381	0,37 %	1,37 %	11,0 %	5.207.624

Quelle: Eigene Berechnungen, September 2004

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

In dieser Studie werden sowohl die volkswirtschaftlichen Investitions- und Förderungseffekte als auch die umweltökonomischen bzw. ökologischen Auswirkungen durch die Initiierung des ÖKOP-Förderprogramms seit Beginn des Jahres 2003 dargestellt und analysiert. Die Investitions- und Fördereffekte zeigen durchaus positive Ausprägungen über den beobachteten und simulierten Zeitraum 2003 bis 2006. Die umweltökonomischen Auswirkungen lassen sich vor allem mit einer CO₂-Emissionsreduktion von rund 260.381 Tonnen pro Jahr beziffern. Das entspricht einer Reduktion in Höhe von rund 0,37 % der gesamten CO₂-Emissionen Österreichs des Jahres 2002. Bezogen auf Oberösterreich (ca. 19 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen im Jahr 2002) ergibt sich eine eingesparte Menge an CO₂-Emissionen von 1,37 %. Bezieht man die Reduktion der CO₂-Emissionen speziell auf die relevante oberösterreichische Energieerzeugung, so ergibt sich daraus einen Verhältniswert von 11 % (2002). In der Fachliteratur werden weiters die Schadenskosten pro Tonne CO₂-Emission im Schnitt mit rund 20 € bewertet. D.h., dass eine geschätzte Schadenskostenreduktion durch die Errichtung der hier untersuchten Ökostromanlagen in Höhe von rund 5,21 Mio. Euro pro Jahr realisiert werden kann. Die wesentlichsten Ergebnisse des Emissionsreduktionspotentials der untersuchten Ökostromprojekte sind in der nachstehenden Tabelle 6.1. (entspricht Tabelle 5.4.) noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

Die Ergebnisse der Analyse der volkswirtschaftlichen Investitions- und Fördereffekte sind in der Tabelle 6.2. noch einmal angeführt. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die getätigten Investitionen im Zeitraum Beginn 2003 bis Ende 2004 als abgeschlossen angesetzt werden. Weiters werden für die Jahre 2005 und 2006 Einschleifwirkungen in der Höhe von 20 bzw. 10 % des gesamten getätigten Investitionsvolumens in den Berechnungen berücksichtigt.

Tabelle 6.1.: Emissionsreduktionspotential durch Verwirklichung der Ökostromprojekte ab dem Jahr 2007 (Betriebsbeginn)

	Bruttostrom- erzeugung und Inlandsstrom- verbrauch in GWh/a	Einsparung der CO₂- Emissionen pro Jahr in Tonnen	Anteil der Einsparung der CO₂- Emissionen pro Jahr an den gesamten CO₂- Emissionen Österreichs (2002) in %	Anteil der Einsparung der CO₂-Emissionen pro Jahr an den gesamten CO₂- Emissionen Oberösterreichs (2002) in %	Anteil der Einsparung der CO₂-Emissionen pro Jahr an den gesamten CO₂- Emissionen der oö. Energie- erzeugung (2002) in %	Schadenskosten- reduktion pro Jahr durch Betrieb der Ökostromanlagen in Euro
Pro Jahr ab inkl. 2007	357,13	260.381	0,37 %	1,37 %	11,0 %	5.207.624

Quelle: Eigene Berechnungen, September 2004

Tabelle 6.2.: Volkswirtschaftliche Investitionseffekte der Ökostromprojekte im Rahmen des ÖKOP-Förderprogramms des Landes Oberösterreich; Investitionsvolumen 167,8 Mio. Euro, Förderhöhe 15,85 Mio. Euro

	BIP in Oberösterreich [in Mio. €]	Beschäftigte in Oberösterreich	Volkseinkommen in Oberösterreich [in Mio. €]
2003	34,1	426	23,9
2004	38,8	467	27,2
2005	40,1	484	28,1
2006	41,1	492	28,8
Durchschnitt 2003 – 2006	38,5	467	27,0

Quelle: Eigene Berechnungen, September 2004

Aus Tabelle 6.2. erkennt man, dass im Durchschnitt der Jahre 2003 bis 2006 ein zusätzliches BIP in Höhe von 38,5 Mio. Euro, ein zusätzliches Volkseinkommen in Höhe von 27 Mio. Euro sowie ein Beschäftigungseffekt von durchschnittlich 467 Personen pro Jahr auf Grund der Investitionseffekte der hier untersuchten Ökostromprojekte erzeugt wird. Der Zuwachs der Investitionswirkungen nimmt über die Zeit ab und wäre im Jahr 2007 Null. Letzteres ist deshalb so, da auf Grund der Annahme, dass die investiven Einschleifwirkungen mit Ende 2006 beendet sind, keine weiteren Effekte mehr zu berücksichtigen sind. Ab diesem Zeitpunkt (Ende 2006, Beginn 2007) wäre der Betrieb der Anlagen und dessen Wertschöpfungswirkung Gegenstand einer eigenen volkswirtschaftlichen Untersuchung. Ab dem Zeitpunkt des Betriebs der Anlagen muss weiters mit erhöhten Kosten aufgrund höherer Einspeisetarife des Ökostroms gerechnet werden. Diese Kosten und deren Finanzierung müssten bei einer Wertschöpfungsanalyse des Betriebs der Anlagen in den Kalkulationen berücksichtigt werden.

Schlussfolgernd bleibt festzuhalten, dass in Zeiten stark steigender Rohölpreise dem Ökostrom als Energiequelle in Zukunft eine bedeutende Rolle zukommen wird. Österreich hat dies schon frühzeitig erkannt und sich dazu bekannt, die Reduktion fossiler Energieträger voranzutreiben. Durch eine entsprechende Substitution mit Hilfe erneuerbarer Energiequellen lassen sich nicht nur ökologische Vorteile bewerkstelligen, sondern es werden auch wirtschaftliche Impulse durch Vermeidung

von fossilen Energieimporten (kein Kaufkraftabfluss) und durch Investitionseffekte in heimische Ökostromanlagen gesetzt. Mit dem Kyoto-Abkommen hat sich Österreich zu einer Senkung der für die Klimaveränderung hauptverantwortlichen CO₂-Emissionen von 1990 bis 2010 um insgesamt 13 Prozent verpflichtet. Österreichweit sind diese Emissionen jedoch in den ersten 12 Jahren der Kyotoperiode nicht gesunken, sondern um 8,4 Prozent gestiegen. Dieser Trend trifft auch Oberösterreich, wo nach den aktuellen Zahlen bislang eine Steigerung um 5,2 Prozent erfolgt ist. Mit dem ÖKOP-Förderprogramm zeigt das Land Oberösterreich zumindest im Energiebereich das Engagement eines nachhaltigen Wirtschaftens und das Bekenntnis zum Klima- und Umweltschutz.

Appendix: Methodik der Wertschöpfungsanalyse

Eine kurze Beschreibung des ökonomisch geschätzten Simulationsmodells ³⁾

Bei dem für die Simulationen verwendeten Modell handelt es sich um ein ökonomisch geschätztes, mittel- bis langfristig orientiertes und sektoral gegliedertes Simulationsmodell, das 16 Wirtschaftsbereiche enthält. In einem interaktiven System von 64 Verhaltens- und 142 Definitionsgleichungen wird das aus der Theorie abgeleitete und anhand tatsächlicher Gegebenheiten beobachtete Wirtschaftsverhalten der Akteure so authentisch wie möglich abgebildet, wobei auch noch 26 exogene Erklärungsfaktoren verwendet werden. Für die demographische Entwicklung fanden Berechnungen des Instituts für Demographie der Oberösterreichischen Akademie der Wissenschaften Verwendung. ⁴⁾ Für die wenigen exogenen Variablen, etwa die Sektoren Bergbau und Öffentlicher Dienst, werden Trendextrapolationen oder andere Prognosen angewendet. Alle restlichen Variablen werden - der aufgestellten Modellstruktur entsprechend - endogen im Simulationsmodell bestimmt.

Das Simulationsmodell kann zweifach unterteilt werden: Sowohl horizontal in fünf Hauptblöcke, in denen die zentralen volkswirtschaftlichen Kenngrößen, wie Produktion, Beschäftigung, Einkommen, usw. abgebildet werden, als auch in 16 verschiedene Wirtschaftsbereiche. Durch diese Unterteilung können mit dem Simulationsmodell detaillierte Aussagen getroffen werden, die auch eine gezielte Analyse einzelner Branchen erlauben. Das Simulationsmodell ist in folgende Sektoren gegliedert:

1. Sachgüterproduktionsbereiche:

- Nahrungs- und Genußmittel;
- Textilien und Bekleidung;
- Holzbe- und -verarbeitung;
- Papiererzeugung und -verarbeitung;
- Chemie und Erdölindustrie;
- Erzeugung von Stein- und Glaswaren (oder Bauzulieferer);

³⁾ Dieses Modell ist veröffentlicht in: Schneider F., Mayerhofer P., Kiesewetter J., Ein Simulationsmodell für Oberösterreich, Linz, 1988

⁴⁾ Vgl. ÖROK, Die Auswirkungen der internationalen Wanderungen auf Oberösterreich - Szenarien zur regionalen Bevölkerungsentwicklung 1991 - 2031, Wien 1991.

- Grundmetalle und Metallverarbeitung und
- Elektro- und elektronische Verarbeitung

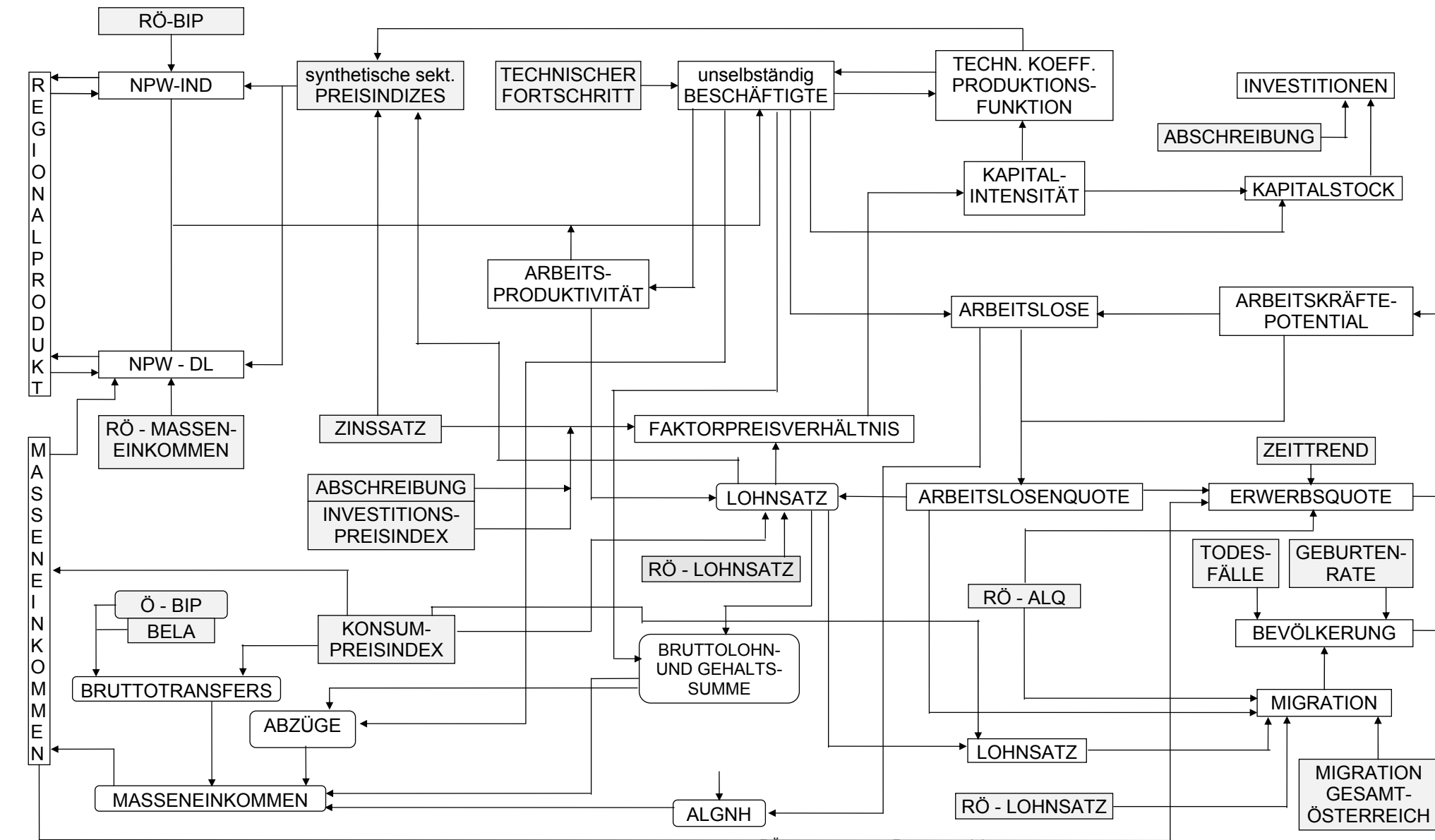
2. Produktionsnahe Dienstleistungsbereiche:

- Energie- und Wasserversorgung;
- Bauwesen;
- Verkehrs- und Nachrichtenwesen und
- Vermögensverwaltung und Wirtschaftsdienste

3. Klassische Dienstleistungsbereiche:

- Handel;
- Gastgewerbe und Beherbergung;
- Sonstige Dienste und
- Öffentliche Dienste

Flussdiagramm des Simulationsmodells



RÖ Restösterreich
 NPW-IND Nettoproduktionswert Industrie
 NPW-DL Nettoproduktionswert Dienstleistungen
 ME Masseneinkommen
 BELA Anteil der Kinder und Rentner an der Gesamtbevölkerung
 ALGNH Arbeitslosengeld und Notstandsbeihilfe

Das stark vereinfachte Flussdiagramm bietet einen Überblick über den Zusammenhang der soeben einzeln erläuterten Blöcke. Anhand dieses Diagramms sind auch Kausalströme und die Simultaninteraktionen zwischen den wichtigsten volkswirtschaftlichen Kenngrößen nachvollziehbar.

Vor der Verwendung des Simulationsmodells für wirtschaftspolitische Simulationen muss auch dessen Treffsicherheit getestet werden. Bei der durchgeführten "dynamischen ex-post-Prognose", bei der die in der Vergangenheit tatsächlich aufgetretene Wirtschaftsentwicklung mit der vom Modell errechneten verglichen wird, traten für 74 % aller Gleichungen mittlere quadratische Fehler von unter 2,0 Prozentpunkten auf. Für die Aggregate waren die Fehlerabweichungen (Prozentpunkte) noch geringer: BIP 0,38 %; Gesamtbeschäftigung 0,26 %; Arbeitskräftepotential 0,25 %.

Alle weiteren durchgeführten statistischen Tests erbringen zufriedenstellende Ergebnisse, so dass ein Einsatz des Simulationsmodells zur Untersuchung exogener wirtschaftspolitischer Maßnahmen auf die Wirtschaftsentwicklung einer Region zweckmäßig ist.

Literaturverzeichnis

Aicher, G.A., 2004, Auswirkungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie auf die Stromerzeugung in Österreich (Überprüfung bei zwei Kraftwerken), Diplomarbeit, JKU Linz, 2004

Arbeitsgruppe Biogas der Brandenburgischen Energie Technologie Initiative (ETI), „Leitfaden Biogas 2003“. Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung (MLUR) des Landes Brandenburg, Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit (Hrsg.), Potsdam. <http://62.27.89.9/eti/biogas/> (23.02.2004)
Austropapier, Statistik der Austropapier, www.austropapier.at (18.03.2004)

Beier, C., Dötsch, C., 2003, Einsatz, Potenziale, Perspektiven umweltfreundlicher Energien in Deutschland. Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT.

Biollaz, S. und Stucki, S., „Treibstoffe aus Biomasse“, in: MTZ-Motortechnische Zeitschrift, Nr. 62 (2001) 4, S 308-312.

http://lem.web.psi.ch/old/Treibstoffe_Stucki.pdf (18.03.2004)

BMG Engineering AG, CO2-Emissionskennzahlen, www.bmgeng.ch

Boxer Infodienst – Regenerative Energie,
http://www.boxer99.de/framesets/frame_biogas.htm (02/2004)

Bremer Energieinstitut, „Untersuchung zur Aufbereitung von Biogas zur Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten“ (M. Hille, W. Schulz, W. Tenscher), Gutachten, Universität Bremen, 2003,
<http://www.energiekonsens.de/aktivitaeten/energiewirtschaft/download/gutachten09-07.pdf> (26.07.2004)

Brix, F., Schultz, O. „Erdöl und Erdgas in Österreich“ – 2. Auflage Verlag des naturhistorischen Museums Wien, F. Berger, Horn – Wien, 1993

Buchgraber, K., „Energetisch und stofflich nutzbare Biomasse aus dem österreichischen Grünland“, Vortrag im 10. Alpenländischen Expertenforum zum Thema „Biogasproduktion – alternative Biomassenutzung und Energiegewinnung in der Landwirtschaft“, BAL Gumpenstein, 18. und 19. März 2004

Bundesabfallwirtschaftsplan 2001, Hauptband,
<http://www.lebensministerium.at/umwelt/> (04.05.2004)

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 23.11.2002, 149. Bundesgesetz: Ökostromgesetz sowie Änderung des Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetzes (EIWOG) und das Energieförderungsgesetz 1979 (EnFG).

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Waldinventur 2000 – 2002, www.lebensministerium.at.

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, 2002, Ökostromgesetz. Basisdaten und Bewertungen für die Einspeise-Tarifverordnungen. Kleinwasserkraft und

„Sonstige Ökoanlagen“. Zusammenfassung des Gutachten Entwurfs der E-Control GmbH.

Bundesverband für Photovoltaik Österreich, 2004, <http://www.bv-pv.at/>.

C.A.R.M.E.N. e.V. - (centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e.V., Straubing), Homepage.
<http://www.carmen-ev.de/dt/hintergrund/biogas/tabelle1.pdf> (09.04.2004)

DEWI (Deutsches Windenergie – Institut GmbH), „Studie zur aktuellen Kostensituation 2002 der Windenergienutzung in Deutschland – Endfassung“, Wilhelmshaven, 2002,
http://www.wind-energie.de/informationen/grundlagen/dewi_2002-studie-kostenentwicklung.pdf (24.05.04)

E-control, 2004, www.econtrol.at.

E-Control, „Ökostromgesetz – Basisdaten und Bewertungen für die Einspeise-Tarifverordnungen – Kleinwasserkraft und `sonstige Ökoanlagen`“, Zusammenfassung des Gutachten-Entwurfs der E-Control GmbH, zusammengefasst vom BMWA, 2002,
http://www.igwindkraft.at/medien/pdf/2002/h_gutachtenecontrolTarife.pdf
(04.05.2004)

Energie AG, Information zum Biomasse-Kraftwerk Timelkam,
http://www.energieag.at/live/eag/content/show.php3?id=892&p=0&nodeid=1&eag_az=211 (20.08.2004)

Energytech (Initiative des BMVIT und der E.V.A), Homepage, Bereich Kraft-Wärme-Kopplung (betreut vom Institut für thermische Turbomaschinen und Maschinendynamik, TU Graz). [http://www.energytech.at/\(de\)/kwk/](http://www.energytech.at/(de)/kwk/) (18.05.04)

ESHA (European Small Hydropower Association), „Blue Energy for a Green Europe - Strategic study for the Development of Small Hydro Power in the European Union“, Brussels, 2001

E.V.A. (Energieverwertungsagentur) (Hrsg.), „Machbarkeitsstudie `4% Ökostrom bis 2008` fokussiert auf den Beitrag von Biomasse-KWK-Anlagen (>5 MWth) – Endbericht“ (Verfasser: Lechner, H., Lackner, M., Nemestothy, K., Ritter, H., Simader, G., Starzer, O., Veigl, A.), Wien, 2003.
[http://www.eva.wsr.ac.at/\(de\)/publ/pdf/4prozent_eb.pdf](http://www.eva.wsr.ac.at/(de)/publ/pdf/4prozent_eb.pdf) (20.04.2004)

Faninger, G., 2003, Der Photovoltaik-Markt in Österreich 2002. IFF Universität Klagenfurt.

Fraunhofer UMSICHT (Ising, M., Unger, C., Heunemann, F. und Dinkelbach, L.), „Technische und wirtschaftliche Optimierung der Vergasung von Holz in der zirkulierenden Wirbelschicht – Abschlussbericht“ Dezember 2002,
http://www.umsicht.fhg.de/WWW/UMSICHT/Produkte/ET/pdf/abschlussbericht_holzvergasung_1202.pdf (21.04.2004)

Goldbrunner, J., „Erfassung des gesamten geothermischen Energiepotentials des oberösterreichischen Molassebeckens“, unveröffentlichte Studie des Instituts für Geothermie und Hydrogeologie der Forschungsgesellschaft Joanneum GesmbH, Graz 1990

Grasmug, M., Braun, R., „Vergärung biogener Abfälle aus Wien – Vergärbarkeit und Verwertbarkeit von Speiseresten und Marktabfällen“, Wien, 2002, <http://www.wien.gv.at/ma22/pool/doc/biogas.pdf> (09.04.2004)

Haas, R., Berger, M., Kranzl, L., „Strategien zur weiteren Förderung erneuerbarer Energieträger in Österreich unter besonderer Berücksichtigung des EU-Weißbuches für erneuerbare Energien und der Campaign for Take-Off“, Technische Universität Wien, Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft Wien 2001

Hauer, A., „Ist das Förderungskontingent für elektrische Energie aus Photovoltaikanlagen tatsächlich erschöpft?“, Diskussionspapier 10 des Energieinstitut Linz, April 2003

Hofbauer, H., Rauch, R., Aichernig, C. und Koch, R., „Das Güssing – Projekt“, s.a. Artikel auf www.energie.de (21.04.2004).

IG Windkraft, Windenergie Ja! – Aber?, St. Pölten 2004

IE (Institut für Energetik und Umwelt), „Monitoring zur Wirkung der Biomasseverordnung auf Basis des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) – Endbericht“, Leipzig, Dezember 2003, <http://www.umweltbundesamt.org/fpdf-1/2438.pdf> (23.05.04)

International Energy Agency, 2001, Potential for Building Integrated Photovoltaics. Photovoltaic Power Systems Programme.

Ising, M. (Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen), „Vergasung fester Biomasse - bereits Stand der Technik?“ aus: Gülzower Fachgespräch, „Energetische Nutzung von Biomasse durch Kraft-Wärme-Kopplung: Stand der Technik und Perspektiven für den ländlichen Raum“, Gülzow, Mai 2000. http://www.umsicht.fhg.de/WWW/UMSICHT/Produkte/ET/pdf/fnr-fachgesprach_mai2000.pdf (22.03.2004)

Jenssen, L., Muring, K., Gjemundsen, T., 2000, Economic Risk- and Sensitivity Analyses for Small Scale Hydropower Projects. International Energy Agency.

Jonas, A., Haneder, H. (NÖ Landwirtschaftskammer), „Erzeugung und Bereitstellung von Energieholz durch die Forstwirtschaft“, Präsentation vom 12.03.2004. <http://www.tirol.gv.at/themen/umwelt/wald/aktuelles/downloads/vill2004.pdf> (05.04.2004)

Kaltschmitt, M., Merten, D., Fröhlich, N. und Nill, M., „Energiegewinnung aus Biomasse“ WBGU-Materialien (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung – Globale Umweltveränderungen), Berlin, Heidelberg, 2003, http://www.wbgu.de/wbgu_jq2003_ex04.pdf (09.04.2004)

Kleinwasserkraft Österreich, 2004, www.kleinwasserkraft.at

Kunz, B., „Temperaturmessung in Erdölbohrungen der Molassezone Oberösterreichs“, Mitt. der österr. Geol. Ges., 68 (1975) 51 – 58, Wien, 1978
<http://www.itas.fzk.de/deu/tadn/tadn001/leua00a.pdf> (09.04.2004)

Linz AG, Informationen zum Biomasse-Kraftwerk Linz-Mitte,
<http://www.linzag.at/linzweb/pressecenter/show.php3?id=321&nodeid=15>
(20.08.2004)

Menanteau, P., Finon, D., Lamy, M.-L., „Feed-in tariffs versus quotas: how to promote renewables and stimulate technical progress for cost decrease?“ In: Ener forum 3, "Successfully promoting renewable energy sources in Europe", Budapest, 2002/06/06-07, Ener bulletin, n. 2502, Dec. 2002, pp. 47-55, 9 p. http://www.upmf-grenoble.fr/iepe/textes/PM_DF_MLL_Feed_ENER25_02.pdf (05.08.2004)

Neubarth, J., Kaltschmitt, M., Erneuerbare Energien in Österreich, Springer Verlag, Wien 2000

NOEST (Netzwerk Ökoenergie Steiermark) - Datenbank. <http://wissen.noest.or.at>
(18.05.2004)

Nowak, S., Gutschner, M., Toggweiler, P., Rouss, D., 2000, Potential for building integrated photovoltaics. Activity 3.2 "BIVP potential" within the frame of the IEA PVPS programme Task 7, Draft summary.

Oberndorfer I., „Biomasse-Großheizkraftwerke – Technologien und Projekte in Österreich“, Vortrag im Rahmen der Veranstaltung des Energieinstitut Linz „Biomassegroßkraftwerke – ein Beitrag zur Erfüllung des Kyoto-Ziels“ am 14. und 15.06.2004
http://www.energieinstitut-linz.at/veranstaltungen/biomasse/Praes_Obernd.pdf
(20.08.2004)

Öhlinger, Ch., Dell, G., Egger, Ch., „Geothermische Energienutzung in Oberösterreich“, Mitteilungsblatt der Geothermischen Vereinigung e.V. Nr. 41, 10. Jahrgang/Heft 2, April/Juni 2003

ÖROK, Die Auswirkungen der internationalen Wanderungen auf Oberösterreich - Szenarien zur regionalen Bevölkerungsentwicklung 1991 - 2031, Wien 1991

ÖVAF (Österreichische Vereinigung für Agrar-, Lebens- und Umweltwissenschaftliche Forschung), „Biogas, eine ökologische, volks- und betriebswirtschaftliche Analyse“, Endbericht, ÖVAF, 2003.

Photovoltaic Barometer, 2003, 33.3% Growth in 2002. EurObser'ER.

Pressekonferenz Glawischnig, "Grüne zu Geheimpapier der Sozialpartner: Zerschlagung des Ökostromfördermodells geplant", Grüner Klub, Wien, 2004

PROBAS - Datenbank des deutschen Umweltbundesamtes und des deutschen Öko-Institutes e.V., „Prozessorientierte Basisdaten für Umweltmanagement-Systeme“,

<http://www.probas.umweltbundesamt.de/php/themen.php?&id=50&sid=3&step=3>
(24.05.05)

Prognos AG, „Ersatz der Kernenergie durch importieren Windstrom?“, Basel 2002

Regierungsübereinkommen - Grüne OÖ und Oberösterreichische Volkspartei,
„Zukunft Oberösterreich 2003-2009“, 23.09.2003,
<http://www.ooe.gruene.at/downloads/regierungsuereinkommen.doc> (18.08.2004)

Ripl, W., Studie zur ökologischen Bewertung von kleinen Wasserkraftanlagen.
Eurosolar.

Schachenmann, M. (Papierholz Austria GmbH), „Auswirkungen der Biomasse auf die Warenströme – Wer nimmt wem den Rohstoff weg?“, Präsentation vom 10.12.2003, <http://www.papierholz-austria.at/InfoCenter/document.aspx?gid=1782>
(19.04.2004)

Schachenmann, M. (Papierholz Austria GmbH), mündliche Mitteilung, zit. n. timber-online-net, Meldung vom 04.11.2003 (Kanzian J., Leoben)

Schattner, S. und **Gronauer, A.**, „Methanbildung verschiedener Substrate – Kenntnisstand und offene Fragen“. In: Gülzower Fachgespräch, „Energetische Nutzung von Biogas: Stand der Technik und Optimierungspotential“. Herausgegeben von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Band 15, 2001. Weimar (2000).

Schneider, F., Mader, S., 2002, Volkswirtschaftliche Aspekte der Nutzung von Kleinwasserkraft in Österreich. Energieinstitut Linz.

Statistik Austria, "Statistisches Jahrbuch Österreichs 2003", Verlag Österreich GmbH, Wien 2002, Tab. 2.07, S 44 f.

Statistik Austria, „Statistisches Jahrbuch Österreichs 2004“, Verlag Österreich GmbH, <http://www.statistik.at/jahrbuch/pdf/k02.pdf> (06.05.2004)

Steinmüller, H., Pollak, M., „Beschäftigungseffekte Bioenergie“, Kurzstudie im Auftrag der PRÄKO, Wien, 1997

Tretter H., „Neue Optionen für die Nutzung von Biogas- eine technoökonomische Analyse der Aufbereitung von Biogas zur Einspeisung ins österreichische Erdgasversorgungsnetz“, Diplomarbeit, Technische Universität Wien, 2003.

Umweltbundesamt, „Bestandaufnahme der Emissionen an Treibhausgasen in Österreich von 1990 bis 2002“, Wien, 2003

ZES (Zentrum für Energieforschung, Stuttgart), „Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien - Eine ökonomische und ökologische Analyse im Hinblick auf eine nachhaltige Energieversorgung in Deutschland“, Stuttgart, 2004, http://www.zes.uni-stuttgart.de/deutsch/downloads/ZES_2004_0001_Stromerzeugung%20Erneuerbare.pdf (24.05.2004)